

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA**

**EVALUACIÓN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN QUESERÍAS ARTESANALES
EN URUGUAY**

“por”

**Angelina CANTISANI FUENTES
Florescia MALTÉS FRANCO
Marcela RAMOS FERNÁNDEZ**

TESIS DE GRADO presentada como uno de los requisitos para obtener el título de Doctor en Ciencias Veterinarias

Orientación: Higiene, Inspección Control y Tecnología de los Alimentos de Origen Animal

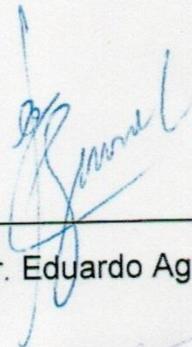
MODALIDAD: Ensayo experimental

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2021**

PÁGINA DE APROBACIÓN

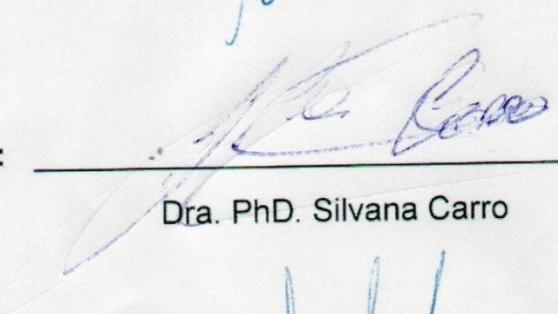
Tesis de grado aprobada por:

Presidente de Mesa:



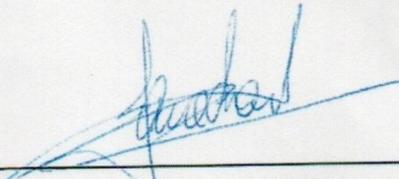
Dr. Eduardo Aguirre

Segundo Miembro (Tutor):



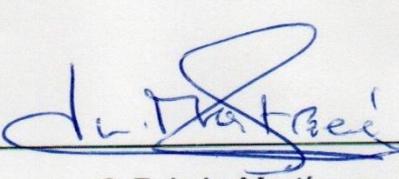
Dra. PhD. Silvana Carro

Tercer Miembro:



Dra. Mónica Larrechart

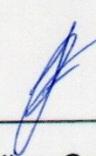
Cuarto Miembro:



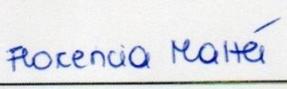
Q.F. Inés Martínez

Fecha: 7 de octubre 2021.

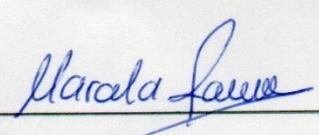
Autores:



Br. Angelina Cantisani Fuentes



Br. Florencia Maltés Franco



Br. Marcela Ramos Fernández

AGRADECIMIENTOS

A los productores y trabajadores de las queserías artesanales participantes de este proyecto, por la excelente disposición e información brindada.

A la Dra. Silvana Carro y Q.F. Inés Martínez por habernos dado la posibilidad de realizar esta investigación y por todos los conocimientos compartidos.

A Walter Gugelmeier por el apoyo y gran ayuda para realizar el trabajo de campo.

A Fernando Massa por su ayuda y contribución en este trabajo.

A nuestras familias y amigos, por el apoyo incondicional constante durante todo el transcurso de nuestros estudios y por estar siempre.

TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN	2
AGRADECIMIENTOS	3
LISTA DE CUADROS Y TABLAS	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	9
Quesería Artesanal en Uruguay	9
Normativa en quesería artesanal en Uruguay	10
Buenas Prácticas de Manufactura en queserías artesanales	10
Procesos de limpieza y desinfección	11
Métodos de verificación y control del proceso de limpieza y desinfección.....	13
ANTECEDENTES	15
HIPÓTESIS	15
OBJETIVOS	15
Objetivos generales	15
Objetivos específicos	16
MATERIALES Y MÉTODOS	16
Conservación y transporte de las muestras	17
Análisis microbiológicos de las muestras en el laboratorio	17
RESULTADOS	17
Descripción de los establecimientos productores de quesos artesanales	17
Procedimientos de limpieza y desinfección.....	19
Quesería N°1	19
Quesería N°2	20
Quesería N°3	20
Quesería N°4	21
Resultados del análisis microbiológico.....	21
Análisis estadístico	24
Guía general e instructivos de limpieza y desinfección.....	25
DISCUSIÓN	25

Quesería N°1	27
Quesería N°2	28
Quesería N°3	30
Quesería N°4	31
CONCLUSIÓN	32
CONSIDERACIONES FINALES	32
BIBLIOGRAFÍA	34
ANEXOS	38
I. Planilla para relevamiento de limpieza y desinfección	38
Insumos-Equipos-Área en contacto directo con el alimento	38
Insumos-Equipos-Área en contacto indirecto con el alimento.....	39
II. Planilla: registro de resultados en laboratorio	40
III. Resultados de los recuentos microbiológicos de Mesófilos y Coliformes Totales ...	41
Quesería N°1	41
Quesería N°2	42
Quesería N°3	43
Quesería N°4	44
IV. Guía de limpieza y desinfección en queserías artesanales	45
V. Instructivos de limpieza y desinfección	56
Tabla A: Insumos-Equipos-Área en contacto directo con el alimento	56
Tabla B: Insumos-Equipos-Área en contacto indirecto con el alimento	61

LISTA DE CUADROS Y TABLAS

CUADRO 1. Caracterización de cada predio	18
TABLA 1. Recuento Mesófilos Aerobios Totales (\log_{10} UFC/100cm ²) pre y post proceso de L&D en Quesería N°1	22
TABLA 2. Recuento Coliformes Totales (\log_{10} UFC/100cm ²) pre y post proceso de L&D en Quesería N°1	22
TABLA 3. Recuento Mesófilos Aerobios Totales (\log_{10} UFC/100cm ²) pre y post proceso de L&D en Quesería N°2	22
TABLA 4. Recuento Coliformes Totales (\log_{10} UFC/100cm ²) pre y post proceso de L&D en Quesería N°2	23
TABLA 5. Recuento Mesófilos Aerobios Totales (\log_{10} UFC/100cm ²) pre y post proceso de L&D en Quesería N°3	23
TABLA 6. Recuento Coliformes Totales (\log_{10} UFC/100cm ²) pre y post proceso de L&D en Quesería N°3	23
TABLA 7. Recuento Mesófilos Aerobios Totales (\log_{10} UFC/100cm ²) pre y post proceso de L&D en Quesería N°4	23
TABLA 8. Recuento Coliformes Totales (\log_{10} UFC/100cm ²) pre y post proceso de L&D en Quesería N°4	24
TABLA 9. Comparación de promedio de Mesófilos Aerobios Totales (en \log_{10}) según visita y momento por superficie.....	24
TABLA 10. Comparación de promedio de Coliformes Totales (en \log_{10}) según visita y momento por superficie	24

RESUMEN

La elaboración de quesos artesanales en nuestro país comienza a fines del Siglo XIX con la llegada de los inmigrantes europeos, principalmente suizos. Actualmente existen casi 1000 establecimientos dedicados a la quesería artesanal en todo el país, y el 80 % de ellos se ubican en los departamentos de Colonia y San José. Se entiende por queso artesanal, a aquel elaborado en condiciones artesanales, en forma individual, familiar o asociativa, también se lo define como el queso elaborado con leche cruda, pasteurizada o termizada, producida exclusivamente en el predio. La importancia de la limpieza y desinfección en las queserías artesanales se destaca para prevenir las contaminaciones de los alimentos por las superficies que contactan directa e indirectamente con los mismos. El objetivo de este estudio fue evaluar la limpieza y desinfección realizada en cuatro queserías artesanales distribuidas en Colonia, San José y Soriano.

A su vez, se realizó una caracterización de las instalaciones, infraestructura y actividades de limpieza y desinfección de cada quesería en estudio. Se realizaron dos visitas por establecimiento, observando el funcionamiento general del mismo. Se obtuvieron muestras ambientales en cada visita, antes y después de la realización del proceso de rutina de limpieza y desinfección. El muestreo mediante hisopo se efectuó sobre superficies en contacto directo (mesada y moldes/utensilios) e indirecto (pared y piso) con el alimento. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de la Unidad Académica Ciencia y Tecnología de la Leche de Facultad de Veterinaria, UdelaR. Los análisis microbiológicos que se realizaron fueron para indicadores de higiene, recuento de Mesófilos Aerobios Totales (MAT) y recuento de Coliformes Totales (CT). Para determinar el límite aceptable de los resultados microbiológicos, se compararon los mismos con los establecidos en el American Public Health Association (APHA) (2001) y la Resolución Ministerial N°461-2007/MINISA de Perú (Perú, 2007). Los resultados obtenidos demuestran que luego de la primera visita, los cambios realizados en la rutina de limpieza y desinfección en general, ayudan a reducir la carga microbiológica hasta niveles aceptables.

Por otra parte, las instalaciones e infraestructura de las queserías, en algunos casos, presentan ciertas carencias en el mantenimiento y por lo tanto, no cumplen con la reglamentación nacional vigente, lo que impide lograr la eficacia de los procedimientos de limpieza y desinfección. Además, para contribuir a transmitir la importancia de los procedimientos de limpieza y desinfección en las queserías, así como también, capacitar a los productores, se redactó una guía general e instructivos de limpieza y desinfección en queserías artesanales.

ABSTRACT

The production of artisanal cheeses in our country begins in the late nineteenth century with the arrival of European immigrants, mainly Swiss. Currently there are almost 1000 establishments dedicated to artisanal cheesemaking throughout the country, and 80% of them are located in the departments of Colonia and San José. Artisanal cheese refers to cheeses made in artisanal conditions by individuals, families or associations, it is also defined as cheese made with milk (either raw, pasteurized or thermized) produced exclusively on the premises. Cleaning and disinfection in artisanal cheese factories is highly important to prevent contamination of food by direct or indirect contact with surfaces. The aim of this study was to evaluate the cleaning and disinfection carried out in four artisanal cheese factories distributed in Colonia, San José and Soriano.

At the same time, a characterization of the facilities, infrastructure and cleaning and disinfection activities of each cheese factory under study was carried out. Two visits were made per establishment, observing its general functioning. Environmental samples were obtained at each visit, before and after the routine cleaning and disinfection process. Swab sampling was carried out on surfaces in direct contact (countertop and molds/utensils) and indirect (wall and floor) with the cheese. The samples were analyzed in the laboratory of the Academic Unit Science and Technology of Milk of the University of Veterinary Medicine, UdelaR. The microbiological analyses were performed for hygiene indicators, Total Aerobic Mesophilics (TAM) count and Total Coliforms (TC) count. To determine the acceptable range of microbiological results, they were compared with those established in the American Public Health Association (APHA) (2001) and Ministerial Resolution No. 461-2007/MINISA of Peru (Peru, 2007). The results show that after the first visit the changes made in the cleaning and disinfection routine in general, help to reduce the microbiological load to acceptable levels.

On the other hand, the facilities and infrastructure of the cheese factories, in some cases, have certain deficiencies in maintenance and therefore do not comply with the national regulations in force, as a result this prevents the effectiveness of cleaning and disinfection procedures. Furthermore, a general guide and instructions for cleaning and disinfection in artisanal cheese factories was drafted in order to help convey the importance of cleaning and disinfection procedures in cheese factories.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Quesería Artesanal en Uruguay

La elaboración de quesos artesanales en nuestro país comienza a fines del Siglo XIX con la llegada de los inmigrantes europeos, principalmente suizos. Los mismos se establecieron particularmente en el departamento de Colonia (Borbonet, 2001; Bagnato, 2004). Las primeras queserías conocidas se instalaron en la zona de Colonia Suiza, hacia el año 1870. La actividad quesera se extendió luego a Ecilda Paullier, Puntas del Rosario e incluso a Valdense y Tarariras (Borbonet, 2001). Las condiciones agroclimáticas de la zona, ideales para la producción de queso, facilitaron el desarrollo de esta actividad. Estas queserías artesanales atendían el mercado interno e inclusive exportaban sus excedentes hacia Buenos Aires (Bagnato, 2004).

El crecimiento de la quesería artesanal trajo aparejado el surgimiento de instituciones y asociaciones, así como la implementación de programas dentro de organismos existentes, para atender los intereses y la problemática del sector. Así, en 1930, se crea la “Escuela de Lechería” por iniciativa de la “Sociedad de Fomento Rural” y los vecinos de la Colonia Suiza. Esta tiene como objetivo brindar capacitación y asesoramiento a los productores (Jerusalmi, Camacho y Mortorio, 2008).

Según la estimación de la última encuesta del Instituto Nacional de la Leche (INALE, existen 939 establecimientos dedicados a la quesería artesanal en todo el país, y el 80 % de ellos se ubican en los departamentos de Colonia y San José (INALE, 2014). Estos departamentos elaboran cerca del 5,3 % de la producción total de leche y representan el 26 % de los establecimientos lecheros del país (Acuerdo Interinstitucional para el Desarrollo de la Quesería Artesanal et al., 2017).

El queso artesanal, según el Reglamento Bromatológico Nacional (Uruguay, 1994 p. 139) se define como “aquel queso elaborado en condiciones artesanales, en forma individual, familiar o asociativa, exceptuando la producción masiva que implique instalaciones y procesos industriales”. Por otra parte, el Decreto 65/003 (Uruguay, 2011) lo define como el queso elaborado con leche cruda, pasteurizada o termizada, producida en el predio, exclusivamente.

