



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CENTRO REGIONAL ROSARIO

TESINA DE GRADO

**EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE HIGIENE DE MANOS EN UNA
FÁBRICA DE HELADOS: ANÁLISIS, RIESGOS Y EFECTIVIDAD DE UNA
CAPACITACIÓN**

AUTORA: AGUSTINA TRAVASSI

DIRECTORA: MONICA SERVILAN

Rosario, Santa Fe – julio 2025

Indice

AGRADECIMIENTOS.....	3
Resumen	4
Introducción	5
Justificación	7
Antecedentes	8
Planteamiento del problema	10
Objetivos generales	10
Objetivos específicos	10
Hipótesis general	10
Hipótesis específica	10
Marco teórico:	11
Principales microorganismos asociados a malas prácticas de higiene de manos	15
Materiales y métodos.....	22
Tipo de investigacion	22
Diseño de la investigación	22
Referente empírico	22
Población y muestra	24
Operacionalización de variables	24
Técnica e instrumentos de recolección de datos	25
Procedimiento y resultados.....	28
Muestreo.....	29
Discusión de los hallazgos.....	30
Gráfico comparativo de cargas microbianas antes y después de la capacitación	31
Significación estadística y relevancia práctica.....	33
Implicancias para la inocuidad alimentaria	33
Limitaciones y recomendaciones futuras	33
Conclusiones y recomendaciones	34

AGRADECIMIENTOS

Resumen

La higiene de manos del personal manipulador de alimentos es un factor clave en la prevención de contaminaciones cruzadas y en la garantía de la inocuidad alimentaria. En la industria de helados, donde se manejan materias primas de alta susceptibilidad microbiológica y no siempre existe un tratamiento térmico posterior, el cumplimiento de buenas prácticas higiénicas cobra especial relevancia.

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar las prácticas de higiene de manos del personal en una fábrica de helados, mediante observaciones directas y análisis microbiológicos de manos antes y después de una capacitación sobre la importancia del correcto lavado de manos. Se compararon los resultados obtenidos con los requisitos establecidos por las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y normativas sanitarias vigentes.

Los resultados permitieron identificar puntos críticos en el cumplimiento de los protocolos de higiene, así como debilidades en la capacitación del personal. A partir de estos hallazgos, se propusieron medidas correctivas orientadas a mejorar los hábitos higiénicos y reducir los riesgos de contaminación en el proceso de elaboración.

Este estudio resalta la importancia de reforzar el control y monitoreo de la higiene de manos en la industria alimentaria como estrategia clave para proteger la salud del consumidor y asegurar la calidad del producto final.

Introducción

La higiene de manos es una de las prácticas más críticas para garantizar la inocuidad alimentaria, especialmente en la industria de alimentos listos para el consumo, como los helados. Este tipo de productos, al no requerir cocción previa a su consumo, están particularmente expuestos a la contaminación microbiológica si no se manipulan adecuadamente durante su elaboración. En este contexto, el correcto lavado de manos por parte del personal se convierte en una barrera esencial contra la transmisión de agentes patógenos.

La falta de una adecuada higiene de manos puede dar lugar a la contaminación cruzada y a la propagación de diversas enfermedades de transmisión alimentaria. Entre las más comunes se encuentran la salmonelosis, provocada por *Salmonella* spp.; la infección por *Escherichia coli*, que puede causar desde diarreas leves hasta cuadros graves como el síndrome urémico hemolítico; la hepatitis A, que se transmite por contacto fecal-oral; y la listeriosis, causada por *Listeria monocytogenes*, bacteria resistente a bajas temperaturas y peligrosa para personas inmunodeprimidas, embarazadas y adultos mayores.

A pesar de que muchas fábricas cuentan con protocolos de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y procedimientos de higiene establecidos, en la práctica pueden presentarse deficiencias por desconocimiento, falta de supervisión, hábitos inadecuados o ausencia de capacitación continua. Estas brechas representan un riesgo tanto para la salud de los consumidores como para la calidad del producto final y la reputación de la empresa.

Desde mi rol como analista de calidad en una planta de fabricación de helados, una de mis principales responsabilidades es realizar análisis microbiológicos de producto terminado. Esta tarea me permite observar de manera directa el impacto que tiene la higiene del personal, especialmente el lavado de manos, en la carga microbiana presente en los helados. Por ello, el cumplimiento riguroso de esta práctica se vuelve fundamental para asegurar un alimento inocuo y de calidad.

Esta investigación es relevante porque permitirá identificar el nivel de cumplimiento de las normas de higiene de manos dentro de una fábrica de helados, evaluando los posibles riesgos asociados al incumplimiento y proponiendo acciones de mejora concretas. Además, la propuesta está alineada con los principios de prevención establecidos en sistemas de gestión como el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), fundamentales para garantizar alimentos seguros.

Desde el punto de vista académico y profesional, el estudio es pertinente para el área de la tecnología de alimentos y la inocuidad alimentaria, ya que aporta evidencia empírica que puede ser utilizada para fortalecer los programas de capacitación, mejorar los procesos de auditoría interna y contribuir al cumplimiento de estándares nacionales e internacionales en seguridad alimentaria.

Asimismo, la investigación es viable, ya que se cuenta con acceso a la planta de producción, al personal operativo y a los instrumentos necesarios para aplicar evaluaciones mediante observación directa y encuestas. Esto asegura la recolección de datos confiables para realizar un análisis riguroso y proponer medidas efectivas de mejora

Justificación

La adecuada higiene de manos en la industria alimentaria no solo representa una norma básica, sino una acción crítica que puede marcar la diferencia entre un alimento seguro y uno potencialmente contaminado. En la producción de helados, donde el producto final no pasa por procesos térmicos que eliminen microorganismos, esta práctica cobra una importancia aún mayor.

El incumplimiento de las prácticas de higiene puede derivar en la transmisión de enfermedades como salmonelosis, hepatitis A, *Escherichia coli* y listeriosis, afectando directamente la salud del consumidor y la integridad del producto. A pesar de contar con protocolos establecidos, muchas empresas enfrentan brechas entre lo que dicen sus manuales y lo que realmente ocurre en la planta, debido a factores como la rutina, la falta de seguimiento o la escasa concientización del personal.

Esta investigación se justifica porque busca evidenciar y cuantificar esas brechas, evaluar los riesgos reales asociados y plantear propuestas de mejora aplicables. Su valor está en que no se limita a describir una situación, sino que pretende generar un impacto directo en la mejora de prácticas internas, reduciendo riesgos sanitarios y fortaleciendo la cultura de inocuidad.

Además, el estudio es pertinente para el ámbito profesional de la tecnología de alimentos, ya que promueve el enfoque preventivo del sistema HACCP y fomenta la mejora continua en los procesos de producción. También es viable, gracias al acceso a la planta y a la disposición del personal para colaborar en las evaluaciones y entrevistas necesarias.

Por todo ello, esta investigación representa una contribución concreta tanto para el entorno académico como para la seguridad del consumidor y la eficiencia operativa de la empresa.

Antecedentes

La higiene de manos es uno de los pilares fundamentales para garantizar la inocuidad alimentaria y prevenir la contaminación cruzada en la industria de alimentos. La evidencia científica indica que las manos del personal manipulador son uno de los principales vehículos de transmisión de microorganismos patógenos, lo cual puede derivar en brotes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs). Por ello, la evaluación y mejora continua de las prácticas de higiene es una tarea prioritaria para la industria, especialmente en sectores donde el producto final no sufre procesos térmicos posteriores, como es el caso de la elaboración de helados.