El volumen de queso artesanal que se vuelca al mercado interno es de 9 millones de kilos anuales, lo que equivale al 50 % del total del consumo de queso en Uruguay (Palau y Mesa, 2007). Los queseros artesanales son productores lecheros en general de pequeña a mediana escala, que poseen entre 10 y 100 vacas y producen diariamente de 100 a 3000 litros de leche (AIDQA et al., 2017).

Los principales quesos artesanales producidos en Uruguay son el Colonia, tipo Sbrinz (queso grana) y Dambo. Estos generalmente se realizan en los establecimientos lecheros, por parte del mismo productor, que muchas veces, ha heredado el método de producción artesanal y tradicional de sus antepasados (Lancibidad y Loza, 2011).

Normativa en Quesería Artesanal en Uruguay

Los establecimientos productores de leche elaboradores de queso artesanal, por tratarse de establecimientos con destino comercial, deberán contar con la habilitación y refrendación anual vigente.

Los Veterinarios de Libre Ejercicio Acreditados (VLEA) participan en el proceso de habilitación, que es otorgado finalmente por la División de Sanidad Animal (DSA) del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP). Además, realizan la refrendación anual que también es controlada por el MGAP. Ambas se fundamentan en dos aspectos imprescindibles: las condiciones generales de higiene de la explotación y las condiciones sanitarias del ganado lechero y otras especies (MGAP, 2011).

En tal sentido en nuestro país, el MGAP reúne en el “Manual para la Habilitación y Refrendación de los Establecimientos Productores de Leche y Queserías Artesanales”, entre otras condiciones, las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Estas condiciones, deben ser redactadas en un Manual, el que establecerá la base de funcionamiento del establecimiento, sobre la que se diligenciará la habilitación y el que deberá estar disponible permanentemente en la empresa y a disposición de los inspectores oficiales (MGAP, 2011).

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en queserías artesanales

Se entiende como BPM a aquellas condiciones y actividades necesarias para mantener en todas las etapas de elaboración, un ambiente higiénico apropiado para la producción, manipulación y provisión de alimentos inocuos y aptos para el consumo humano, incluyendo la producción de materiales destinados a estar en contacto con los alimentos o con las materias primas. Dentro de los principios generales de higiene de los alimentos, las BPM dan bases sólidas tendientes a asegurar la inocuidad y la aptitud de éstos en toda la cadena alimentaria, resaltan medidas de control para cada fase y brindan fundamento para aplicar Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP de la sigla en inglés Hazard Analysis Critical Control Point) (Norma Técnica UNIT 1117:2010).

Las BPM forman parte del programa de prerrequisitos, la cuales son exigidas por las regulaciones de habilitación de establecimientos que procesan alimentos, según la legislación nacional. Las exigencias legales y ordenanzas bromatológicas de Uruguay establecen requerimientos para la habilitación, los cuales son renovables cada cinco años. Dentro de estos requerimientos se encuentra el Manual de BPM (Laboratorio Tecnológico del Uruguay y Quality Austria, 2019).

Todas las operaciones realizadas en el establecimiento, deberán describirse en el Manual y realizarse de acuerdo con la normativa vigente (MGAP, 2011).

El Manual de BPM para queserías artesanales debe incluir:

1. Procedimiento de control de plagas
2. Control de calidad de agua
3. Higiene y salud del personal
4. Capacitación
5. Calidad de materia prima y elaboración de producto
6. Instalaciones

- Sala de elaboración
 - Sala de salmuera
 - Sala de maduración
 - Depósitos
 - Equipos
7. Descripción de operaciones y procesos, diagrama de flujo
 8. Croquis mensurado y planos con m² por áreas
 9. Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)

Según la Norma Técnica UNIT 1193:2011 en su definición 3.10, los POES son “procedimientos operativos estandarizados de saneamiento que describen las tareas de saneamiento o sanitización (limpieza y desinfección). Estos procedimientos deben aplicarse antes, durante y posteriormente a las operaciones de elaboración”. Esta norma define además saneamiento “como acciones destinadas a mantener o restablecer el estado de limpieza y desinfección en las instalaciones, ambientes y equipos, para impedir la contaminación microbiana del producto final”.

La higiene en un establecimiento alimentario puede realizarse a través de un Programa de Limpieza y Desinfección que se incluye en los POES correspondientes. Ese programa es fundamental para promover la higiene en el proceso productivo y minimizar la contaminación del alimento en el proceso de su elaboración (Intendencia de Montevideo e Instituto Uruguayo de Normas Técnicas 2018).

El establecimiento debe contar con un programa escrito de limpieza y desinfección de las instalaciones (áreas de preparación, elaboración y almacenamiento) que especifique las áreas que habrán de limpiarse, el método de limpieza, la persona responsable y la frecuencia de la actividad (Organización de las Naciones Unidas, 2002).

Es aconsejable que los procedimientos sean elaborados y aprobados por personas diferentes. La aprobación de éstos debería realizarse por una autoridad responsable de la empresa. Estos procedimientos deben ser controlados, revisados y modificados en períodos regulares (IM y UNIT 2018).

Procesos de limpieza y desinfección

La importancia de la limpieza y desinfección de estos establecimientos se destaca, para prevenir las contaminaciones de los alimentos por las superficies que contactan directamente con los mismos (Caballero et al., 2002). La base para la prevención de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), implica todas las medidas necesarias a ser aplicadas que promuevan la inocuidad y aptitud de los alimentos (IM y UNIT 2018).

Las prácticas recomendadas de limpieza y desinfección son un equilibrio entre las temperaturas de limpieza, la concentración de los productos a utilizar, el tiempo de contacto y la acción mecánica. Una higiene inadecuada puede ser el resultado de una falla en cualquiera de estas variables. Estos factores pueden intensificarse hasta cierto punto para compensar la falta de otro. Por ejemplo, se producirá una falla en la higiene si las soluciones no se distribuyen adecuadamente a todas las partes del equipo. Asimismo, si poca o ninguna solución de limpieza

o desinfección entra en contacto con una superficie, las acciones químicas y térmicas, no tendrán lugar y, por lo tanto, no se logrará el objetivo (Douglas, Wolters y Dam Rasmussen, 2000).

Dentro de estos procesos de limpieza y desinfección, se incluyen las etapas de remoción de residuos, pre lavado, lavado con detergentes, enjuague, aplicación de desinfectantes y enjuague cuando corresponda de acuerdo al desinfectante utilizado (Anchieri, Carrera, Lagarmilla y Aguirre, 2007).

Se define la limpieza como un proceso en el cual se utilizan detergentes para eliminar restos de alimentos, grasas, aceites y residuos de la superficie de los equipos y las instalaciones. La misma no destruye bacterias, pero al retirar los restos de alimento y suciedad visible, permite que luego los desinfectantes actúen adecuadamente al eliminarse la mayoría de materia orgánica presente (Carrascal et al., 2011). La limpieza previene el deterioro de las instalaciones y utensilios, por la eliminación de residuos que podrían corroerlos. Con su realización, la limpieza es, por lo tanto, la premisa necesaria para hacer lo más eficiente posible la desinfección subsiguiente, es decir, poder llevar a cabo esta última sin las variaciones que ocasionan los restos de suciedad (Wildbrett, 2000).

La desinfección permite eliminar o reducir el número de bacterias, virus u otros microorganismos presentes en las superficies (Carrascal et al., 2011). Implica la aplicación de principios físico-químicos y microbiológicos a los equipos y del entorno de la planta. A su vez es importante contar con el compromiso del personal involucrado para realizar las tareas de limpieza y desinfección (Marriott, 1997).

Con respecto a los productos químicos, en el mercado hay una gran variedad de productos desinfectantes de uso tradicional en la industria alimentaria, los más comúnmente utilizados son cloro, yodo, compuestos de amonio cuaternario y sus respectivos derivados. Sin embargo, hay también otros productos alternativos, como ácido peracético y láctico (López, Romero y Ureta, 2002).

Se debe considerar que ciertas bacterias como *Listeria monocytogenes*, pueden persistir luego de los procesos de rutina de limpieza y desinfección. Ésta logra adaptarse a condiciones como por ejemplo al frío y persiste donde otras no lo pueden hacer, siendo capaces de colonizar determinadas superficies, mediante la formación de biopelículas (*biofilm*) (Anchieri et al., 2007). De acuerdo a Jay, Loessner y Golden (2005), una biopelícula consiste en el crecimiento de bacterias, hongos y/o protozoos solos o combinados unidos por una matriz extracelular que se adhieren a una superficie sólida o firme. Las biopelículas en las superficies se ven favorecidas principalmente por procedimientos de limpieza y desinfección inadecuados, especialmente en áreas de difícil acceso, como tubos, válvulas e intercambiadores de calor en industrias lácteas (Lee et al., 2016).

Los equipos deben diseñarse y colocarse de manera que se facilite el acceso para realizar eficazmente las tareas de limpieza y desinfección, y evitar además la formación de *biofilms* (Anchieri, et al., 2007).

La capacitación del personal en higiene y sanitización son aspectos fundamentales para reducir el riesgo de contraer ETA. Se ha demostrado que la limpieza y desinfección reducen la cantidad

de microorganismos patógenos, como por ejemplo, *Listeria monocytogenes* de superficies en contacto con los alimentos (Machado y Cutter, 2017) y por lo tanto la posibilidad de que los mismos sean una fuente de contaminación.

Métodos de verificación y control del proceso de limpieza y desinfección

Los controles de limpieza y desinfección son procedimientos, prácticas y/o procesos para garantizar que la instalación se mantenga en condiciones higiénicas y sanitarias para minimizar o prevenir peligros hacia el alimento, tales como los agentes patógenos ambientales y los asociados a los manipuladores de los mismos (Food and Drug Administration, 2020).

Los procesos de limpieza y desinfección en los equipos de procesamiento, empaquetamiento y transporte pueden ser puntos críticos de control (PCC) para prevenir la contaminación y recontaminación del alimento, es por eso que deben ser monitoreados, mediante la verificación sensorial (visualización del equipo, olores y tacto), química (medición de la concentración y pH de los desinfectantes), física (medición de la temperatura), y pruebas microbiológicas del equipo y del ambiente (American Public Health Association, 2001). El Codex Alimentarius define a los PCC como "una etapa donde se puede aplicar un control y que sea esencial para evitar o eliminar un peligro a la inocuidad del alimento o para reducirlo a un nivel aceptable" (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2020).

Dentro de los métodos de verificación sensorial, se utiliza la observación visual, la cual se debe realizar de rutina luego de finalizado todo el procedimiento. Es un método muy útil que siempre debe utilizarse y puede llevarse a cabo también, antes de las operaciones de elaboración (Mosquera y Crujeira, 2010).

El monitoreo microbiológico del ambiente donde se procesan alimentos puede ser muy útil para cumplir con uno o varios de estos objetivos: (1) verificación de la efectividad de la limpieza y desinfección, (2) definir la frecuencia de limpieza y desinfección requerida, (3) determinación de la presencia de microorganismos patógenos alimentarios en el ambiente, (4) descubrir los orígenes de la fuente de contaminación, (5) establecer la frecuencia requerida para procedimientos de mantenimiento especiales, tales como cambiar los filtros de los sistemas de ventilación para reducir la contaminación del aire, y (6) evaluación del diseño higiénico del equipo y ambiente donde se producen los alimentos (APHA, 2001).

Los criterios microbiológicos aceptados para la verificación de la limpieza y desinfección de los equipos y del ambiente, pueden ser obtenidos utilizando registros basados en la repetición de muestras de rutina y análisis de lugares específicos (historial y evaluación de registros anteriores). Sin embargo, el tiempo requerido para la obtención de los resultados microbiológicos usualmente es muy largo. Para ser efectivo, este monitoreo deberá brindar información de forma rápida, en especial cuando se trata de un PCC (APHA, 2001).

Dentro de los métodos microbiológicos de verificación de la limpieza y desinfección por contacto de superficies se describen las placas de contacto para aquellas que sean planas, hisopos para superficies con grietas o ángulos, áreas con ciertas dimensiones que permitan mayor eficiencia en la recuperación de microorganismos desde las mismas, y esponjas para cualquier tipo de superficies y desagües (APHA, 2001; Mosquera y Crujeira, 2010).

De todos los métodos de verificación rápidos de los procesos de limpieza y desinfección actualmente utilizados, el único que puede ofrecer resultados a tiempo real, es el método de bioluminiscencia (APHA, 2001). Este método produce una reacción inmediata y es sensible. La técnica logra aplicaciones fundamentales en un establecimiento elaborador de alimento: nivel de contaminación microbiana de diversos productos alimenticios y la evaluación de la eficacia de las operaciones de limpieza y desinfección (Rodríguez, 1997). Por tanto, el resultado se refiere al estado de higiene de una superficie (Lelieveld, Mostert, Holah y White, 2003).

Para definir el control a realizar, es necesario establecer previamente: el método de muestreo que se va a utilizar, los microorganismos que se desean aislar y cuantificar, así como los lugares de muestreo.