Diversos estudios han demostrado la efectividad de las capacitaciones en higiene para disminuir la carga microbiana presente en las manos del personal manipulador. En este sentido, un proyecto desarrollado por la Universidad Católica de Córdoba subraya la importancia de la capacitación en higiene y seguridad alimentaria, destacando que mediante la formación adecuada, el manipulador adquiere conocimientos esenciales sobre el manejo correcto de alimentos, higiene personal y organización del trabajo, contribuyendo a reducir riesgos microbiológicos y mejorar la seguridad del proceso productivo (Universidad Católica de Córdoba, s.f.). Este enfoque es clave para cambiar hábitos y consolidar buenas prácticas dentro de las empresas alimentarias.

Por otro lado, un estudio realizado en Portugal evidenció que la combinación de capacitación teórica y práctica dirigida a manipuladores de alimentos permitió una reducción significativa de la contaminación microbiana en las manos. Los análisis microbiológicos realizados mostraron una disminución superior al 80% en la carga bacteriana de bacterias aeróbicas mesófilas totales y Enterobacteriaceae después de la capacitación (Higiene Ambiental, s.f.). Este resultado destaca la eficacia de las intervenciones educativas bien diseñadas y aplicadas, reforzando la idea de que la capacitación no solo aumenta el conocimiento, sino que puede traducirse en cambios medibles en la higiene personal del personal.

A nivel nacional, la Facultad de Periodismo y Comunicación Social de la Universidad Nacional de La Plata ha señalado la relación directa entre la inadecuada manipulación de alimentos y la ocurrencia de enfermedades transmitidas por estos, enfatizando la necesidad de intervenciones educativas

dirigidas a manipuladores para garantizar la seguridad alimentaria (UNLP, 2015). Este tipo de estudios refuerza la necesidad de evaluar continuamente el nivel de conocimiento y las prácticas del personal dentro de las empresas, ya que el desconocimiento o la falta de seguimiento de los protocolos de higiene puede generar riesgos para la salud pública.

En cuanto a la base microbiológica, la literatura especializada indica que las manos contaminadas pueden portar microorganismos potencialmente patógenos como *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus*, responsables de brotes alimentarios y enfermedades severas. Christeyns (s.f.) resalta que la higiene de manos es una barrera fundamental para evitar la contaminación cruzada, ya que incluso pequeñas negligencias en el lavado pueden derivar en la contaminación del producto final, especialmente en alimentos que no pasan por procesos que eliminen bacterias.

Finalmente, el Manual para Manipuladores de Alimentos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) provee directrices claras y específicas sobre las buenas prácticas de higiene y manipulación, subrayando que el lavado correcto y frecuente de manos es la medida preventiva más eficaz para evitar la transmisión de microorganismos durante la manipulación de alimentos (OPS, s.f.). Este manual es un referente a nivel regional y constituye un marco normativo que sostiene la necesidad de capacitaciones periódicas y evaluación constante de las prácticas higiénicas.

En resumen, los antecedentes revisados ponen en evidencia que, para mejorar la seguridad alimentaria, no es suficiente con disponer de protocolos, sino que es fundamental capacitar al personal y evaluar objetivamente sus prácticas, por ejemplo, mediante hisopados microbiológicos de las manos antes y después de intervenciones formativas. Esto es particularmente relevante en la industria de helados, donde la contaminación posterior a procesos térmicos puede poner en riesgo la calidad e inocuidad del producto final, afectando la salud de los consumidores.

El presente estudio, por tanto, se inscribe en esta línea de investigación, buscando aportar evidencia local sobre la situación actual del personal en una fábrica de helados, evaluando su conocimiento y nivel microbiológico antes y después de una capacitación, para así diseñar propuestas de mejora concretas y efectivas.

Planteamiento del problema

¿En qué medida el personal de una fábrica de helados cumple con las normas de higiene de manos, qué riesgos se derivan de posibles incumplimientos, y qué estrategias pueden implementarse para mejorar dicha práctica?

Objetivos generales

Evaluar el nivel de cumplimiento de las prácticas de higiene de manos del personal en una fábrica de helados, identificar los riesgos sanitarios asociados y proponer estrategias de mejora para garantizar la inocuidad del producto.

Objetivos específicos

Observar y registrar las prácticas de higiene de manos realizadas por el personal durante el proceso de producción.

Comparar las prácticas observadas con los protocolos establecidos por la empresa y las normativas vigentes.

Identificar los factores que influyen en el incumplimiento de las normas de higiene (como hábitos, capacitación o disponibilidad de recursos).

Analizar los riesgos sanitarios potenciales derivados del incumplimiento en la higiene de manos.

Proponer medidas de mejora prácticas y adaptadas al contexto de la fábrica, con base en los resultados obtenidos.

Hipótesis general

El nivel de cumplimiento de las prácticas de higiene de manos del personal en la fábrica de helados es insuficiente, lo que aumenta los riesgos de contaminación microbiológica, y la implementación de estrategias de mejora puede contribuir a reducir dichos riesgos.

Hipótesis específica

Existe una diferencia significativa entre las prácticas de higiene observadas y los protocolos establecidos en la fábrica.

La falta de capacitación y recursos adecuados influye negativamente en el cumplimiento de las normas de higiene de manos.

Las propuestas de mejora basadas en la evaluación contribuirán a aumentar el cumplimiento de las normas y a disminuir los riesgos sanitarios.

Marco teórico

-Alimento: El Artículo 6 del Código define al alimento como toda sustancia –natural o elaborada– que, al ser ingerida, aporte materiales y energía necesarios para los procesos biológicos del organismo, incluyendo las consumidas por hábito o costumbre, aunque “tengan o no valor nutritivo”.

Se considera que un alimento es genuino o normal si cumple las especificaciones reglamentarias, no contiene sustancias no autorizadas ni agregados que configuren adulteración, y está correctamente rotulado de modo que no engañe sobre su origen, naturaleza o calidad.

-Inocuidad: es la ausencia -a niveles seguros y aceptables- de peligro en los alimentos que puedan dañar la salud de los consumidores. La inocuidad alimentaria es fundamental en la industria de alimentos, especialmente en el caso de los alimentos listos para el consumo porque estos productos no se cocinan ni se someten a un tratamiento adicional antes de ser ingeridos. Eso significa que cualquier contaminación presente llega directamente al consumidor, lo que eleva significativamente el riesgo para la salud pública y la reputación de las empresas productoras.

Esto es especialmente crítico en alimentos como los helados, que muchas veces no se cocinan antes de consumirse

-Alimento inocuo:
Es aquel que, conforme al Código Alimentario Argentino y a las normas de higiene, no representa un riesgo para la salud del consumidor, ya que ha sido producido, manipulado y conservado de manera que no contiene contaminantes (microbiológicos, químicos o físicos) en niveles dañinos.

Solo los alimentos inocuos satisfacen las necesidades alimentarias y contribuyen a que todas las personas tengan una vida activa y saludable. No existe seguridad alimentaria sin inocuidad de los alimentos. El personal debe mantener prácticas higiénicas estrictas para evitar la contaminación de los alimentos con microorganismos, sustancias tóxicas o cuerpos extraños, garantizando así que los alimentos sean seguros para el consumo.

Esto incluye el lavado correcto y frecuente de manos, uso de ropa limpia, evitar enfermedades contagiosas, y mantener una conducta adecuada durante la manipulación.

Los contaminantes transmitidos por los alimentos pueden ser de naturaleza biológica, química o física.