Un programa de verificación ambiental microbiológico que incluya el análisis de indicadores permitirá una evaluación precisa de la contaminación microbiana de los equipos y del establecimiento elaborador de alimentos y se recomienda su implementación en comparación al análisis o control esporádico solamente de microorganismos patógenos. Un análisis negativo de patógenos puede indicar simplemente que éstos no fueron detectados al momento del muestreo. Estos análisis no proveen una información útil acerca de los riesgos microbiológicos generales asociados a los sitios muestreados (APHA, 2001). Los microorganismos indicadores advierten un manejo inadecuado o contaminación que incrementan el riesgo de presencia de microorganismos patógenos en alimentos (International Commission on Microbiological Specifications for Foods, 2011).

Dentro de los indicadores de higiene a controlar al momento del muestreo, se pueden encontrar recuento de mesófilos aerobios totales, coliformes, enterobacterias, hongos y levaduras. Dentro de los microorganismos patógenos específicos para el monitoreo, se encuentran *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* y *E. coli* O157:H7 (Michanie, 2013).

El recuento de microorganismos aerobios mesófilos es el más habitual para evaluar la higiene de una superficie. No mide todos los microorganismos, pero sí los que son capaces de crecer bajo las condiciones de ese ensayo. Cuando están ausentes en las superficies, indican que la higiene se realizó correctamente, mientras que su presencia indica generalmente, algún problema potencial o falla en la higiene de dicha superficie (Michanie, 2013). En este grupo se incluyen todos los microorganismos capaces de desarrollarse en presencia de oxígeno (aerobios) a una temperatura comprendida entre 20°C y 45°C con una óptima entre 30°C y 40°C. Estos reflejan las condiciones higiénicas de los equipos y del ambiente. Un recuento bajo de aerobios mesófilos no implica o no asegura la ausencia de patógenos o sus toxinas, de la misma manera, un recuento elevado no significa presencia de microbiota patógena (Red Nacional de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos, Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica, y Ministerio de Salud Presidencia de la Nación, 2014).

Por otra parte, la definición taxonómica de la familia *Enterobacteriaceae*, incluye bacilos Gram negativos, anaerobios facultativos que fermentan la glucosa (APHA, 2001). Algunas Enterobacterias se encuentran usualmente en el tracto gastrointestinal de los animales incluyendo al hombre. Estas pueden ser útiles para evaluar las buenas prácticas de manufactura

y en particular de higiene, pero no necesariamente para establecer la contaminación de origen fecal. Por lo tanto, su hallazgo debe interpretarse con cuidado (Michanie, 2013).

El término Enterobacterias hace referencia al grupo de los coliformes y no coliformes. Los indicadores más usados son los coliformes y coliformes fecales. (APHA, 2001). El grupo coliformes se caracteriza por fermentar la lactosa y esta propiedad se usa para detectarlos y enumerarlos. Los géneros normalmente pertenecientes al grupo son *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Citrobacter* y *Escherichia*, particularmente *E. coli* (Michanie, 2013). La detección de bacterias coliformes sobre las superficies o en el entorno de producción indica que las condiciones higiénicas del proceso de producción alimentaria se deben mejorar.

Dentro del grupo no coliformes se encuentran los géneros *Salmonella*, *Shigella* y *Yersinia*. Este grupo es más inclusivo que el de coliformes, debido al uso de glucosa en lugar de lactosa como carbohidrato para el metabolismo (Machado, 2016).

ANTECEDENTES

Debido a la relevancia de la quesería artesanal en nuestro país y la importancia de la inocuidad de los alimentos, es que se desarrolló para este sector productivo, el proyecto interinstitucional "Prevalencia de *Listeria monocytogenes* en quesos artesanales elaborados con leche cruda en Uruguay" dentro de un llamado INNOVAGRO con financiación de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII). Entre otras instituciones, participan del mismo, Facultad de Veterinaria - Unidad Académica Ciencia y Tecnología de la Leche y Latitud- Fundación del Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU). En el marco de este proyecto fueron evaluadas Queserías Artesanales de nuestro país, las cuales representan el punto de partida para la siguiente propuesta.

Se seleccionaron predios que participaron en dicho proyecto, para evaluar los procesos de limpieza y desinfección que se llevaban a cabo en cada uno de ellos. Se realizaron dos visitas a cada establecimiento de manera de aportar mejoras a dichos procesos, si era necesario, en función de los resultados obtenidos. Para dicha evaluación, se realizaron muestreos y los respectivos análisis microbiológicos para indicadores de higiene: recuento total de bacterias y coliformes, de diferentes superficies previamente definidas, antes y luego del proceso de limpieza y desinfección de rutina aplicado.

HIPÓTESIS

La limpieza y desinfección en las queserías artesanales disminuye el recuento de indicadores de higiene (MAT y CT).

OBJETIVOS

Objetivos generales

Evaluar la limpieza y desinfección realizada en queserías artesanales de Uruguay.

Objetivos específicos

Relevar y caracterizar las instalaciones, infraestructura y las actividades de limpieza y desinfección en cada quesería en estudio.

Realizar y evaluar controles microbiológicos pre y post limpieza en puntos específicos de las queserías: paredes, piso, mesada y moldes/utensilios.

Redactar una propuesta de guía general, así como instructivos, de limpieza y desinfección en queserías artesanales.

MATERIALES Y MÉTODOS

La población de este estudio comprende cuatro queserías artesanales ubicadas en los departamentos de San José, Soriano y Colonia.

Se realizaron dos visitas por establecimiento, observando el funcionamiento general del mismo. Se solicitó información al personal a través de una encuesta, en especial sobre los procedimientos realizados en limpieza y desinfección, verificándose su aplicación en la práctica. Para ello se utilizó el formulario que se indica en el Anexo I, para superficies en contacto directo e indirecto con el alimento. A su vez, se llevó a cabo una breve caracterización de cada predio, siguiendo los lineamientos del Cuadro I para cumplir con el primer objetivo específico.

Se obtuvieron muestras ambientales en cada visita, antes y después de la realización del procedimiento de rutina de limpieza y desinfección. A modo de relevar dichos procedimientos aplicados y su efectividad, se evaluó en cada visita, diferentes superficies de las queserías, dos en contacto directo (mesada y molde/utensilio) y dos en contacto indirecto (pared y piso) con el alimento, mediante un muestreo y el análisis microbiológico de las muestras obtenidas.

Para el muestreo ambiental se utilizó el método del hisopo siguiendo los lineamientos establecidos por APHA, (2001). Éste consiste en hidratar un hisopo estéril (Deltlab®) en una solución neutralizante, ya que cuando se toma la muestra de la superficie, ésta puede contener restos de solución desinfectante, que debe ser neutralizada. En función de los desinfectantes utilizados por cada establecimiento, se utilizó el neutralizante correspondiente. Uno de los neutralizantes utilizados fue: 0.5% de polisorbato (Tween 80), el cual neutraliza amonio cuaternario (APHA, 2001). También se utilizó el tiosulfato de sodio al 0,5%, el cual se empleó para evitar que los productos a base de halógenos (por ejemplo, el cloro) continúen la inhibición o destrucción de los microorganismos después de la toma de la muestra, durante el análisis o incubación de las mismas (International Organization for Standardization 2004).

Para la toma de muestra, en las superficies determinadas (mesada, molde u otro utensilio, pared y piso) se colocó una plantilla estéril (5cm x 5cm), en la que se frotó el hisopo hidratado usando dos secuencias perpendiculares de trazos en "S", seguidas de una tercera línea diagonal, siempre de tal forma de cubrir toda el área delimitada, con rotación del hisopo, para asegurar el contacto de todas las partes de la superficie del mismo (Machado y Cutter, 2017). Se repitió esta

operación 3 veces más en lugares diferentes de la misma superficie a muestrear, para obtener un área total de 100cm² de cada superficie muestreada (APHA, 2001).

Conservación y transporte de las muestras

Las muestras debidamente rotuladas se colocaron en el tubo original del hisopo estéril, dentro de una bolsa en un contenedor isotérmico con refrigerantes, para asegurar que la temperatura del contenedor no sea mayor de 10°C. El tiempo de transporte entre la toma de muestra y la recepción para su análisis en el laboratorio fue menor a 24 horas, en función estricta de dicha temperatura, tal como se recomienda en la bibliografía (APHA, 2001).

Análisis microbiológicos de las muestras en laboratorio

El desarrollo del trabajo experimental se realizó en el laboratorio de la Unidad Académica Ciencia y Tecnología de la Leche de Facultad de Veterinaria, UdelaR.

En el laboratorio se colocó el hisopo en un tubo conteniendo solución diluyente (solución de NaCl al 0.85%), luego de quebrar la parte superior del hisopo, eliminando así la parte que estuvo en contacto con quien realizó el muestreo (APHA, 2001).

Cada tubo conteniendo el hisopo con su diluyente, fue agitado, durante 30 segundos a efectos de homogenizar la muestra. Posteriormente se procedió a realizar diluciones seriadas y efectuar la siembra e incubación en los medios correspondientes (APHA, 2001).

Los análisis microbiológicos que se realizaron para el recuento de indicadores de higiene fueron, recuento de Mesófilos Aerobios Totales (MAT) en medio Plate Count Agar (PCA) (Oxoid) y recuento de Coliformes Totales (CT) en Agar Rojo Violeta de Bilis (VRBA) (Oxoid). Se realizaron duplicados de cada dilución sembrada. Las placas de PCA se incubaron a 35°C por 48 ± 3 horas y las de VRBA a 35°C por 24-48 horas, al cabo de este tiempo, se realizó el conteo de colonias.

Los resultados en unidades formadoras de colonias (UFC) de los indicadores se registraron en la planilla de trabajo del laboratorio que se presentan en el Anexo II.

RESULTADOS

Descripción de los establecimientos productores de quesos artesanales

Se presentan a continuación (Cuadro I) los datos de los establecimientos identificados como 1, 2, 3 y 4.

Cuadro I. Caracterización de cada predio

Descriptores de Queserías Artesanales	Códigos de establecimientos			
	1	2	3	4
Habilitación/ Refrendación MGAP	SI	NO	SI	SI
Manual de BPM	SI	NO	SI	NO
Cantidad de vacas	260	22	175	118
Volumen de leche para elaboración de queso por día (litros)	7.000	200	5.700	1.700
Asistencia técnica	SI	NO	SI	SI
Mano de obra contratada	SI	NO	SI	NO
Personal con vestimenta adecuada para su labor	MB	D	B	R
Cantidad de salas	4	2	4	3
Condiciones edilicias	R	D	B	R
Pediluvio	SI	NO	SI	NO
Lavamanos	SI	SI	SI	SI
Presencia de zócalo sanitario	SI	NO	NO	NO
Depósitos para materia prima y productos químicos	NO	NO	SI	NO
Animales de compañía en planta de elaboración	NO	SI	NO	NO

* Referencias: D: Deficiente; R: Regular; B: Bueno; MB: Muy Bueno

Procedimientos de limpieza y desinfección

A continuación, se detallarán los procesos de limpieza y desinfección que fueron aplicados en cada quesería en estudio.

Quesería N°1

En esta quesería, en la primera visita, se observó que las superficies que estaban en contacto directo con el alimento, como son la mesada y moldeadora, se limpiaban y desinfectaban diariamente luego de su uso.

Con respecto a la mesada, según lo relatado por los operarios del establecimiento, primero se enjuagaba con agua caliente para eliminar los restos de leche, cuajada o queso, luego se aplicaba una solución de agua con detergente industrial al 0,3%, se enjuagaba con agua fría y por último se desinfectaba con hipoclorito de sodio (100 ppm).

La limpieza de la moldeadora comenzaba de forma mecánica, retirando los restos sólidos con un cepillo de metal y cuchillos, posteriormente se enjuagaba con agua caliente. Se limpiaba con esponja y detergente industrial al 0,3% y se enjuagaba con agua fría. El procedimiento finalizaba con la desinfección con hipoclorito de sodio (100 ppm).

La concentración de hipoclorito de sodio utilizada para estas dos superficies no coincidía con la descrita en el Manual de BPM de este establecimiento, el cual indicaba 50 ppm.

Por otro lado, las tablas de maduración se lavaban entre una y dos veces al mes con solución de agua caliente, detergente industrial y se enjuagaban con agua fría. Se aplicaba con hidrolavadora agua con hipoclorito de sodio a una concentración de 100 ppm y se alternaba su desinfección utilizando ácido peracético (200 ppm), una vez por mes.

En relación a las superficies que se encontraban en contacto indirecto con el alimento, como los pisos, solamente se les aplicaba desinfectante diariamente, sin limpieza previa con detergente. Comenzaban enjuagando con mangueras con agua fría de forma de ayudar a retirar los restos sólidos y luego aplicaban hipoclorito de sodio (100 ppm). Este mismo procedimiento se aplicaba a las paredes con una frecuencia semanal. Sin embargo, el Manual de BPM del establecimiento indicaba que los mismos se debían enjuagar con agua, de manera de arrastrar trozos de cuajada y otros elementos groseros. Luego lavarse con agua y detergente industrial al 0,5% o con solución de hidróxido de sodio al 1 % en agua a 60°C, cepillándose toda la superficie. Por último, se indica su enjuague y desinfección con una solución de hipoclorito de sodio a 200 ppm.

De la primera a la segunda visita, se observó un cambio en esta quesería ya que incorporaron otro desinfectante, un compuesto de amonio cuaternario (Bardac 103® al 0,2 %) para la desinfección de los pisos, la cual era realizada con una frecuencia semanal, tapando previamente los desagües y dejándolo actuar por 4-5 horas.