-Contaminantes: Son sustancias o elementos extraños al alimento que, si están presentes en cantidades no permitidas o sin control, pueden dañar la salud del consumidor. Se clasifican en:

- **Contaminantes químicos:** Los contaminantes químicos son sustancias que no se han añadido intencionalmente a alimentos. Estas sustancias pueden estar presentes en los alimentos como consecuencia de las diversas etapas de su producción, procesamiento o transporte. Pueden encontrarse de forma natural, por contaminación ambiental, o por uso inadecuado de productos durante la producción o procesamiento de los alimentos.

Los ejemplos de contaminantes químicos son: residuos de plaguicidas, metales pesados (plomo, mercurio, cadmio, arsénico), Proviene de contaminación del suelo, agua o aire; también por utensilios o envases contaminantes. Aditivos mal utilizados o no autorizados (conservantes, colorantes artificiales, edulcorantes no autorizados).

los contaminantes químicos Pueden causar intoxicaciones agudas (náuseas, vómitos, diarreas). O efectos crónicos como cáncer, daño hepático, alteraciones hormonales, problemas neurológicos, alergias.

Para controlar los contaminantes químicos El Código Alimentario Argentino y el Codex Alimentarius establecen: Límites máximos permitidos para cada contaminante, Métodos de análisis y muestreo, trazabilidad y etiquetado obligatorio.

- **Contaminantes físicos:** los contaminantes físicos en los alimentos es la presencia de cualquier elemento físico extraño. Esto puede ocurrir durante el procesamiento, el transporte o el almacenamiento de los productos.

La prevención es fundamental, ya que estos cuerpos extraños pueden causar daños en la salud si se ingieren.

Un contaminante físico es, por ejemplo, objetos como clavos, vidrios rotos, plástico o huesos. También puede incluir sustancias como polvo, arena, tierra o metales, que pueden afectar a la calidad y seguridad de los alimentos.

Se consideran contaminantes físicos las plagas y los insectos y los objetos personales de los operarios, así como el pelo o las uñas.

La contaminación física de los alimentos puede producirse por diversas causas. Uso de equipos, maquinaria o utensilios sucios o en mal estado en la producción, manipulación o almacenaje de alimentos. Los útiles pueden contener residuos, polvo o suciedad, que pueden ser transferidos a los alimentos.

Manejo inadecuado de los alimentos durante su preparación o en la cadena de producción. Puede ocurrir por diversas razones, como la falta de higiene en las manos de quienes manipulan los alimentos o el uso de maquinaria o herramientas en mal estado.

Almacenaje inapropiado o problemas en el transporte. La exposición de los alimentos a condiciones inadecuadas, como altas temperaturas, humedad excesiva, polvo o suciedad, alterar su calidad y provoca contaminación física.

Las consecuencias de la contaminación física suponen un problema de salud pública. Los cuerpos extraños no tienen que ser tóxicos, pero pueden provocar lesiones por atragantamiento, asfixia o enfermedades del tracto digestivo en quienes consuman los alimentos afectados.

Existen diversas medidas que se pueden aplicar para prevenir la presencia de contaminantes físicos y minimizar riesgos. Resulta de vital importancia establecer un sistema de control propio adaptado a las necesidades de cada empresa. Pero, sobre todo, es imprescindible mantener al personal en constante formación en cuanto a la manipulación de los alimentos, la higiene y el conocimiento de las bases de la seguridad alimentaria.

Las principales medidas para evitar la contaminación física de alimentos son:

- Uno de los contaminantes físicos más habituales es el cabello. Para ello es obligatorio el uso de cofia y cubre barba.
- Se prohíbe el uso de accesorios como anillos, cadenas, aros, etc.
- Se debe contar con un plan de prevención y control de plagas, además de extremar la higiene.
- Realizar inspecciones y controles periódicos en todas las etapas de la producción, manipulación y almacenamiento de los alimentos. Esto permite

detectar posibles problemas o riesgos de contaminación física y tomar medidas para evitarla.

- Almacenar los alimentos en condiciones adecuadas, evitando la exposición a temperaturas extremas, humedad excesiva, polvo o suciedad, que puedan alterar su calidad y provocar la contaminación física.

- Capacitar y concienciar a todos los trabajadores que manipulan alimentos. Así se garantiza que todos los profesionales tengan conocimientos y habilidades para realizar su trabajo de manera adecuada y segura.

- **Contaminantes biológicos:** Los contaminantes biológicos de origen alimentario es una de las principales causas de enfermedades transmitidas por alimentos, incluyen organismos como bacterias, virus y parásitos. Estos organismos están frecuentemente asociados a manipuladores y productos crudos contaminados en un establecimiento. Varios de esos microorganismos están naturalmente presentes en el ambiente donde los alimentos se producen. Muchos son inactivados por la cocción y otros pueden controlarse con prácticas adecuadas de manipulación y almacenaje (higiene, temperatura, tiempo y otras prácticas). Las bacterias patogénicas, generalmente, son las causantes de ETA. Es normal encontrar células viables de esos microorganismos en gran parte de los alimentos crudos. El almacenaje y manipulación inadecuados de esos alimentos pueden determinar un número significativamente más grande de microorganismos antes de la cocción, poniendo en riesgo la inocuidad del alimento y la salud del consumidor. Pese a que los alimentos crudos ofrecen más riesgos, los cocidos también proveen un medio fértil para el crecimiento rápido de microorganismos, si no se manipulan y almacenan adecuadamente. Los virus pueden transmitirse al hombre a través del alimento, el agua u otras fuentes, y son incapaces de reproducirse fuera de una célula viva. De esa forma, no se multiplican ni sobreviven por largos períodos en los alimentos, siendo simplemente transportados por estos. Los parásitos generalmente son específicos para cada hospedante animal, incluyendo al hombre en su ciclo de vida. Las infecciones parasitarias están asociadas a productos mal cocidos o a alimentos contaminados listos para consumo. El congelamiento puede inactivar los parásitos encontrados en alimentos tradicionalmente consumidos crudos, marinados o parcialmente cocidos. Los hongos incluyen mohos y levaduras, y pueden ser benéficos para el hombre, cuando se usan en la producción de determinados alimentos (queso, pan y cerveza). Sin embargo, algunos hongos producen sustancias tóxicas (micotoxinas) perjudiciales a la salud del hombre.

-ETA: Es una enfermedad de carácter infeccioso o tóxico provocada por el consumo de agua o alimentos contaminados con microorganismos o parásitos, o bien por sustancias tóxicas que aquellos producen; afectando la salud del consumidor en forma aguda o crónica, a nivel individual o grupal.

-Bacterias: Las bacterias son organismos unicelulares, que miden entre 0,5 y 10 μ m de largo o de diámetro, se encuentran en todos los ambientes y son transportados por agua, aire, insectos, plantas, animales y personas. Algunas son importantes por causar enfermedades (al hombre, animales y plantas), clasificándose como patógenas (causantes de enfermedades infecciosas) o toxigenas (productoras de toxinas). Las bacterias presentan especies que pueden desarrollarse solamente en presencia del aire (aeróbicas), sólo en ausencia de aire (anaeróbicas), otras que crecen con o sin aire (facultativas) y algunas que se desarrollan mejor cuando la concentración de oxígeno en la atmósfera es baja, entre 3 a 5% (microaerófilas). La mayoría de las bacterias patógenas prefiere la franja de temperatura entre 20 y 45°C (68 y 113°F), pero muchas pueden crecer a temperaturas de refrigeración, o a temperaturas elevadas (arriba de 45°C/113°F). Las bacterias crecen normalmente en ambientes con mucha agua disponible, esto es, con alta actividad de agua (A_w) y prefieren ambientes menos ácidos, con pH entre 4 y 9.

Principales microorganismos asociados a malas prácticas de higiene de manos:

-Salmonelosis: es una enfermedad zoonótica infecciosa, transmitida a través de una gran variedad de alimentos y muy asociada a carnes y subproductos de aves de corral, incluidos los huevos, la leche y sus derivados sin pasteurizar. Rara vez es mortal -excepto en niños muy pequeños, ancianos e inmunocomprometidos-, aunque la morbilidad y los costos derivados pueden ser altos. Los agentes etiológicos más frecuentes en la salmonelosis son *Salmonella Typhimurium* y *Salmonella Enteritidis*. Se presenta como enterocolitis aguda, con aparición repentina de cefalea, dolor abdominal, diarrea, náusea y, a veces, vómito. La deshidratación puede ser grave, casi siempre hay fiebre, y la anorexia y la diarrea persisten durante varios días. Puede evolucionar a septicemia o infección focal. El consumo de alimentos contaminados es la causa principal. Otra fuente importante es el contacto con animales o sus heces.

- Hepatitis A: Es una inflamación del hígado causada por el virus de la hepatitis A. Se transmite por alimentos o agua contaminada con el virus. Los síntomas más comunes son fiebre, náuseas, vómitos, pérdida del apetito, cansancio, a veces causa piel u ojos amarillos, orina oscura y materia fecal blanca. Es muy resistente al medio ambiente, sobreviviendo semanas en superficies y alimentos, especialmente en condiciones frías.

- Listeriosis: enfermedad infecciosa causada por la bacteria *Listeria monocytogenes*. Bacteria presente en el suelo, agua, vegetales crudos, animales y superficies contaminadas, puede crecer a temperaturas de refrigeración (4°C) lo que la hace especialmente peligrosa en alimentos fríos o listos para el consumo, como el helado.

Los síntomas más comunes son fiebre leve, dolores musculares, náuseas, diarrea.

La transmisión se suele dar a través de alimentos contaminados como productos lácteos no pasteurizados, embutidos, vegetales crudos y helados. Por contacto cruzado desde superficies, utensilios o manos contaminadas con *Listeria*, las manos del personal pueden ser una fuente de contaminación si no se lavan adecuadamente después de tocar superficies sucias, residuos o productos crudos.

Staphylococcus aureus: bacteria común que forma parte de la microbiota normal de la piel, la nariz y la garganta de muchas personas. Sin embargo, cuando contamina los alimentos, puede producir toxinas enterotóxicas que causan intoxicaciones alimentarias agudas. No siempre causa enfermedad en su portador, pero puede contaminar alimentos si se manipulan sin una higiene adecuada.

Produce toxinas termoestables: resisten el calor, la congelación y las condiciones ácidas.

Los síntomas suelen ser náuseas intensas, vómitos, dolor abdominal, diarrea. Aparecen entre 1 y 6 horas después de consumir el alimento contaminado. Generalmente se resuelve en 24 a 48 horas, pero puede ser grave en personas vulnerables.

La transmisión se da a través de manos contaminadas del personal, especialmente si tienen cortes, heridas infectadas o forúnculos. Malas prácticas de higiene (no lavado de manos).

-Norovirus: es un virus altamente contagioso que causa gastroenteritis aguda, y es una de las principales causas de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos a nivel mundial. Se propaga fácilmente en ambientes donde hay manipulación de alimentos y contacto estrecho entre personas.

Es extremadamente resistente al ambiente: sobrevive en superficies, en agua, y también en temperaturas frías y congeladas y se necesita una dosis muy baja (menos de 100 partículas virales) para causar enfermedad.

Los síntomas suelen ser náuseas, vómitos explosivos, diarrea acuosa, dolor estomacal, fiebre. Tienen una duración de 1 a 3 días.

-Escherichia coli: Causada por la bacterias coliformes fecales. Las fuentes de contaminación de las cepas patogénicas son animales, hombre (tracto intestinal y heces) y agua, que se contaminan por el contacto con materia fecal durante el procesamiento de alimentos de origen animal o por fallas en la manipulación.

La cepa Escherichia coli O157:H7, produce gran cantidad de una o más toxinas potentes que causan grave lesión en la mucosa intestinal. La enfermedad se caracteriza por cólicos intensos (dolor abdominal) y diarrea, que inicialmente es acuosa y después se vuelve sanguinolenta. Puede ocurrir vómito y fiebre baja. Generalmente, la enfermedad es auto limitante, con un promedio de duración de ocho días. Algunos individuos presentan sólo diarrea acuosa.

Buenas Prácticas de Manufactura: Son un conjunto de principios básicos cuyo objetivo es garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes en la producción y distribución. Las BPM son una serie de directrices que definen la gestión y manejo de acciones con el objetivo de asegurar condiciones favorables para la producción de alimentos seguros. También son de utilidad para el diseño y gestión de establecimientos y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación.

Las BPM fueron desarrolladas por el Codex Alimentarius con el objetivo de proteger al cliente. Incluye varias condiciones y procedimientos operativos básicos que cualquier empresa alimentaria debe cumplir, considerando también el marco legal del país.

Las empresas alimentarias que intervienen en cada etapa de la cadena son responsables de adoptar todas las medidas a su alcance para que los productos alimenticios cumplan con estas normas de higiene.

Sus principales requisitos son:

Involucramiento total de la Dirección dando seguimiento a los planes y programas generados, siendo la punta de lanza para la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura.

Mejorar la Infraestructura de la organización a través de inspecciones periódicas, resolviendo tanto el equipamiento, como la propia edificación: paredes, pisos, luminarias, huecos, desagües, techos, etc.

Documentar planes y programas que mejoren la higiene tanto de los equipos, como del medio.

Involucramiento del personal para llevar a cabo las tareas y cumplimiento de las políticas.

Plan de saneamiento básico que contemple las zonas a limpiar, métodos, responsables, utensilios y método de verificación.

Desarrollo de un Plan de Capacitación para el personal que incluya sus operaciones, manejo de productos químicos, control de plagas y todos los programas desarrollados, de acuerdo a su intervención.

Sistema de trazabilidad y retiro de producto que permita la identificación de materias primas hasta producto terminado.

Analíticas de agua potable, utilizada en proceso o para servicios de personal.

Monitoreo microbiológico de medio ambiente, personal, equipos, materias y productos, que validen los programas implementados

-Higiene de manos: es una de las prácticas más críticas en la inocuidad alimentaria, ya que las manos son una de las principales vías de contaminación cruzada de alimentos con microorganismos patógenos. El Código alimentario argentino establece en su capítulo segundo, Anexo I Artículo 6.5 lo siguiente (13):

Toda persona que trabaje en una zona de manipulación de alimentos deberá, mientras esté de servicio, lavarse las manos de manera frecuente y minuciosa con un agente de limpieza autorizado y con agua fría o fría y caliente potable. Con las denominaciones de Agua potable de suministro público y Agua potable de uso domiciliario, se entiende la que es apta para la alimentación y uso doméstico: no deberá contener sustancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radiactivo en tenores tales que la hagan peligrosa para la salud. Deberá presentar sabor agradable y ser prácticamente incolora, inodora, límpida y transparente.