Quesería N°2

En la quesería N°2, se observó en la primera visita, que en algunas superficies que se encontraban en contacto directo con el alimento, como la mesada y el revolvedor, solo se enjuagaban con agua fría. En cambio, realizaban la limpieza de la tina de elaboración con esponjas y detergente de uso doméstico a una concentración final de 0,9%, finalizando esta limpieza enjuagando la tina con agua fría.

Sin embargo, se incorporaron ciertas mejoras que se evidenciaron en la segunda visita. Por ejemplo, el revolvedor, que inicialmente solo se enjuagó con agua, durante la segunda visita se observó la aplicación de hipoclorito de sodio. No obstante, la mesada de elaboración no se limpió ni desinfectó en ninguna de las dos visitas.

En el caso de la tina de elaboración, el proceso observado en la segunda visita fue más completo. A la misma, se le aplicó una remoción mecánica con esponja, se enjuagó con agua fría, se colocó detergente de uso industrial a una concentración final de 5%, y con la ayuda de una esponja se removió la suciedad. Una vez enjuagada, eliminando con agua los restos de detergente, se agregó agua nuevamente y se aplicó hipoclorito de sodio (150 ppm). En dicha solución, dentro de la tina, se dejaron los paños de limpieza y telas utilizadas para la pesca de la cuajada hasta la siguiente producción. En relación a los moldes, en la segunda visita, los mismos se enjuagaban con agua y se desinfectaban con hipoclorito de sodio (150 ppm).

Asimismo, durante la primera visita, las superficies en contacto indirecto con el alimento, no se limpiaban ni desinfectaban diariamente. Luego, en la segunda visita, se observó variaciones o modificaciones, como el caso de los pisos, en donde primero se barrían para remover cualquier suciedad visible, y por último se les aplicaba la misma agua con hipoclorito de sodio que se encontraba en la tina.

Se destaca que durante la segunda visita se pudo apreciar cambios en la rutina de limpieza y desinfección, como el empleo de detergente de uso industrial a una concentración final de 5%, la incorporación de hipoclorito de sodio (150 ppm) y utensilios de limpieza (escobas, esponjas y cepillo).

Quesería N°3

En este establecimiento, se observó en la primera visita, que las superficies que se encontraban en contacto directo con el alimento, como la mesada de elaboración, no se limpiaban, sino que se enjuagaban directamente con hipoclorito de sodio luego de cada uso. Es importante considerar que esta quesería disponía de un sistema en el cual se dosificaba automáticamente hipoclorito de sodio a una concentración preestablecida al agua que utilizaban en la limpieza y desinfección. No se pudo acceder a la información relacionada a la concentración final de uso.

Por otra parte, las paletas giratorias o “rompeolas” de las tinas, se limpiaban diariamente entre cada producción, la misma se realizaba con esponja y detergente industrial con una concentración inicial al 15% (no se pudo acceder al dato de concentración final de uso). Estas esponjas se encontraban previamente sumergidas en una pileta con agua a temperatura ambiente que contenía hipoclorito de sodio, detergente y ácido fosfórico. No se pudo calcular la

concentración final de uso del detergente, ya que no se proporcionó el valor de volumen inicial. Luego de la limpieza, estas paletas, permanecían en un tanque con agua e hipoclorito de sodio hasta su siguiente uso.

Si bien en la primera visita, los pisos se enjuagan diariamente con agua e hipoclorito de sodio, luego de las recomendaciones dadas por el equipo técnico, se decidió, dos veces por semana alternar con un compuesto de amonio cuaternario (sin información de concentración final). Según lo relatado por los operarios, las paredes se enjuagan con hipoclorito de sodio una vez por semana y cada dos semanas se alterna con compuesto amonio cuaternario.

Quesería N°4

Por último, en el predio N°4, también se observaron cambios entre la primera y segunda visita realizada, desarrollados en base a los intercambios con los integrantes del equipo. Al relevar el proceso de limpieza y desinfección del establecimiento en la primera instancia, se observó la ausencia de uso de desinfectantes, y luego de transmitirles a los productores la importancia que implica la utilización de los mismos en un establecimiento elaborador de alimentos para consumo humano, comenzaron a implementar el uso de hipoclorito de sodio o ácido peracético en la quesería.

En el segundo muestreo, se notó que las superficies que estaban en contacto directo con el alimento como la mesada y el molde se limpiaban y desinfectaban diariamente luego de su uso. Se limpiaban con agua potable y detergente de uso doméstico. Luego desinfectaban con hipoclorito de sodio (70 ppm). Una vez por semana utilizaban ácido peracético al 5 %. Posteriormente enjuagaban con manguera utilizando agua caliente potable en la mañana, mientras que en la tarde enjuagaban con agua fría.

Por otra parte, las superficies que se encontraban en contacto indirecto con el alimento, como los pisos, se limpiaban y desinfectaban diariamente luego de la elaboración de la mañana y de la tarde. Se limpiaban con agua, detergente y luego desinfectaban con hipoclorito de sodio (70 ppm). Una vez por semana alternaban el uso por ácido peracético al 5 %.

En ninguna de las dos visitas, las paredes se limpiaban ni desinfectaban diariamente.

Resultados del análisis microbiológico

En relación con la verificación del proceso de limpieza y desinfección a través de análisis microbiológicos, se muestra a continuación (Tabla 1 a 8), los resultados obtenidos de los correspondientes recuentos bacterianos en logaritmo en base 10 (\log_{10} UFC), por superficie muestreada. Los datos obtenidos se compararon con valores bibliográficos de referencia.

Con respecto al grupo de indicadores de higiene Mesófilos Aerobios Totales (MAT), se recomienda que los equipos adecuadamente limpios y sanitizados no deben obtener valores mayores de 100 UFC por utensilio o área del equipo muestreada, correspondiente a $2 \log_{10}$, considerando que el área total no es inferior a 100cm^2 (APHA, 2001).

A su vez, en relación con los Coliformes Totales (CT), la Norma Peruana, aprobada por la Resolución Ministerial 461-2007-MINSA, establece que, en las superficies inertes, el límite de CT es de menos de 10 UFC/superficie (Perú, 2007), lo que corresponde a 1 log₁₀.

Tabla 1. Recuento Mesófilos Aerobios Totales (log₁₀ UFC/100cm²) pre y post proceso de L&D en Quesería N°1

Código Muestra	Mesada		Moldeadora		Pared		Piso		Límite Aceptable
	1°V	2°V	1° V	2° V	1° V	2° V	1° V	2° V	
Pre- L&D	6,0	3,3	5,4	4,7	<5,0	3,6	<5,0	4,3	NC
Post- L&D	4,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	(E) 4,6	<2,0	2,7	≤2,0

*Referencias: **L&D**: Limpieza y Desinfección. **1°V**: Primera Visita y **2°V**: Segunda Visita. **NC**: No Corresponde.

Tabla 2. Recuento Coliformes Totales (log₁₀ UFC/100cm²) pre y post proceso de L&D en Quesería N°1

Código Muestra	Mesada		Moldeadora		Pared		Piso		Límite Aceptable
	1° V	2° V	1° V	2°V	1° V	2° V	1° V	2° V	
Pre- L&D	<4,0	(E) 1,0	<4,0	(E) 2,1	5,3	<1,0	<5,0	2,6	NC
Post- L&D	<2,0	<1,0	<2,0	<1,0	<2,0	<1,0	<2,0	<1,0	<1,0

Tabla 3. Recuento Mesófilos Aerobios Totales (log₁₀ UFC/100cm²) pre y post proceso de L&D en Quesería N°2

Código Muestra	Mesada		Revolvedor		Pared		Piso		Límite Aceptable
	1° V	2° V	1° V	2° V	1° V	2° V	1° V	2° V	
Pre- L&D	4,4	4,5	4,0	3,0	2,9	2,5	(E) 7,0	4,1	NC
Post- L&D	4,7	4,7	(E) 5,1	<2,0	NM	<2,0	6,3	<2,0	≤2,0

*Referencias: **NM**: No Muestreado

Tabla 4. Recuento Coliformes Totales (\log_{10} UFC/100 cm^2) pre y post proceso de L&D en Quesería N°2

Código Muestra	Mesada		Revolvedor		Pared		Piso		Límite Aceptable
	1° V	2° V	1° V	2° V	1° V	2° V	1° V	2° V	
Pre- L&D	2,1	3,1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	2,3	<1,0	NC
Post- L&D	(E) 1,0	2,7	<1,0	<1,0	NM	<1,0	2,3	<1,0	<1,0

Tabla 5. Recuento Mesófilos Aerobios Totales (\log_{10} UFC/100 cm^2) pre y post proceso de L&D en Quesería N°3

Código Muestra	Mesada		Rompeolas		Pared		Piso		Límite Aceptable
	1° V	2° V	1° V	2° V	1° V	2° V	1° V	2° V	
Pre- L&D	3,4	3,9	2,9	3,2	3,9	<2,0	3,6	2,0	NC
Post- L&D	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	3,0	2,1	4,4	<2,0	$\leq 2,0$

Tabla 6. Recuento Coliformes Totales (\log_{10} UFC/100 cm^2) pre y post proceso de L&D en Quesería N°3

Código Muestra	Mesada		Rompeolas		Pared		Piso		Límite Aceptable
	1° V	2° V	1° V	2° V	1° V	2° V	1° V	2° V	
Pre- L&D	2,1	2,5	<1,0	<1,0	2,1	<1,0	2,4	(E) 1,8	NC
Post- L&D	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	(E) 1,7	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

Tabla 7. Recuento Mesófilos Aerobios Totales (\log_{10} UFC/100 cm^2) pre y post proceso de L&D en Quesería N°4

Código Muestra	Mesada		Molde		Pared		Piso		Límite Aceptable
	1° V	2° V	1° V	2° V	1° V	2° V	1° V	2° V	
Pre- L&D	3,3	3,3	3,3	3,7	2,0	<2,0	3,3	<2,0	NC
Post- L&D	3,2	<2,0	2,0	<2,0	4,6	<2,0	3,4	<2,0	$\leq 2,0$

Tabla 8. Recuento Coliformes Totales (\log_{10} UFC/100 cm^2) pre y post proceso de L&D en Quesería N°4

Código Muestra	Mesada		Molde		Pared		Piso		Límite Aceptable
	1º V	2º V	1º V	2º V	1º V	2º V	1º V	2º V	
Pre- L&D	<1,0	2,3	<1,0	(E) 1,7	(E) 1,3	<1,0	(E) 1,3	<1,0	NC
Post- L&D	(E) 1,8	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se compararon los cuatro predios en su conjunto. Los resultados se muestran en las tablas 9 y 10.

Como se observa, si bien existe una consistencia en el descenso de los valores obtenidos en pre y post limpieza y desinfección de la primera y segunda visita, sólo se ve diferencia significativa ($p < 0,05$) en el piso para los valores de MAT entre las dos visitas.

En todos los casos y en todas las superficies los MAT y CT muestran una disminución de los recuentos posterior a la limpieza y desinfección, pero no existe una diferencia significativa de los valores desde el punto de vista estadístico, ya que el número de muestras (n) de esta investigación es reducido.

A su vez, en relación a los CT en la pared y utensilio, los resultados no pudieron ser evaluados estadísticamente debido a que en los dos momentos analizados se alcanzaron valores por debajo del límite de detección.

Tabla 9. Comparación de promedio de Mesófilos Aerobios Totales (en \log_{10}) según visita y momento por superficie

	Mesada		Utensilio		Piso		Pared	
	Media	p-valor	media	p-valor	media	p-valor	media	p-valor
<i>Visita</i>								
1 ^{era}	1,600	0,389	1,730	0,226	0,674	0,006	2,023	0,622
2 ^{da}	2,559		3,551		4,381		2,822	
<i>Momento</i>								
Antes	1,000	0,502	0,895	0,987	0,807	0,311	1,234	0,545
Después	0,693		0,886		0,435		0,847	

Tabla 10. Comparación de promedio de Coliformes Totales (en \log_{10}) según visita y momento por superficie

	Mesada		Utensilio		Piso		Pared	
	Media	p-valor	media	p-valor	media	p-valor	media	p-valor
<i>Visita</i>								
1 ^{era}	0,824	0,779	--	--	1,160	0,866	--	--

2 ^{da}	0,679		--		1,342		--	
<i>Momento</i>								
Antes	1,000	0,646	--	--	1,000	0,864	--	--
Después	0,704		--		0,819		--	

Guía general e instructivos de limpieza y desinfección en queserías artesanales

Se elaboró una guía general e instructivos de limpieza y desinfección para aplicar en queserías artesanales, como material de apoyo y en base a los cuales se les brindó las recomendaciones a los productores sobre las mejoras a implementar en los procesos de limpieza y desinfección observados (Anexo IV).

DISCUSIÓN

El análisis de las condiciones de las instalaciones de las queserías se realiza en base a la normativa nacional vigente: Decretos N°315/994 (Uruguay, 1994), N°65/003 (Uruguay, 2003) y, a la norma UNIT 1117: 2010, así como en relación a la normativa internacional vigente. De acuerdo a las definiciones y contenidos de dichos documentos, se desarrolló la encuesta del Cuadro 1, para evaluar la situación de las queserías artesanales involucradas en este estudio. Los cuatro establecimientos relevados eran emprendimientos familiares, con diferente volumen de producción y dos de ellos no requieren la contratación de personal. Se constata también que las áreas destinadas a la elaboración tienen diferentes dimensiones. Si bien todos los predios en estudio necesitan mejoras y mantenimiento de la infraestructura, la que debe realizar en lo inmediato varias mejoras es la quesería N°2. Esta última presentaba mayores inconvenientes para la adquisición de insumos necesarios para llevar a cabo una correcta limpieza y desinfección.

Por otro lado, con lo que respecta a los muestreos ambientales se tomó en consideración lo establecido en APHA, 2001 y la Resolución Ministerial de Perú (Perú, 2007) para los valores de aceptación de los indicadores microbiológicos.

Para que los procesos involucrados en la higiene, limpieza y desinfección puedan llevarse a cabo con eficacia y eficiencia, es necesario que existan determinadas facilidades: instalaciones, equipos, útiles de diseño apropiado y con mantenimiento adecuado (Crujeira, Mosquera y Rondeau, 2010).

En lo que respecta a la vestimenta (túnica o uniforme) del personal, de acuerdo a la reglamentación vigente esta deberá encontrarse, en todo momento, en condiciones aceptables de higiene, limpia y de color claro, siendo obligatorio el uso de gorros o cofias que cubran los cabellos de toda persona que se encuentre afectada a la manipulación de los alimentos (Uruguay, 1994). Pudo observarse, que la quesería N° 1 cumplía con los requisitos establecidos en la reglamentación nacional. En cuanto a la quesería N° 2, se observó serias carencias en este aspecto, mientras que la N° 3 y 4 contaban con vestimenta de trabajo, aunque no siempre completa, ya que se observó falta de cofia en algunos de los casos.

De acuerdo a recomendaciones internacionales, todo material utilizado en pisos, paredes y techos de establecimientos donde se preparen alimentos deben ser lisos e impermeables, sin

grietas, roturas o diseños que permitan acumulación de suciedad o de bacterias. Es fundamental que estas superficies sean accesibles y se encuentren en óptimas condiciones para facilitar su limpieza y desinfección (ONUAA, 2020).

En todos los establecimientos se observaron incumplimientos de la reglamentación mencionada en diferentes niveles, al presentar grietas y daños en la mampostería, tanto en paredes como en pisos de las distintas salas de los establecimientos. Cabe destacar que en la N° 2 se observaron graves condiciones edilicias como, por ejemplo, pisos de hormigón con significativas grietas, falta de desagües, paredes sin revestimiento para su correcta higiene y tubos o caños de instalación sanitaria expuestos.

Tal como se indicó en el Cuadro 1, en la zona de ingreso del personal se observó la presencia de pediluvios en la quesería N° 1 y 3. La primera contaba con agua, detergente e hipoclorito de sodio, mientras que la tercera contenía únicamente agua con hipoclorito de sodio. Los pediluvios son recomendables para minimizar la introducción de polvo y suciedad del suelo desde el exterior a la quesería. Se recomienda que los pediluvios contengan agua con solución desinfectante en los mismos, la cual se repondrá o renovará regularmente para asegurar su eficacia (Albrecht-Seidel, Carrasco, Laithier, Sienkiewicz y Thomas, 2016). Por lo tanto, solo la quesería 3 cumplía con este punto de la reglamentación.

Según MGAP (2011), los operarios del establecimiento deberán lavarse cuidadosamente las manos antes de iniciar su labor, con agua y jabón. Esta operación se repetirá cuantas veces sea necesaria para mantener limpias las manos, de manera que no contaminen el producto que se elabora. De igual forma, después de utilizar los servicios higiénicos. De estos predios, se observó que en el N° 2 no se utilizaba el lavamanos previo al proceso de elaboración.

Se puede establecer que según los requisitos mencionados por Anchieri et al., (2007) con respecto a los depósitos para el almacenamiento de productos químicos utilizados en el establecimiento, solamente el N° 3 disponía de dos salas exclusivas para alojar a los mismos, una de ellas era destinada para acopiar productos de limpieza y desinfección, mientras que, en la otra, ingredientes y materiales para la elaboración del queso.

En todas las queserías en estudio se observaron equipos oxidados, en mayor grado por ejemplo fueron las prensas en el predio N°2, estas consistían en bloques de hormigón contenidos en soporte de metal. Luego pudo observarse también en los motores de las tinas de elaboración en la quesería N°3 y los equipos de extracción de aire en las queserías N°1 y 4. Es importante señalar que restos de óxido y pintura pueden caer dentro de las tinas, contaminando el producto. En relación a este aspecto Albrecht-Seidel et al., (2016) mencionan que las condiciones de los locales y equipos deben ser periódicamente monitoreadas por el responsable y corregir las irregularidades que se detecten, mientras que las operaciones de mantenimiento deben realizarse preferentemente fuera de los momentos de elaboración.

La quesería N°2, que, si bien está en vías de realizar modificaciones para su habilitación por el MGAP, y presenta dificultades económicas, logró mejoras en este aspecto durante la segunda visita. Los utensilios oxidados tales como las prensas fueron remplazadas por un sistema de fácil limpieza y desinfección.

Por otro lado, dado que en la primera visita se observó en la sala de elaboración de esta quesería la presencia de animales de compañía, lo cual no cumple con las exigencias reglamentarias

vigentes, se recomendó que los mismos no accedan a dicha sala. La reglamentación establece la prohibición de entrada a los locales, de perros, gatos u otros animales. Es por esto que es importante contar con un cerco perimetral y que tenga solamente las aberturas necesarias para la entrada y salida de personas y vehículos (Uruguay, 1994; Uruguay, 2003).

Quesería N°1

Tal como se observa en el Anexo III, los resultados de los análisis de las muestras de la primera visita, tanto pre como post proceso de limpieza y desinfección, evidencian que las diluciones realizadas en función del recuento estimado, quedaron por encima de dicho recuento y, por lo tanto, en algunos casos no se pudo determinar diferencia cuantitativa entre las superficies antes y después de la limpieza y desinfección de la planta. Eso se tomó en consideración para las diluciones de las muestras extraídas en la segunda visita y en el resto de los predios.

No obstante, en la primera visita, en cuanto al recuento de MAT en mesada, los valores obtenidos post limpieza, no cumplen con lo establecido por APHA, 2001, ya que superan los límites de aceptabilidad establecidos. Es importante considerar que esta superficie se encuentra en contacto directo con el alimento, por lo tanto, los resultados obtenidos deberían ser inferiores o iguales al límite aceptable indicado anteriormente, de lo contrario una elevada carga bacteriana podría afectar la inocuidad del alimento.

Sin embargo, los recuentos observados en el piso, pared y moldeadora, luego de la desinfección demostraron que el proceso de limpieza y desinfección aplicado fue adecuado en estas superficies, con respecto a estos indicadores de higiene, ya que se encontraron dentro del límite de los valores expresados en la bibliografía (APHA, 2001).

Luego de la primera visita, se aportaron recomendaciones a los responsables del establecimiento pudiéndose constatar en la segunda visita, cambios en la rutina de limpieza y desinfección.

Dentro de ellos se destaca la incorporación de un compuesto de amonio cuaternario como desinfectante alternativo. Esto demuestra el interés del productor y empleados por mejorar los resultados obtenidos en su establecimiento y lograr alcanzar los requisitos reglamentarios para minimizar la contaminación en el proceso productivo y contribuir a la inocuidad del alimento. Dichos cambios se pueden atribuir a la concientización que obtuvieron los productores y empleados de las plantas en discusión. Esto concuerda con lo evaluado por Machado, 2016 en el estudio "*Indicadores de saneamiento como herramienta para evaluar un programa de capacitación en saneamiento e inocuidad alimentaria para procesadores de queso de granja*" en donde demuestra que la capacitación de los encargados de la limpieza y desinfección del establecimiento alimentario produce una reducción en los niveles de indicadores de higiene.

Se puede observar, que previo a la limpieza, los valores de MAT de la mayoría de las superficies fueron menores en la segunda visita comparado con las mismas superficies en la primera visita. A su vez, de acuerdo a los resultados obtenidos de la segunda visita, es posible concluir que, en todas las superficies que se encontraban en contacto directo con el alimento, como la mesada y la moldeadora obtuvieron cargas bacterianas que cumplen con los requisitos establecidos, lo cual nos indica en términos generales que la limpieza y desinfección fueron efectivas y mejoró con respecto a la primera, tal como se observa en la tabla de resultados N° 1 y 2.

No obstante, los resultados obtenidos en el piso post - limpieza en la segunda visita, superaron el límite aceptable, esto puede ser consecuencia de que no existe un adecuado proceso de limpieza y desinfección en el mismo. Esta superficie se enjuaga con agua y luego se le aplica desinfectante, sin limpieza previa. Esta práctica no es recomendada, ya que diversas sustancias de restos orgánicos pueden neutralizar la acción de los desinfectantes, por este motivo previamente a la desinfección, hay que limpiar las superficies de restos orgánicos, para que el desinfectante pueda actuar efectivamente en la superficie (Holah, 1995). A su vez, con respecto a la pared, el resultado de recuento de aerobios en la segunda visita, en el muestreo considerado "post - limpieza" fue superior a lo establecido. Según la información proporcionada por los operarios, ésta se limpia una vez por semana y ese día no se realizó dicha limpieza, por lo tanto, no existió pre y post limpieza y desinfección como tal, de esa superficie.

En relación al recuento de coliformes totales, durante la primera visita los valores obtenidos excedieron el límite aceptable en todas las superficies muestreadas. En cambio, los resultados obtenidos para estos indicadores en la segunda visita fueron satisfactorios y cumplen con los límites aceptables establecidos en la bibliografía.

Los cambios que se aplicaron han sido importantes para disminuir la contaminación bacteriana, lo que demuestra la importancia de incorporar y mantener la limpieza y desinfección profunda recomendada en toda la planta de elaboración, incluyendo el correcto lavado del piso e ir alternando los desinfectantes utilizados periódicamente con diferentes principios activos (en este caso hipoclorito y compuesto de amonio cuaternario).

En consideración a que las superficies, soluciones y materiales en contacto directo con el producto (salmuera, plásticos, utensilios, mesadas, tablas, etc.), son vehículo de contaminación directa de patógenos alimentarios, se propuso a los responsables de esta quesería, que este procedimiento de limpieza y desinfección profunda se incorpore de forma sistemática y se realice periódicamente: semanal o quincenalmente.

Quesería N°2

Este establecimiento se encuentra en proceso de adecuación para lograr su habilitación por el MGAP. No obstante, presentaba serios problemas para adquirir los insumos requeridos para limpieza y desinfección, además de condiciones edilicias graves como pisos rugosos, vidrios rotos, ausencia de mosquitero, utensilios de trabajo en malas condiciones, entre otros, haciendo ineficaz el proceso de limpieza y desinfección, siendo un factor determinante en los resultados obtenidos.

Durante la primera visita, los resultados de los indicadores de higiene demostraron que el proceso rutinario de enjuague de las superficies no era adecuado. Se obtuvieron valores altos de recuento total de bacterias y coliformes totales en el piso, y en superficies en contacto con el alimento, como la mesada y el revolvedor de la tina. Es esencial realizar adecuados procesos de limpieza y desinfección para llegar a los valores establecidos por la normativa para los indicadores de higiene, más aún en las superficies que contactan con el alimento, de forma de evitar la contaminación cruzada hacia el alimento y reducir el riesgo de ETA.

En el estudio de Rander, Nubis y Linda (2017), realizado en 28 municipios del departamento de Córdoba, Colombia, se demostró la presencia de coliformes totales (97,5%) en quesos (360 muestras). Entre las significancias observadas como factores predisponentes para su contaminación resaltan la carencia de registros sanitarios en puestos de venta, inadecuada limpieza de pisos, paredes y techos, condiciones de exposición, ventilación, iluminación y manipulación inadecuada del producto. La carga microbiológica significativa observada en quesos examinados y su valoración como no aptos para el consumo humano reflejó las deficiencias higiénicas en la manipulación del producto, que, asociada a la inadecuada limpieza de pisos, paredes y techos, representa un riesgo para la salud del consumidor.

Es de señalar que los productos elaborados cada semana son mantenidos en salmuera y seorean unas horas previo a su retiro por el comprador.

Luego de la primera visita se recomendó como una de las acciones correctivas inmediatas, que se realice una limpieza y desinfección profunda en toda la quesería. Se hizo especial énfasis en que las superficies en contacto con alimentos (mesada de elaboración, moldes, tina, revolvedor) deben mantenerse limpias y desinfectadas.

A su vez se pudo apreciar un cambio en el sistema de prensado, donde pasó a utilizarse baldes de plástico con agua como mecanismo de prensa. Estos baldes son más fáciles de limpiar y desinfectar, minimizando la posible contaminación microbiológica.

Los resultados de los indicadores de higiene, muestran que el proceso realizado de limpieza y desinfección mejoró entre ambas visitas en particular para MAT. En el caso del revolvedor en la primera visita los resultados obtenidos fueron superiores en el post limpieza y a su vez, se encontraron por encima del límite aceptable, en cambio, en la segunda visita el valor obtenido disminuyó y se encontró dentro de lo establecido por APHA, 2001. En el piso hubo una disminución de la carga bacteriana en el post limpieza, pero este resultado excedió el límite aceptable en la primera visita, luego en la segunda visita el resultado obtenido post limpieza también disminuyó y cumplió con lo establecido por la bibliografía.