Dicha persona deberá lavarse las manos antes de iniciar el trabajo, inmediatamente después de haber hecho uso de los retretes, después de manipular material contaminado y todas las veces que sea necesario. Deberá lavarse y desinfectarse las manos inmediatamente después de haber manipulado cualquier material contaminante que pueda transmitir enfermedades. Se colocarán avisos que indiquen la obligación de lavarse las manos. Deberá realizarse un control adecuado para garantizar el cumplimiento de este requisito.

El código además agrega en el mismo capítulo, Artículo 20 lo siguiente (13):

1. Para el lavado de manos se suministrarán algunos de los siguientes agentes de limpieza:

a) Jabón líquido, en polvo, en escamas, en dispensadores de fácil limpieza y desinfección.

b) Jabón sólido en soportes y/o jaboneras que permitan un adecuado drenaje.

c) Jabones de uso individual sólidos, en crema, en pasta u otras formas individuales de presentación.

d) Productos sustitutivos alternativos presentados en las formas indicadas en los puntos a), b) y c) que sean adecuados para el lavado de manos en conformidad con la autoridad sanitaria nacional.

Los jabones deberán cumplir los siguientes requisitos:

* Tener aprobación de la autoridad sanitaria.

* Responder a las siguientes exigencias microbiológicas: Ausencia de *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* en: -12 cm² de la superficie del jabón sólido investigado por el método de impresión en medio sólido. -1 g de jabón líquido, en polvo, en escamas, en crema, u otra forma de presentación similar investigado por enriquecimiento en medio selectivo.

* Los jabones sólidos deberán cumplir además con el ensayo oficial de retención de gérmenes del 80%.

2. Para el secado de manos se proveerá de algunos de los siguientes elementos:

a) Toallas de papel de color claro individuales en dispensadores adecuados de fácil limpieza y desinfección.

b) Toallas de tela de color claro de uso individual o suministradas por aparatos dispensadores adecuados que deberán poseer una separación funcional entre las porciones usadas de toallas y las porciones limpias disponibles, y que serán de fácil limpieza y desinfección, quedando expresamente prohibidas las toallas sin fin que permitan su disponibilidad continua.

c) Secadores de aire caliente.

Las toallas de papel y las de tela deberán responder a la siguiente exigencia microbiológica: *Staphylococcus aureus* ausencia en una superficie de 12 cm² por el método de impresión en medio sólido.

Las toallas de tela provistas de acuerdo con las disposiciones del Inc b) deberán llevar en la parte final disponible la inscripción "NO USAR ESTA PORCION" o similar, en caracteres bien visibles de color rojo.

3. Surtidores (grifo, tanque, barril, etc.) de agua potable en proporción y capacidad adecuada al número de personas.

Es obligación el lavado de las manos con agua y jabón cada vez que se haga uso del retrete, lo que se hará conocer al personal con carteles permanentes. El personal llevará a cabo el lavado de manos todas las veces que sea necesario para cumplir con prácticas operatorias higiénicas.

-Manipulador de alimentos: Según el Código Alimentario Argentino (CAA), un manipulador de alimentos es toda persona que, por su actividad laboral, tiene contacto directo con los alimentos durante cualquiera de las etapas de la cadena alimentaria, ya sea: producción, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, venta. El CAA también establece que los manipuladores deben:

Contar con capacitación obligatoria en higiene y manipulación segura de alimentos.

Cumplir con normas de higiene personal especialmente de las manos (lavado frecuente y adecuado) y vestimenta adecuada.

Evitar prácticas que puedan contaminar los alimentos, como uso de joyas, relojes, anillos, aretes.

No manipular alimentos si se tienen enfermedades contagiosas (gripe, infecciones, heridas abiertas, etc.).

Helados como alimento de alto riesgo: particularidades

Elevado contenido de agua y nutrientes
Los helados contienen mucha agua y nutrientes (azúcares, grasas, proteínas) que son un ambiente ideal para el crecimiento de microorganismos.

Condiciones de almacenamiento
Aunque se almacenan en congelación, si hay fluctuaciones de temperatura (descongelación parcial, exposición prolongada fuera del congelador), pueden desarrollarse bacterias patógenas o proliferar microorganismos que sobreviven al frío.

Manipulación durante la producción y venta

En la fabricación artesanal o en puntos de venta, el contacto directo con el producto es frecuente, aumentando el riesgo de contaminación cruzada.

El uso de utensilios sucios, malas prácticas de higiene del personal o contaminación ambiental pueden introducir patógenos.

Sensibilidad a la contaminación cruzada
Por la textura y la forma en que se sirven (por ejemplo, con cucharas, conos, envases abiertos), los helados son susceptibles a la contaminación con bacterias provenientes del ambiente, de los manipuladores o de otros alimentos.

Materiales y métodos

Tipo de investigación: El presente estudio se clasifica como una investigación cuantitativa, descriptiva y explicativa, con un diseño longitudinal de corto plazo tipo pretest-posttest.

Se evaluó el nivel de higiene de manos del personal antes y después de una capacitación sobre la importancia de la higiene de manos, mediante técnicas de observación, encuestas y análisis microbiológico por hisopado, con el objetivo de medir el impacto de la intervención educativa y proponer mejoras en las prácticas de manipulación.

Diseño de la investigación:

Cuantitativa: La recolección y análisis de datos se realiza mediante técnicas objetivas: observación estructurada, encuestas cerradas y recuento microbiológico de UFC (unidades formadoras de colonias) en hisopados de manos.

Experimental: Se aplica una intervención (capacitación en higiene de manos) y se mide su efecto antes y después en un mismo grupo de personas.

Pretest–posttest: Se realiza un primer análisis microbiológico (hisopado de manos) antes de la capacitación (pretest) y un segundo análisis después de finalizada la capacitación (posttest), comparando los resultados para evaluar la efectividad de la intervención.

Referente empírico

La presente investigación se llevó a cabo en una fábrica de helados ubicada en Rosario, Santa Fe, dedicada a la elaboración y envasado de productos congelados bajo normas de calidad e higiene alimentaria. La planta cuenta con distintas áreas operativas, entre ellas: recepción de materias primas, zona de producción, empaque y cámaras de almacenamiento.

La empresa posee una dotación aproximada de 20 empleados, de los cuales 7 pertenecen directamente al área de producción, y fue con este grupo con el que se trabajó para el desarrollo del estudio.

La elección de esta fábrica como referente empírico responde a la necesidad de evaluar el cumplimiento de los protocolos de higiene de manos en un entorno real

de producción de alimentos, donde el contacto directo con el producto requiere condiciones sanitarias rigurosas para prevenir la contaminación microbiológica. En el caso particular de la producción de helados, esta práctica adquiere una relevancia aún mayor debido a una característica crítica del producto: el helado no recibe un tratamiento térmico posterior que elimine posibles microorganismos patógenos antes de su consumo.

Esto implica que cualquier contaminación que ocurra durante las etapas de manipulación, mezcla, envasado, almacenamiento y distribución puede mantenerse presente en el producto terminado, representando un riesgo directo para la salud del consumidor. Microorganismos como *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, entre otros, pueden ser transmitidos a través de manos contaminadas y provocar enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

El lavado adecuado de manos es una de las barreras sanitarias más efectivas y económicas para reducir la carga microbiológica en ambientes de producción alimentaria. Asegurar que el personal conozca y aplique correctamente los pasos del lavado de manos —así como reforzar su frecuencia y momento de ejecución— es esencial para minimizar los riesgos de contaminación.

En este sentido, la formación del personal, el monitoreo constante de las prácticas higiénicas y la verificación microbiológica de las manos de los operarios son herramientas clave para garantizar que se cumplan los estándares de seguridad alimentaria y proteger tanto la calidad del producto como la salud pública.

Durante el estudio, se tomaron hisopados de manos a los operarios de producción en dos momentos distintos (antes y después de una capacitación sobre el correcto lavado de manos), y se aplicaron encuestas anónimas breves previas a la capacitación para conocer el nivel de conocimiento sobre el tema.

El trabajo en este contexto permitió identificar fallas, riesgos y oportunidades de mejora en los hábitos de higiene, fundamentales para la seguridad alimentaria y la salud pública.

Población y muestra

La muestra de esta investigación estuvo conformada por la totalidad del personal del área de producción de una fábrica de helados ubicada en Rosario, Santa Fe, lo que representa un total de 7 trabajadores del género masculino.

De los cuales 3 trabajan desde hace más de 5 años en la planta mientras que los otros 4 fueron ingresos recientes.

Se trató de un muestreo censal, ya que se incluyó a todos los operarios disponibles en el momento del estudio, sin aplicar criterios de selección o segmentación. Este enfoque permitió obtener una visión completa del cumplimiento de los protocolos de higiene de manos dentro del equipo de producción, que es el grupo directamente involucrado en la manipulación de los productos.

A cada uno de los 7 trabajadores se les tomaron hisopados de manos antes y después de una capacitación sobre higiene, con el fin de evaluar si hubo mejora en la limpieza de manos tras la intervención. Asimismo, se les aplicó una encuesta anónima previa a la capacitación, para conocer su nivel de conocimiento sobre los pasos correctos del lavado de manos.

Esta muestra resultó adecuada para los objetivos del estudio, al permitir un análisis completo del comportamiento higiénico en un equipo reducido pero representativo del proceso productivo.

Operacionalización de variables

Para evaluar la efectividad de una capacitación en higiene de manos en el personal de una fábrica de helados, se definieron las variables principales de estudio y se establecieron los indicadores e instrumentos que permitirán medirlas de forma objetiva. A continuación, se describen las variables consideradas:

La variable principal es el nivel de contaminación microbiana en las manos del personal, la cual será evaluada mediante hisopado de manos antes y después de la capacitación. Esta variable se desglosa en cinco dimensiones microbiológicas específicas: recuento total de microorganismos, presencia de bacterias coliformes, presencia de *Escherichia coli*, presencia de hongos y levaduras, y presencia de *Staphylococcus aureus*.

Cada uno de estos indicadores será analizado a través de técnicas de cultivo en medios específicos, con resultados expresados en unidades formadoras de colonias (UFC) por centímetro cuadrado (cm²) de superficie de piel muestreada.

En el caso de E. coli, también se considerará el resultado en términos de presencia o ausencia.

La segunda variable corresponde a la efectividad de la capacitación, definida como la reducción en el nivel de contaminación microbiana observada tras la intervención. Esta se medirá mediante la comparación directa entre los resultados del hisopado antes y después de la capacitación, lo que permitirá identificar cambios significativos en las cargas bacterianas presentes.

Por último, se aplicará un cuestionario diagnóstico antes de la capacitación, orientado a medir el nivel de conocimiento previo del personal en relación con la higiene de manos. Este instrumento incluirá preguntas sobre los pasos adecuados del lavado, su duración, el proceso correcto y los elementos necesarios (agua, jabón, papel descartable, desinfectante, etc.). Los resultados permitirán identificar brechas en el conocimiento teórico y justificar la intervención formativa.

Esta operacionalización de variables permitirá obtener información objetiva sobre el estado inicial de las prácticas de higiene, identificar riesgos sanitarios y evaluar la eficacia de la capacitación implementada como medida correctiva.

Técnica e instrumentos de recolección de datos

El presente estudio fue diseñado con un enfoque metodológico mixto, estructurado en tres etapas secuenciales que integran técnicas de recolección de datos tanto cuantitativas como cualitativas, con el fin de evaluar el nivel de conocimiento teórico sobre higiene de manos del personal de una fábrica de helados, así como su correlación con los niveles de contaminación microbiológica antes y después de una intervención educativa. Las técnicas utilizadas fueron: encuesta estructurada (evaluación de conocimientos) y análisis microbiológico de manos mediante hisopado directo (evaluación práctica/observacional).

Primera etapa: Diagnóstico inicial

Durante la fase diagnóstica se implementaron dos instrumentos complementarios:

a) Encuesta anónima estructurada

Se aplicó un cuestionario breve, anónimo y cerrado, dirigido a los operarios del área de producción. El cuestionario fue elaborado específicamente para medir el nivel de conocimiento previo sobre las prácticas correctas de higiene de manos en el contexto de la industria alimentaria. Estuvo compuesto por preguntas de

opción múltiple y preguntas dicotómicas (sí/no), organizadas en torno a cinco ejes temáticos:

Pasos correctos que debe incluir el lavado de manos

Duración recomendada del procedimiento

Frecuencia y momentos críticos durante la jornada laboral en los que debe realizarse el lavado

Elementos e insumos necesarios, como jabón, agua, papel descartable y desinfectantes

Importancia del lavado de manos en la prevención de la contaminación cruzada y su impacto en la inocuidad alimentaria

La finalidad de esta encuesta fue establecer una línea de base sobre el grado de comprensión y apropiación teórica que tenía el personal respecto a esta práctica esencial en el rubro alimentario.

b) Análisis microbiológico (hisopado de manos)

De forma simultánea, se llevó a cabo un muestreo microbiológico directo sobre las manos de los trabajadores, a través de la técnica de hisopado en condiciones estériles. Para ello se utilizaron hisopos estériles aplicados sobre la superficie de ambas manos de cada participante, siguiendo un protocolo de bioseguridad previamente establecido. Las muestras recolectadas fueron transportadas al laboratorio en condiciones controladas y posteriormente analizadas para identificar y cuantificar la presencia de diversos microorganismos, tales como:

Recuento total de microorganismos mesófilos aerobios

Coliformes totales y fecales

Presencia de *Escherichia coli*

Hongos y levaduras

Presencia de *Staphylococcus aureus*

Estos datos permitieron determinar el nivel real de contaminación microbiana en las manos del personal en condiciones habituales de trabajo, previo a cualquier tipo de intervención.

La combinación de ambas técnicas (encuesta y análisis microbiológico) en esta primera fase brindó una caracterización integral del estado inicial, tanto en

términos de conocimiento como de prácticas reales de higiene, permitiendo así identificar brechas formativas y áreas críticas de intervención.

Segunda etapa: Capacitación del personal

En función de los resultados obtenidos durante el diagnóstico, se diseñó y ejecutó una intervención formativa presencial orientada a fortalecer los conocimientos y prácticas higiénicas del personal de planta.

La capacitación se estructuró en dos componentes:

a) Componente teórico

Se desarrollaron contenidos orientados a explicar de forma clara y accesible los fundamentos científicos y técnicos que justifican la necesidad del lavado correcto de manos en el ámbito alimentario. Entre los temas abordados se destacaron:

Fundamentos microbiológicos del lavado de manos

Principales patógenos transmitidos por contacto manual

Contaminación cruzada y su impacto en la inocuidad

Normativas y buenas prácticas de manufactura (BPM)

b) Componente práctico

La segunda parte consistió en una demostración práctica supervisada sobre la técnica adecuada de lavado de manos, destacando:

Secuencia correcta de los pasos (según normas internacionales)

Duración mínima recomendada del procedimiento

Identificación de momentos críticos durante la jornada (antes de manipular alimentos, después de ir al baño, etc.)