No obstante, se observan aún recuentos altos de bacterias totales en la mesada de elaboración. Cabe destacar con respecto a la mesada, que los valores obtenidos en el post limpieza de la segunda visita con respecto a los coliformes totales fueron superiores y excedieron el límite de aceptabilidad, atribuyéndose esto a la ausencia de limpieza y desinfección de la misma. Con respecto al piso, los resultados para CT disminuyeron y fueron aceptables de acuerdo a la normativa de referencia, debido a la incorporación y uso de solución desinfectante en base a hipoclorito de sodio.

Los resultados obtenidos demostraron la mejora observada y se destaca la importancia de continuar con las acciones correctivas indicadas, es decir, profundizando la limpieza y desinfección en todo el ambiente de producción de leche y elaboración quesera, manteniendo alternancia de desinfectantes utilizados. Se reitera, tal como se le indicará al predio 1, que dicho procedimiento debe incorporarse de forma sistemática y realizarse periódicamente, con especial énfasis en aquellas superficies en contacto directo con el alimento.

A su vez, siguiendo las recomendaciones recibidas, en la segunda visita, se impidió la entrada de animales a la sala de elaboración y con ello se minimiza el ingreso de suciedad a la misma,

como se expone en la tabla 3. Se recomienda la construcción de un cerco perimetral para solucionar este inconveniente que es lo que establece la normativa vigente.

Quesería N°3

En términos generales, tal como se muestra en la tabla 5 y 6 los resultados de los análisis de las muestras de la segunda visita reflejan una mejoría en el proceso de limpieza y desinfección en comparación con los resultados de la primera visita. Un ejemplo de ello, fueron los resultados de MAT obtenidos en el piso, donde en la primera visita se mostraron valores superiores en el post limpieza en relación a los de pre limpieza.

Con respecto a los resultados de MAT obtenidos en la pared, durante el primer muestreo, estos demuestran que el proceso de desinfección efectuado en ese caso no es el correcto, ya que los recuentos post limpieza, dieron por encima del límite aceptable según la normativa citada (APHA, 2001). Esto se debe a la ausencia del procedimiento de limpieza y la escasa frecuencia establecida en cuanto a la aplicación de desinfectante (una vez por semana). Asimismo, durante la segunda visita, los recuentos reflejan que la desinfección es aún insuficiente ya que en el post limpieza los indicadores dieron valores mayores que en el pre limpieza, indicando que el proceso debe ser mejorado en esta superficie.

En relación a los CT, se puede concluir que la limpieza y desinfección fueron efectivas para estos indicadores en la primera y segunda visita, ya que los valores de la mayoría de las superficies y utensilios muestreados, resultaron dentro del límite aceptable que cita la bibliografía (DIGESA, 2007).

Los resultados microbiológicos en general, coinciden con lo demostrado por Campdepadrós, Stchigel, Romeu, Quilez y Solá (2011) que establecen que los procedimientos de limpieza y desinfección son efectivos para reducir la presencia de microorganismos, pero no pueden eliminarlos por completo.

Por otro lado, aunque los resultados de los recuentos de la mesada están dentro del límite aceptable, se recomendó una limpieza de la misma previo a la desinfección, debido a que es una superficie en contacto directo con el alimento y es la forma correcta de realizar el procedimiento de ese tipo de superficies.

Se destaca la incorporación de un nuevo desinfectante, un compuesto de amonio cuaternario para la desinfección de los pisos, paredes y prensa. De acuerdo al documento del Codex Alimentarius (ONUAA, 2020) a veces, los microorganismos pueden desarrollar tolerancia a los agentes desinfectantes con el tiempo. La resistencia que presentan los microorganismos a los desinfectantes se debe a una propiedad natural (intrínseca) en donde la pared celular de las bacterias entre un grupo y otro difiere en su composición, lo que explica la diferencia en cuanto a la actividad germicida de un desinfectante frente a los distintos microorganismos. Por otro lado, la resistencia adquirida se da por mutaciones genéticas, por la formación de los llamados plásmidos o se puede dar por la presencia de transposones los cuales les van a conferir características de resistencias únicas para algunas bacterias, aquí se incluye la formación de *biofilms* o biopelículas (Forero y Piedrahita, 2008). Es importante considerar la alternancia/rotación de desinfectantes para asegurar la completa inactivación de diferentes tipos

de microorganismos (por ejemplo, bacterias y hongos) y lograr resultados más exitosos en la desinfección.

Quesería N°4

Durante la primera visita, los resultados de los indicadores de higiene, muestran que el proceso realizado de limpieza y desinfección no es suficiente, lo cual es coherente, dado que el predio no realizaba el proceso de desinfección. En particular, se obtuvieron valores altos de recuento total de bacterias en la mayoría de las superficies analizadas después de la limpieza, los recuentos de MAT dieron por encima de los valores recomendados para empresas alimentarias (APHA, 2001). En cambio, esta quesería obtuvo valores aceptables luego de la limpieza de los moldes en ambas vistas, de acuerdo a Wanderley, et al., 2020 este constituye una de las superficies que más favorece la adherencia de *biofilms*. A su vez, según el estudio de Carrascosa, (2010), en donde evalúa la situación higiénico sanitaria en queserías industriales y artesanales de Islas Canarias (España), siendo, de las superficies muestreadas (moldes, mesas de llenado de moldes, cuba de cuajado, baldes), los moldes y las mesas los sitios más contaminados.

Por otro lado, Verdéz, 2004 afirma que los moldes tienen las superficies más porosas de todos los utensilios que hay en las queserías, lo que facilita la incrustación de la materia orgánica, por este motivo y a su vez por estar en contacto directo con el alimento, es fundamental ejercer una correcta limpieza y desinfección.

Con respecto a la pared, en la primera visita, el recuento obtenido de MAT post limpieza fue superior al de pre limpieza, como mencionamos anteriormente las paredes de este establecimiento no se limpian ni desinfectan diariamente, pudiendo ser ésta la explicación a ese resultado.

Por otra parte, tal como muestra la Tabla 8, tanto en la primera como en la segunda visita, posteriormente a la limpieza y desinfección, los valores de coliformes totales se encontraron dentro de los valores aceptables, a excepción de la mesada, la cual en la primera visita excedió el límite aceptable establecido por la Norma Peruana.

Se recomendó luego de la primera visita, la aplicación de desinfectante luego de la limpieza de rutina y alternar la limpieza y desinfección de rutina con una más profunda, cambiando el desinfectante.

Así, en la segunda visita debido a la incorporación de desinfectantes, los resultados para ambos indicadores fueron satisfactorios, constatándose que los cambios llevados adelante en el procedimiento de rutina de limpieza y desinfección, o sea, que la aplicación de un proceso completo de limpieza y desinfección, resultaron efectivos. Esto confirma y demuestra la importancia de la correcta aplicación del proceso de limpieza y la posterior desinfección.

Se pudo constatar, que ninguna de las queserías en estudio realiza muestreos de superficies o controles ambientales para verificar que los procesos de limpieza y desinfección son eficaces. El muestreo ambiental en la sala de elaboración suministra información valiosa sobre la incidencia de algún microorganismo en particular y su potencial presencia en el alimento terminado. También brinda información sobre la eficiencia de la limpieza y desinfección y de las medidas

preventivas que operan en el sector. Periódicamente, es conveniente tomar muestras simultáneas de varios puntos del ambiente de procesamiento del alimento (Michanie, 2013).

Los microorganismos indicadores evaluados en este estudio, son usados para tener alguna evidencia de higiene deficiente ya sea por un proceso no adecuado de limpieza y desinfección, así como, la posible contaminación post proceso. Se utilizan porque son de fácil y rápida detección. Cuando no están en las superficies, indican que los procedimientos de limpieza y desinfección se realizaron correctamente, mientras que su presencia indica generalmente, algún problema potencial o falla en estos procedimientos (Michanie, 2013).

CONCLUSIÓN

En los establecimientos productores de queso artesanal relevados en este estudio, se observó que existen distintos procedimientos de limpieza y desinfección y que no todos los procedimientos son correctamente realizados y, por tanto, eficaces para reducir la carga bacteriana de las superficies de trabajo como los indicadores de higiene, lo que puede llevar a la contaminación del alimento.

Las instalaciones e infraestructura de las queserías presentan algunas carencias en el mantenimiento y por lo tanto no siempre cumplen con la reglamentación nacional vigente. Esto, además, no contribuye a la eficacia de los procedimientos de limpieza y desinfección.

Los resultados microbiológicos de las superficies muestreadas (paredes, piso, mesada y molde/utensilio), demuestran que luego de la primera visita, los cambios realizados en la rutina de limpieza y desinfección ayudan a reducir la carga microbiana hasta alcanzar los niveles aceptables.

La elaboración de una guía general, así como instructivos de limpieza y desinfección, tienen como cometido ayudar a transmitir la importancia de los procedimientos de limpieza y desinfección en las queserías, así como también, capacitar a los productores.

CONSIDERACIONES FINALES

Este estudio permitió visualizar queserías de diferente porte, que producían distintos tipos de quesos, por lo tanto, junto con los procesos de limpieza y desinfección se observaron distintas queserías artesanales del país.

Se tuvo posibilidad de conocer algunas familias que no tienen asesoramiento técnico, con dificultades económicas y/o falta de conocimiento y esto puede llevarlos a realizar prácticas o rutinas indebidas que pueden llevar a contaminar al alimento, con el consiguiente riesgo a la salud de la población.

Por otro lado, se evidencia en los productores y empleados de las queserías, una gran intención de progresar, mejorar y aprender.

En consecuencia, se recomienda actuar en conjunto las autoridades, con técnicos e instituciones académicas, para continuar apoyando e incentivando el crecimiento de la quesería artesanal en

Uruguay, brindando programas de capacitación para productores, así como ayuda financiera para mejoras en las instalaciones e infraestructura.

Finalizando, recomendamos realizar controles de superficies y muestreos ambientales de forma periódica, para verificar que los programas de limpieza y desinfección son eficaces y se aplican de forma adecuada.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo Interinstitucional para el Desarrollo de la Quesería Artesanal (AIDQA), Asociación del Queso Artesanal (ADQA), Facultad de Ingeniería (FING), Instituto Nacional de la Leche (INALE), Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) y Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM). (2017). *Desarrollo de la quesería artesanal en Uruguay: proyecto de reconversión de los generadores de vapor irregulares a calderas de agua caliente*. Montevideo: ADQA. Recuperado de https://catalogo.latu.org.uy/opac_css/doc_num.php?explnum_id=2356
- Anchieri, D., Carrera, D., Lagarmilla, P., y Aguirre, E. (2007). *Prácticas de Higiene en la Quesería Artesanal*. Montevideo: Gráficamente.
- Albrecht, M., Carrasco, R., Laithier, C., Sienkiewicz, M., y Thomas, P. (2016). *Guía Europea de Prácticas Correctas de Higiene para la elaboración de queso y productos lácteos artesanos*. París: FACEnetwork. Recuperado de https://www.sergas.es/Saude-publica/Documents/4921/biosafety_fh_guidance_artisanal-cheese-and-dairy-products_es.pdf
- American Public Health Association. (2001). *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (4ª ed.). Washington: APHA.
- Bagnato, D. (2004). *Quesería artesanal, situación actual y perspectivas para el Uruguay*. Recuperado de <http://repiica.iica.int/docs/B0899E/B0899E.pdf>
- Borbonet, S. (2001). *Historia de la quesería en el Uruguay*. Montevideo, Medea.
- Caballero, A., Grave de Peralta, O., Cárdenas, T., Carreño, M., Arauz, R., y Peraza, F., (2002). Guía para la confección de programas de limpieza y desinfección en establecimientos de alimentos. *Revista Cubana de Alimentos Nutricionales*, 16(1), 77-80.
- Campdepadrós, M., Stchigel, A., Romeu, M., Quilez, J., y Solá, R. (2011). Effectiveness of two sanitation procedures for decreasing the microbial contamination levels (including *Listeria monocytogenes*) on food contact and non-food contact surfaces in a dessert-processing factory. *Food Control*, 23(1), 26-31.
- Carrascosa, C. (2010). *Evaluación higiénico sanitaria en queserías industriales y artesanales de Canarias* (Tesis Doctoral). Universidad de las Palmas de Gran Canaria, Gran Canaria.
- Carrascal, A., Castaño, M.V., Cortes, M.S., Correa, D.X., Olivares, M.L., Pérez, T., y Suárez, M.C. (2011). *Evaluación de Riesgos de Listeria monocytogenes en Queso Fresco en Colombia*. Bogotá: Instituto Nacional de Columbia.
- Crujeira, M., Mosquera, G., y Rondeau, R. (2008). *Buenas prácticas de elaboración en la quesería artesanal del Uruguay. Primera aproximación a la producción de alimentos inocuos*. Montevideo: MGAP.
- Douglas, J.R., Wolters, G., y Dam Rasmussen, M. (2000). Review of Practices for Cleaning and Sanitation of Milking Machines. Recuperado de file:///C:/Users/fccir/AppData/Local/Temp/Review_of_practices_for_cleaning_and_sanitation_of.pdf