Uso adecuado de insumos: tipo de jabón, cantidad de agua, uso de papel descartable, soluciones desinfectantes, entre otros

Durante la capacitación se promovió una participación activa por parte del personal, resolviendo dudas y fomentando la reflexión sobre la importancia de la higiene en el entorno laboral. El propósito central fue corregir errores comunes identificados en la etapa diagnóstica y promover un cambio de hábitos sostenido en el tiempo.

Tercera etapa: Evaluación post-intervención

Una vez finalizada la capacitación y transcurrido un período prudencial para la adaptación de las nuevas prácticas en el entorno de trabajo, se procedió a la evaluación final, utilizando la misma técnica de hisopado de manos empleada en la primera etapa.

Las muestras fueron tomadas nuevamente bajo condiciones estériles, siguiendo los mismos criterios y protocolos de laboratorio para asegurar la comparabilidad de los resultados. El objetivo fue determinar si la intervención educativa había generado un impacto positivo medible, reflejado en una disminución significativa de la carga microbiana presente en las manos del personal.

El análisis comparativo de los resultados pre y post capacitación permitió:

Evaluar la efectividad de la intervención formativa

Medir el cambio en el nivel de higiene práctica

Establecer recomendaciones para futuras capacitaciones

Detectar posibles factores externos que pudieran influir en los resultados (rutinas de trabajo, infraestructura, disponibilidad de insumos, etc.)

Síntesis metodológica

En resumen, el diseño metodológico adoptado permitió una evaluación integral y secuencial del fenómeno de estudio, abordando tanto las dimensiones cognitivas (conocimiento) como las conductuales (práctica efectiva). La triangulación de técnicas (encuesta + análisis microbiológico) fortaleció la validez de los resultados y brindó una base sólida para el diseño de estrategias de mejora continua en materia de higiene de manos en la industria alimentaria.

Procedimiento y resultados

Procedimiento de toma de muestras mediante hisopado de manos

La recolección de muestras se llevó a cabo con el objetivo de evaluar el cumplimiento de las prácticas de higiene de manos del personal en contacto directo con productos o superficies críticas dentro de la planta de producción de helados.

Para la toma de muestras se utilizaron hisopos Swab Test ST-25 PBS (Buffered Peptone Solution), diseñados para la recolección de muestras microbiológicas en superficies vivas y no vivas. El procedimiento fue el siguiente:

Selección del personal: Se seleccionaron a todos los operarios del área de producción (elaboración, envasado, limpieza).

Momento de muestreo: Las muestras fueron tomadas en dos etapas:

Antes de la capacitación en higiene de manos.

Después de la capacitación, en un periodo de 7 días posteriores.

Zona de muestreo: Se hisopó la superficie total de ambas manos de cada operario, incluyendo palmas, dorsos, espacios interdigitales y pulgares.

Muestreo:

El hisopo se retiró del envase estéril y se frotó uniformemente sobre las áreas mencionadas.

Posteriormente, el hisopo fue reinsertado en su tubo y conservado en refrigeración (4 °C).

Siembra y análisis microbiológico:
Las muestras fueron sembradas directamente en placas Compact Dry específicas para los siguientes análisis:

Recuento total aerobio mesófilo (Compact Dry TC)

Staphylococcus aureus (Compact Dry X-SA)

Coliformes totales y coliformes fecales (Compact Dry CF)

Levaduras y mohos (Compact Dry YM)

Las placas fueron incubadas según las recomendaciones del fabricante:

TC y CF: 35 ± 1 °C durante 24–48 h

X-SA: 35 ± 1 °C durante 24 h

YM: 25 ± 1 °C durante 3 a 5 días

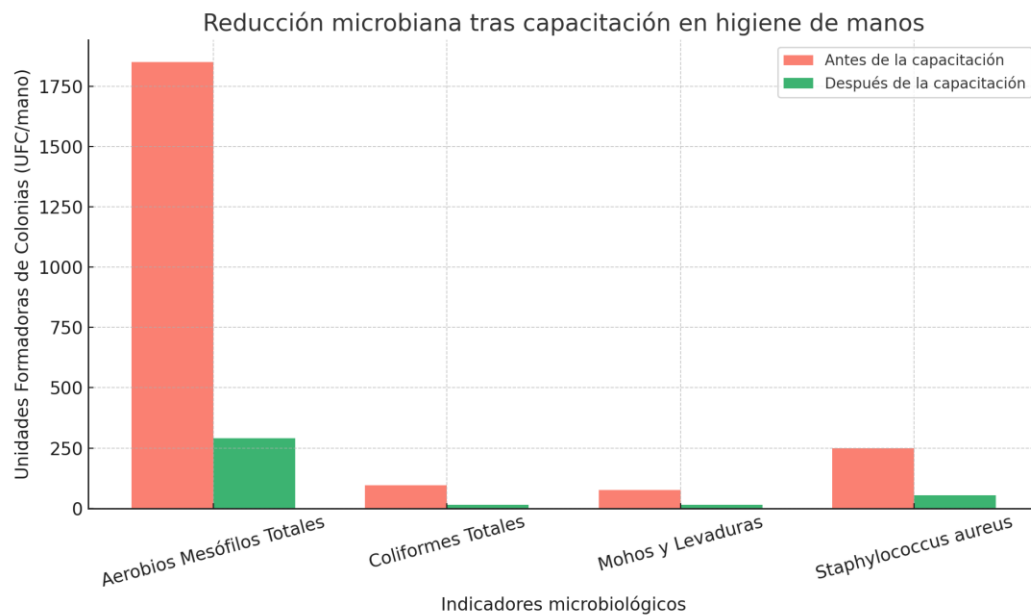
A continuación, se presentan los resultados obtenidos antes y después de la capacitación en higiene de manos.

Área de muestra	Indicador microbiológico	Antes de la capacitación(UFC/m ano)	Después de la capacitación(UFC/m ano)	% de Reducción / Eliminación
Palma de la mano	Recuento de Aerobios Mesófilos Totales	1.500 – 2.200	180 – 400	75 – 88%
Dedos (zona subungueal)	Coliformes Totales	60 – 130	0 – 30	70 – 100%
Palma de la mano	Coliformes Fecales (E. coli)	No detectado	No detectado	—
Entre los dedos	Mohos y Levaduras	50 – 100	5 – 25	75 – 95%
Palma de la mano	Staphylococcus aureus	140 – 360	20 – 90	60 – 85%

Discusión de los hallazgos

Los resultados obtenidos a partir de las evaluaciones microbiológicas realizadas antes y después de la capacitación en higiene de manos evidencian una mejora significativa en las prácticas del personal de producción, lo cual se traduce en una reducción notable en la carga microbiana presente en sus manos. Esta disminución se observó de manera consistente en la mayoría de las categorías microbiológicas analizadas, lo que indica un impacto positivo de la intervención educativa sobre la calidad higiénica del personal involucrado en la manipulación de alimentos.

Gráfico comparativo de cargas microbianas antes y después de la capacitación:



Recuento total de mesófilos aerobios

El recuento total de microorganismos mesófilos aerobios mostró una reducción promedio cercana al 80 %, lo que representa una mejora sustancial en la higiene general de las manos del personal. Este parámetro es un indicador ampliamente utilizado para evaluar la carga microbiana total en superficies y organismos vivos, reflejando no solo la presencia de bacterias saprofitas sino también posibles contaminantes ambientales y de origen humano. La disminución observada sugiere que la capacitación logró concientizar a los trabajadores sobre la importancia del lavado correcto, así como sobre la frecuencia adecuada para mantener un entorno de trabajo seguro y conforme a estándares de inocuidad alimentaria.