- Food and Drug Administration (FDA). Food Safety Modernization Act (FSMA). (2020). *Final Rule for Preventive Controls for Animal Food*. Recuperado de: <https://www.fda.gov/food/food-safety-modernization-act-fsma/fsma-final-rule-preventive-controls-animal-food>
- Forero, R, y Piedrahita, D. (2008). *Análisis y evaluación de los procesos de limpieza manual de equipos de manufactura en una industria nutracéutica* (Tesis pregrado). Facultad Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Florida.
- Holah, J. (1995). Progress report on CEN/TC 216/Working Group 3: Disinfectant test methods for food hygiene, institutional, industrial and domestic applications. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 36 (3-4) 355–365.
- Instituto Nacional de la Leche (INALE). (2014). *Encuesta lechera INALE 2014: resultados preliminares*. Recuperado de <https://www.inale.org/estadisticas/encuesta-2014-produccion-de-leche/>
- Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (2010). Buenas Prácticas de Manufactura en las Empresas Alimentarias. Requisitos (UNIT 1117: 2010).
- Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. (2011). Procedimientos Operativos Estandarizado de Saneamiento (UNIT 1193:2011).
- Intendencia de Montevideo (IM) e Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. (2018). *Buenas prácticas de manufactura en pequeñas empresas alimentarias*. Montevideo: IMM.
- International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). (2011). *Microorganisms in Foods*. New York: Springer
- International Organization for Standardization. (2004). Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal methods for sampling techniques from surfaces using contact plates and swabs (ISO: 18.593).
- Jay, J.M., Loessner, M.J., y Golden, D.A. (2005). *Modern Food Microbiology* (7^a ed.). New York: Springer.
- Jerusalmi, C., Camacho, M., y Mortorio, M. (2008). *Estudio de Caso. Cluster Quesería Artesanal en San José y Colonia*. Montevideo: Instituto de Competitividad, Universidad Católica del Uruguay.
- Laboratorio Tecnológico del Uruguay y QualityAustria. [Streaming] (2019). Curso Buenas Prácticas de Manufactura. En Curso BPM, LSQA.
- Lancibidad, M., y Loza, C. (2011). *Caracterización de productores de queso artesanal del Litoral Sur: análisis de las prácticas de manejo y su efecto sobre la calidad de la leche* (Tesis de grado). Facultad de Agronomía UDELAR, Montevideo.
- Lee, S.H.I., Barancelli, G.V., Mendes de Camargo, T., Corassin, C.H., Rosim, R.E., Gomes da Cruz, A., Fernandes de Olivera, C.A. (2016). Biofilm-producing ability of *Listeria monocytogenes* isolates from Brazilian cheese processing plants. *Food Research International*, 91, 88-91.

- Lelieveld, H.L., Mostert, M.A., Holah, J. y White, B. (2003). *Hygiene in food processing*. Sawston: Woodhead.
- Lopez, L, Romero, J., y Ureta, F. (2002). *In vitro germicide action of disinfectant products used in the food industry*. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12214551/>
- Machado, R. (2016). *The effect of an educational intervention on small cheese operations: an exploratory study* (Tesis de doctorado). Pennsylvania State University, Collage of Agricultural Sciences, Pennsylvania.
- Machado, R., y Cutter, C. (2017). Sanitation indicators as a tool to evaluate a food safety and sanitation training program for farmstead cheese processors. *Food Control*, 78, 264-269.
- Marriott, N. (1997). *Essentials of food sanitation*. New York: Chapman-Hall.
- Michanie, S. (2013). *Apuntes de laboratorio: Vol 2. Obtenido de Monitoreo de la higiene de superficies*. Buenos Aires: Laboratorio Britania. Recuperado de: <http://www.britanialab.com/files/tcientificos/17.pdf>
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP). (2011). Manual para la habilitación y refrendación de establecimientos productores de leche y queserías artesanales. Montevideo: MGAP.
- Mosquera, G., y Crujeira, Y. (2010). *Buenas Prácticas de Elaboración en la Quesería Artesanal del Uruguay*. Montevideo: MGAP.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (ONUAA). (2002). *Sistemas de calidad e inocuidad en los alimentos. Manual de capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control*. Roma: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (ONUAA). (2020). *Código de Prácticas Internacionales Recomendadas para los Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP-1) (3ª ed.)*. Roma: FAO.
- Perú. (2007, junio 5). Resolución ministerial N°461- 2007. Guía Técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas. Recuperado de http://www.sanipes.gob.pe/normativas/8_RM_461_2007_SUPERFICIES.pdf
- Palau, H., y Mesa, A. (2007). *Cluster de quesería artesanal de San José y Colonia*. Montevideo: PACPYMES.
- Rander, A., Nubis, Y., y Linda, M. (2017). Valoración microbiológica de queso costeño artesanal y evaluación higiénico-locativa de expendios en Córdoba, Colombia. *Revista Salud Pública*, 19 (3), 311-317.
- Red Nacional de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos (RENALOA), Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), y Ministerio de Salud Presidencia de la Nación. (2014). Análisis microbiológico de los alimentos. Metodología analítica oficial: Vol. 3. Microorganismos Indicadores. Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/anmat>

- Rodríguez, J.M. (1997). Aplicaciones de la bioluminiscencia en la industria alimentaria. *Alimentación, equipos y tecnología*, (1), 105-108.
- Uruguay. (1994, julio 05). Decreto N.º 315/994: Reglamento Bromatológico Nacional. Recuperado de <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/315-1994>
- Uruguay. (2003, febrero 26). Decreto 65/003. Aprobación de la reglamentación para productores de quesos artesanales acopiadores y transformadores de quesos. Recuperado de <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/65-2003/1>
- Verdés, C. (2004). Limpieza de moldes de queso microperforados. *Alimentación equipos y Tecnología*, 23, 92-98.
- Wanderley, L., Bergamo, V., Machado, G., Mendes, R., Valente, P., y Fuentefria, A. (2020). Influence of detergents and sodium hypochlorite on *Yarrowia lipolytica* biofilms in utensils used in industrial production of colonial cheese. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 92 (1), 1-14.
- Wildbrett, G. (2000). *Limpieza y desinfección en la industria alimentaria*. Zaragoza: Acribia.

ANEXO I – PLANILLA PARA RELEVAMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

INSUMOS-EQUIPOS- ÁREA EN CONTACTO **DIRECTO** CON EL ALIMENTO:

Insumos/equipo/área	MANOS	GUANTES	UTENSILIOS	MESADA	MOLDES	MOLDEADORA	ESTANTES Y REPISAS	PRENSA
Frecuencia establecida								
Materiales para L&D (Esponja, trapo, etc.)								
Detergente/Concentración/ Tiempo/Temperatura Método de Limpieza								
Desinfectante/Concentración/ Tiempo/Temperatura Método de Desinfección								
Mantenimiento de insumos L&D Tipo de Verificación								
Instructivo								
Observaciones								

ANEXO I – PLANILLA PARA RELEVAMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

INSUMOS-EQUIPOS- ÁREA EN CONTACTO **INDIRECTO** CON EL ALIMENTO:

Insumos/equipo/área	PISOS	PAREDES	PUERTAS	TECHO	SERVICIO SANITARIO	DISPOSITIVOS DE LIMPIEZA CALZADO
Frecuencia establecida						
Materiales para L&D (Esponja, trapo, etc.)						
Detergente/Concentración/ Tiempo/Temperatura Método de Limpieza						
Desinfectante/Concentración/ Tiempo/Temperatura Método de Desinfección						
Mantenimiento de insumos L&D Tipo de Verificación						
Instructivo						
Observaciones						

*Referencias: **L&D**: Limpieza y Desinfección

ANEXO II - PLANILLA: REGISTRO DE RESULTADOS EN LABORATORIO

CÓDIGO	MESADA B1	UTENSILIO C1	PISO D1	PARED E1	MESADA B2	UTENSILIO C2	PISO D2	PARED E2
F. MUESTREO								
F. REMISIÓN AL LAB								
F. SIEMBRA								
F. LECTURA								
VRBA (-1)								
VRBA (-1)								
VRBA (-2)								
VRBA (-2)								
VRBA (-3)								
VRBA (-3)								
VRBA (-4)								
PCA (-1)								
PCA (-1)								
PCA (-2)								
PCA (-2)								
PCA (-3)								
PCA (-3)								
PCA (-4)								
PCA (-4)								

*Referencias: F: Fecha.

ANEXO III

RESULTADOS DE LOS RECuentOS MICROBIOLÓGICOS DE MESÓFILOS Y COLIFORMES TOTALES

QUESERÍA 1

Fecha 10 de marzo del 2020 – “Primera visita”

Recuento Mesófilos Aerobios Totales

Código Muestra	Pre- L&D UFC/100cm ²	Post- L&D UFC/100cm ²	Límite aceptable UFC/100cm ²
Mesada	1,1 x 10 ⁶	1,0 x 10 ⁴	≤10 ²
Moldeadora	2,6 x 10 ⁵	<10 ²	≤10 ²
Piso	<10 ⁵	<10 ²	≤10 ²
Pared	<10 ⁵	<10 ²	≤10 ²

*Referencia: L&D: Limpieza y Desinfección. UFC: Unidades Formadoras de Colonias.

Recuento Coliformes Totales

Código Muestra	Pre- L&D UFC/100cm ²	Post- L&D UFC/100cm ²	Límite aceptable UFC/100cm ²
Mesada	<10 ⁴	<10 ²	<10
Moldeadora	<10 ⁴	<10 ²	<10
Piso	<10 ⁵	<10 ²	<10
Pared	2,0 x 10 ⁵	<10 ²	<10

Fecha 8 de setiembre del 2020 – “Segunda visita”

Recuento Mesófilos Aerobios Totales

Código Muestra	Pre- L&D UFC/100cm ²	Post- L&D UFC/100cm ²	Límite aceptable UFC/100cm ²
Mesada	1,8 x 10 ³	(E) 30	≤10 ²
Moldeadora	5,5 x 10 ⁴	(E) 30	≤10 ²
Piso	1,9 x 10 ⁴	5,2 x 10 ²	≤10 ²
Pared	4,1 x 10 ³	(E) 4,2 x 10 ⁴	≤10 ²

Recuento Coliformes Totales

Código Muestra	Pre- L&D UFC/100cm ²	Post- L&D UFC/100cm ²	Límite aceptable UFC/100cm ²
Mesada	(E) 10	<10	<10
Moldeadora	(E) 1,2 x 10 ²	<10	<10
Piso	4,1 x 10 ²	<10	<10
Pared	<10	<10	<10

QUESERÍA 2

Fecha 8 de setiembre del 2020 – “Primera visita”

Recuento Mesófilos Aerobios Totales

Código Muestra	Pre- L&D UFC/100cm ²	Post- L&D UFC/100cm ²	Límite aceptable UFC/100cm ²
Mesada	2,3 x 10 ⁴	5,2 x 10 ⁴	≤10 ²
Revolvedor	1,0 x 10 ⁴	(E)1,2 x 10 ⁵	≤10 ²
Piso	(E)1,0 x 10 ⁷	2,0 x 10 ⁶	≤10 ²
Pared	8,0 x 10 ²	No se muestreó	≤10 ²

Recuento Coliformes Totales

Código Muestra	Pre- L&D UFC/100cm ²	Post- L&D UFC/100cm ²	Límite aceptable UFC/100cm ²
Mesada	1,2 x 10 ²	(E) 10	<10
Revolvedor	<10	<10	<10
Piso	2,1 x 10 ²	2,1 x 10 ²	<10
Pared	<10	No se muestreó	<10

Fecha 26 de octubre del 2020 – “Segunda visita”

Recuento Mesófilos Aerobios Totales

Código Muestra	Pre- L&D UFC/100cm ²	Post- L&D UFC/100cm ²	Límite aceptable UFC/100cm ²
Mesada	6,8 x 10 ⁴	5,1 x 10 ⁴	≤10 ²
Revolvedor	1,0 x 10 ³	<10	≤10 ²
Piso	1,2 x 10 ⁴	(E) 40	≤10 ²
Pared	3,0 x 10 ²	<10	≤10 ²

Recuento Coliformes Totales

Código Muestra	Pre- L&D UFC/100cm ²	Post- L&D UFC/100cm ²	Límite aceptable UFC/cm ²
Mesada	1,3 x 10 ³	4,6 x 10 ²	<10
Revolvedor	<10	<10	<10
Piso	<10	<10	<10
Pared	<10	<10	<10

QUESERÍA 3

Fecha 29 de Setiembre del 2020 – “Primera visita”

Recuento Mesófilos Aerobios Totales

Código Muestra	Pre- L&D UFC/100cm ²	Post- L&D UFC/100cm ²	Límite aceptable UFC/100cm ²
Mesada	2,7 x 10 ³	<10	≤10 ²
Rompeolas	8,4 x 10 ²	<10	≤10 ²
Piso	3,6 x 10 ³	2,6 x 10 ⁴	≤10 ²
Pared	8,4 x 10 ³	1,0 x 10 ³	≤10 ²

Recuento Coliformes Totales

Código Muestra	Pre- L&D UFC/100cm ²	Post- L&D UFC/100cm ²	Límite aceptable UFC/100cm ²
Mesada	1,2 x 10 ²	<10	<10
Rompeolas	<10	<10	<10
Piso	2,5 x 10 ²	<10	<10
Pared	1,3 x 10 ²	(E)50	<10

Fecha 9 de noviembre del 2020 – “Segunda visita”

Recuento Mesófilos Aerobios Totales

Código Muestra	Pre- L&D UFC/100cm ²	Post- L&D UFC/100cm ²	Límite aceptable UFC/100cm ²
Mesada	9,5 x 10 ³	<10	≤10 ²
Rompeolas	1,6 x 10 ³	<10	≤10 ²
Piso	1,0 x 10 ²	<10	≤10 ²
Pared	<10 ²	1,3 x 10 ²	≤10 ²