Staphylococcus aureus

La reducción significativa de *Staphylococcus aureus* es especialmente relevante, dado que esta bacteria es un patógeno oportunista que habita comúnmente en la piel y mucosas humanas, y que tiene la capacidad de producir enterotoxinas resistentes al calor, las cuales pueden provocar intoxicaciones alimentarias. Su presencia en las manos de los manipuladores representa un riesgo directo de contaminación cruzada durante la producción de alimentos. La disminución observada (del orden del 60 al 85 %) indica una mejora en la técnica de lavado, que probablemente incluyó una atención más cuidadosa a áreas críticas como uñas, pliegues interdigitales y superficies difíciles de limpiar, aspectos que suelen ser subestimados en la práctica diaria.

Coliformes totales y fecales

En cuanto a los coliformes fecales (*Escherichia coli*), es importante destacar que no fueron detectados ni antes ni después de la capacitación, lo cual refleja que la planta ya contaba con condiciones higiénicas aceptables en este aspecto, y que el personal mantenía prácticas mínimas de higiene eficaces para prevenir este tipo de contaminación. Sin embargo, se observó una mejora importante en la reducción de coliformes totales, que pasaron de un rango de 60–130 UFC/mano antes de la capacitación, a 0–30 UFC/mano después de la misma. Esta disminución refuerza la hipótesis de que la intervención educativa no solo incrementó el conocimiento teórico del personal sobre la importancia del lavado de manos, sino que también generó cambios positivos en su conducta, como el lavado en momentos clave (tras uso de sanitarios, manipulación de residuos, cambio de tareas, etc.).

Levaduras y mohos

Si bien las levaduras y mohos no se consideran patógenos primarios, su presencia puede comprometer la calidad organoléptica y la estabilidad del producto, generando defectos en sabor, olor o textura. La reducción de hasta un 90 % en su carga microbiana tras la capacitación sugiere una mejora en la limpieza de las manos, especialmente en relación con residuos orgánicos y humedad, que favorecen el crecimiento de estos microorganismos. Esta mejora contribuye a

mantener la calidad del producto final, un objetivo esencial en la producción industrial de alimentos listos para el consumo.

Significación estadística y relevancia práctica

El análisis estadístico comparativo de los datos microbiológicos antes y después de la capacitación arrojó diferencias significativas en la mayoría de los parámetros evaluados ($p < 0.05$), lo que confirma la efectividad de la intervención como medida preventiva. Esto reafirma que la educación y formación continua en prácticas de higiene no solo incrementa el conocimiento teórico, sino que también genera cambios tangibles y medibles en la conducta y desempeño del personal.

Implicancias para la inocuidad alimentaria

Los hallazgos de este estudio tienen implicancias directas para la gestión de la inocuidad en plantas de producción de alimentos. La capacitación en higiene de manos debe considerarse una herramienta estratégica dentro del sistema de aseguramiento de calidad, ya que mejora la capacidad del personal para reducir contaminantes microbiológicos que pueden comprometer la seguridad del producto y, por ende, la salud del consumidor. Además, la mejora en la higiene del personal también contribuye a extender la vida útil del producto y a evitar pérdidas económicas asociadas a rechazos o devoluciones.

Limitaciones y recomendaciones futuras

Si bien los resultados son alentadores, es importante señalar que la evaluación se realizó en un período acotado tras la capacitación. Se recomienda realizar seguimientos periódicos para evaluar la sostenibilidad de las mejoras y complementar la formación con auditorías e incentivos que mantengan la motivación del personal. Asimismo, incorporar otras técnicas de evaluación, como la observación directa de prácticas y análisis de superficies o ambientes, podría aportar una visión más integral del impacto de las intervenciones.

Conclusiones y recomendaciones

La presente investigación permitió evaluar de manera objetiva el nivel de cumplimiento en la higiene de manos del personal de producción en una fábrica de helados, mediante el uso combinado de herramientas microbiológicas (hisopados directos) y diagnósticos de conocimientos teóricos. Los resultados obtenidos evidencian una mejora significativa en la calidad higiénica posterior a la intervención educativa, con reducciones cuantificables de hasta el 90 % en los indicadores microbiológicos analizados.

La disminución de la carga de mesófilos aerobios totales, *Staphylococcus aureus*, coliformes totales y mohos y levaduras tras la capacitación demuestra que la educación dirigida al personal manipulador constituye una herramienta eficaz para fortalecer las prácticas sanitarias. La ausencia de *Escherichia coli* en todas las etapas del estudio refuerza la existencia de ciertos estándares previos aceptables, pero también visibiliza áreas de mejora que, al ser intervenidas, generaron beneficios directos sobre la inocuidad del proceso productivo.

Desde el punto de vista técnico, la capacitación no solo mejoró la ejecución del lavado de manos, sino que también reforzó la comprensión del riesgo microbiológico asociado a prácticas inadecuadas. La intervención generó un cambio de comportamiento en el personal, que se tradujo en una mayor adherencia a los protocolos establecidos, contribuyendo así al cumplimiento de los principios de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y al enfoque preventivo del sistema HACCP.

Este estudio confirma la hipótesis general planteada: el cumplimiento inicial era insuficiente y representaba un riesgo potencial de contaminación cruzada. La implementación de estrategias de mejora, como capacitaciones prácticas y monitoreos microbiológicos, resultó efectiva y replicable.

Se recomienda institucionalizar este tipo de intervenciones educativas, con seguimiento periódico, para asegurar la sostenibilidad de los resultados. Asimismo, se sugiere complementar las evaluaciones con auditorías visuales, análisis de superficies y revisión de la disponibilidad de insumos críticos (agua potable, jabón, papel descartable) como parte de un enfoque integral de aseguramiento de la inocuidad.

Finalmente, la relevancia del presente trabajo radica en su aplicabilidad directa al contexto real de producción alimentaria, aportando evidencia empírica útil para

fortalecer los sistemas de calidad, proteger la salud del consumidor y consolidar una cultura de seguridad alimentaria en entornos industriales.

Bibliografía

1. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). (s. f.). *Ficha técnica: Salmonelosis*. Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_ficha_tecnica_salmonelosis.pdf
2. Ministerio de Salud de la Nación. (s. f.). *Vacunas: Hepatitis A*. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/salud/vacunas/hepatitisa>
3. Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS). (2017). *Food safety HACCP CHA: análisis de peligros y puntos críticos de control*. Recuperado de <https://www3.paho.org/hq/dmdocuments/2017/food-safety-hacpp-cha-analisis-peligros-puntos-criticos-control.pdf>
4. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). (s. f.). *¿Qué es la inocuidad alimentaria?* Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/anmat/comunidad/que-es-la-inocuidad-alimentaria>
5. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). (2023, septiembre). *Capítulo XXI: procedimientos actualizados*. Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_capitulo_xxi_procedimientosactualiz_2023-09.pdf
6. Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria (ASSAL). (s. f.). *Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA)*. Recuperado de <https://www.assal.gov.ar/eta/>
7. Traza. (2022, diciembre 13). *Contaminación física de los alimentos: cómo puedes evitarla*. Recuperado de <https://www.traza.net/2022/12/13/contaminacion-fisica-de-los-alimentos-como-puedes-evitarla/>
8. Intedya. (s. f.). *Consultoría: buenas prácticas de manufactura (BPM)*. Recuperado de <https://www.intedya.com/internacional/103/consultoria-buenas-practicas-de-manufactura-bpm.html>