Recuento Coliformes Totales

Código Muestra	Pre- L&D UFC/100cm ²	Post- L&D UFC/100cm ²	Límite aceptable UFC/100cm ²
Mesada	3,2 x 10 ²	<10	<10
Rompeolas	<10	<10	<10
Piso	(E) 60	<10	<10
Pared	<10	<10	<10

QUESERÍA 4

Fecha 29 de setiembre del 2020 – “Primera visita”

Recuento Mesófilos Aerobios Totales

Código Muestra	Pre- L&D UFC/100cm ²	Post- L&D UFC/100cm ²	Límite aceptable UFC/100cm ²
Mesada	2,1 x 10 ³	1,7 x 10 ³	≤10 ²
Molde	1,8 x 10 ³	1,1 x 10 ²	≤10 ²
Piso	1,9 x 10 ³	2,4 x 10 ³	≤10 ²
Pared	1,0 x 10 ²	3,8 x 10 ⁴	≤10 ²

Recuento Coliformes Totales

Código Muestra	Pre- L&D UFC/100cm ²	Post- L&D UFC/100cm ²	Límite aceptable UFC/100cm ²
Mesada	<10	(E) 60	<10
Molde	<10	<10	<10
Piso	(E) 20	<10	<10
Pared	(E) 20	<10	<10

Fecha 26 de octubre del 2020 – “Segunda visita”

Recuento Mesófilos Aerobios Totales

Código Muestra	Pre- L&D UFC/100cm ²	Post- L&D UFC/100cm ²	Límite aceptable UFC/100cm ²
Mesada	2,1 x 10 ³	(E) 15	≤10 ²
Molde	4,6 x 10 ³	(E) 15	<10 ²
Piso	<10 ²	(E) 10	≤10 ²
Pared	<10 ²	<10	≤10 ²

Recuento Coliformes Totales

Código Muestra	Pre- L&D UFC/100cm ²	Post- L&D UFC/100cm ²	Límite aceptable UFC/100cm ²
Mesada	2,0 x 10 ²	<10	<10
Molde	(E) 50	<10	<10
Piso	<10	<10	<10
Pared	<10	<10	<10

ANEXO IV

Guía de Limpieza y Desinfección en Queserías Artesanales



Imagen obtenida de: <https://www.optimagrupo.com/la-tecnologia-electroestatica-revoluciona-la-desinfeccion/>

**Angelina Cantisani - Florencia Maltés -
Marcela Ramos
Agosto 2021**

Este material fue elaborado como un objetivo específico de la Tesis de Grado: “Evaluación de Limpieza y Desinfección en Queserías Artesanales en Uruguay”, desarrollada en el marco del Proyecto “Prevalencia de *Listeria monocytogenes* en quesos artesanales elaborados con leche cruda en Uruguay” con financiación INNOVAGRO-ANII, en forma interinstitucional. Entre otras instituciones, participan del mismo, Facultad de Veterinaria- Departamento de Ciencia y Tecnología de la Leche y Latitud- Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU).

Introducción



La **higiene** de los alimentos es fundamental para garantizar al consumidor alimentos seguros. Implica todas las medidas necesarias que aseguren la inocuidad y aptitud de éstos en todas las etapas de la cadena alimentaria, y es la base para la prevención de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) (Mosquera y Crujeira, 2010).

En el marco de la implementación de las **Buenas Prácticas de Manufactura**, los **Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización (POES)** son fundamentales para asegurar la higiene en el proceso productivo y minimizar la contaminación del alimento (Mosquera y Crujeira, 2010).

La higiene en un establecimiento alimentario puede llevarse a cabo a través de un **Programa de Limpieza y Desinfección** que se incluye en los **Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización (POES)** correspondientes. Dicho Programa es un documento que describe las operaciones necesarias para limpiar y desinfectar el establecimiento elaborador (Mosquera y Crujeira, 2010).

En esta guía, haremos énfasis en los aspectos de la higiene que son importantes específicamente, en una Quesería Artesanal.

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

También llamadas Buenas Prácticas de Higiene (BPH), las BPM son las condiciones necesarias para garantizar un entorno laboral limpio y seguro. Las mismas previenen la contaminación del alimento en las distintas etapas de su producción, industrialización y comercialización. Incluyendo pautas de comportamiento del personal en el área de trabajo, control de plagas, uso de agua, limpieza y desinfección entre otros. Las BPM, se basan en la higiene y la forma de manipulación de los alimentos por parte de las personas y son útiles para el diseño y el funcionamiento de los establecimientos, así como para el desarrollo de procesos de elaboración de productos lácteos, incluyendo los quesos (Anchieri, Carrera, Lagarmilla y Aguirre, 2007).

Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización (POES)

Como se ha mencionado, los POES son procedimientos escritos que describen cómo realizar una tarea de **desinfección o sanitización**, para lograr un objetivo específico. Se aplican antes, durante y después de la elaboración en todo el establecimiento y en toda la cadena alimentaria. Un ejemplo de POES es el Programa de Control de Plagas, otro es el **Programa de Limpieza y Desinfección** (Mosquera y Crujeira, 2010).

Aspectos a tener en cuenta

Para que los procesos involucrados en la higiene, limpieza y desinfección puedan llevarse a cabo con eficacia y eficiencia, es necesario que existan, entre otros:

- ✓ Instalaciones, equipos y útiles de diseño apropiado y con mantenimiento adecuado.
- 1. Disponibilidad de **agua potable**.
- 2. Manejo integral de **plagas**.
- 3. Control de **proveedores** (Mosquera y Crujeira, 2010).

Programa de limpieza y desinfección

Dentro de los POES, el Programa de limpieza y desinfección contiene los documentos que describen la limpieza y desinfección de las diferentes zonas y elementos del establecimiento.

Limpieza: es un proceso en el cual se utilizan detergentes para eliminar restos de alimentos, grasas, aceites y residuos de la superficie de los equipos y las instalaciones. La misma no destruye bacterias, pero es necesaria para retirar los restos y para que luego los desinfectantes actúen adecuadamente (Carrascal et al., 2011).

Desinfección: los desinfectantes aplicados luego de la limpieza permiten eliminar o reducir el número de bacterias, virus u otros microorganismos presentes (Carrascal et al., 2011).

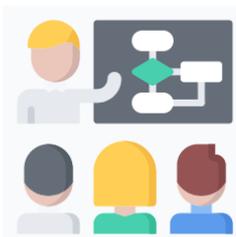
¿Por qué crear un programa de limpieza y desinfección escrito?

El Programa de Limpieza y Desinfección nos permite:



1. Organizar, planificar y sistematizar las tareas necesarias para limpiar y desinfectar correctamente.
2. Entrenar a los trabajadores que realizarán la tarea, de tal forma de que, si el responsable de la tarea falta, el que lo suplante sabrá cómo realizarla, evitando que cada uno lo haga "a su manera".
3. Hacer cambios si se entiende necesario, e implementar acciones correctivas o de prevención cuando corresponda.
4. Controlar, supervisar, verificar y registrar dicha tarea, para así asegurarnos que se realizó adecuadamente (Mosquera y Crujeira, 2010).

¿Qué es necesario para elaborar un Programa de L y D?



Se deberá:

1. Listar los equipos y utensilios (**inventario**) de las instalaciones.
2. Clasificar **zonas** del establecimiento según sean críticas/no críticas (de acuerdo a si están en contacto con el alimento o no).
3. Informarse sobre los diferentes tipos de suciedad derivados de los quesos por ejemplo grasas, proteínas, azúcares y sales minerales.
4. Definir las características de los materiales de las superficies en las zonas a limpiar (si están en contacto directo con alimentos o no).
5. Informarse de los diferentes **productos de limpieza y desinfección**. Qué productos existen y se utilizan para su mejor aplicación, cómo se manipulan, en qué concentraciones deben usarse, cuánto tiempo de contacto recomiendan y dónde deben almacenarse.

6. Definir los **métodos y técnicas** de limpieza y desinfección
7. Elaborar los **procedimientos** de limpieza y desinfección para cada zona y tipo de equipo o utensilios (¿Requiere desarme de equipos? ¿Limpieza diaria/semanal?).
8. Definir las actividades de **control y verificación** de la limpieza y desinfección, los cuales se pueden realizar de forma visual y/o a través de métodos microbiológicos, y cómo se registrarán, por ejemplo, en un cuaderno con planilla.
5. En caso de que sean varias las personas, determinar responsables de cada actividad (limpieza/control y verificación) (Mosquera y Crujeira, 2010).

Documentos que deberá contener el Programa de limpieza y desinfección

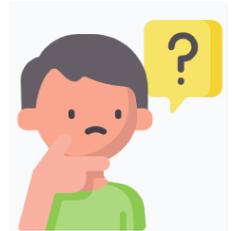


- Los **Procedimientos de limpieza y desinfección de las instalaciones, equipos y otros.**
- Las **fichas técnicas de los productos químicos utilizados, las cuales deben ser aportadas por los proveedores.**
- **Registros de control, supervisión y verificación.**
- **Registro de acciones correctivas tomadas o a tomar cuando corresponda.**

Las modificaciones de procesos y productos se documentarán donde esté establecido en cada Programa (Mosquera y Crujeira, 2010).

¿QUÉ limpiamos y desinfectamos?

1. Las instalaciones del establecimiento (pisos, paredes, puertas, ventanas, techos, etcétera).
2. Los utensilios útiles, equipos y máquinas (liras, redes, moldes, tinas, mesadas, tablas, cámaras, etcétera).
3. Los medios de transporte utilizados (carros, etcétera) (Mosquera y Crujeira, 2010).



¿CUÁNDO se debe limpiar y desinfectar?



Toda vez que sea necesario. Se fijará una frecuencia de limpieza y desinfección, para las instalaciones como para cada equipo y utensilios. Puede ser antes de empezar la jornada (preoperativo) o al finalizar (post operativo), dependerá de la rutina del predio (Mosquera y Crujeira, 2010).

¿CÓMO se debe limpiar y desinfectar?

Se describirán los elementos que se utilizarán para la limpieza de cada área (cepillos, baldes, etcétera), la preparación y aplicación de la solución de limpieza, así como de la solución desinfectante (su concentración) con las condiciones de utilización (temperatura del agua de disolución, tiempo de contacto y enjuague si corresponde).

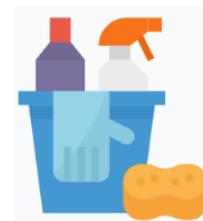
Para ello, se deberán tener en cuenta las especificaciones de los productos (hoja técnica) y las recomendaciones del fabricante. El agua utilizada debe ser potable, para no vehicular microorganismos que contaminen el establecimiento.



Los productos químicos deben estar aprobados para su uso en la industria alimentaria y registrados por la autoridad competente (Mosquera y Crujeira, 2010).

Elementos para limpiar y desinfectar:

- Protección personal: pantalón, delantal, botas y guantes para el manejo de productos químicos
- Escobas
- Cepillos plásticos
- Paños y toallas desechables
- Esponjas de tela abrasiva desechables
- Mangueras para agua fría y caliente
- Baldes de plástico
- Lampazo
- Agua potable
- Aspersores
- Bolsas desechables
- Detergentes y desinfectantes debidamente identificados (Consultoría y Capacitación en Epidemiología Veterinaria Fernando Mardones E.I.R.L, 2017).



Detergente



Detergente alcalino clorado: Promueve la remoción rápida y eficiente de los residuos de proteínas y grasa de la leche, siendo eficaz en agua blanda y de dureza moderada (Serfi, 2020).

Modo de preparación: es importante revisar las instrucciones del fabricante de cada producto, si es un agente de limpieza concentrado, es necesario diluirlo. Para preparar la dilución, se recomienda utilizar agua potable. En general, la efectividad de la solución detergente se incrementa conforme se incrementa la temperatura, ya que la temperatura favorece la emulsión de la suciedad y su posterior eliminación. La solución detergente siempre tiene una temperatura óptima de acción que debe ser utilizada.

La cantidad de detergente en dicha solución será la recomendada en las indicaciones del fabricante y se ha de ajustar la concentración correcta antes de que empiece la limpieza (Consultoría y Capacitación en Epidemiología Veterinaria Fernando Mardones E.I.R.L, 2017).

Usos: limpieza regular de toda clase de superficies lavables, pisos, plásticos, entre otros. Remoción de grasa de pisos y paredes (Consultoría y Capacitación en Epidemiología Veterinaria Fernando Mardones E.I.R.L, 2017).

¿CUÁLES pueden ser los Desinfectantes a usar?



Compuestos de cloro: hipoclorito y el dióxido de cloro, son eficaces contra muchos tipos de bacterias y hongos. Trabajan a temperaturas frías y toleran el agua dura. Puede causar corrosión en los metales y su acción sanitizante puede afectarse por presencia en el agua de sales de cobre y hierro (Anchieri et al., 2007). Tener presente la concentración original (40 g/L o 100 g/L) y las indicaciones del fabricante para la preparación correcta de la concentración de uso (Consultoría y Capacitación en Epidemiología Veterinaria Fernando Mardones E.I.R.L, 2017); (Anchieri et al., 2007). Ejemplo: en el caso que la concentración original del producto sea 3% se recomienda colocar 3mL (media “cucharada sopera” aproximadamente) de hipoclorito de sodio por litro de agua para alcanzar una concentración final de 100ppm o colocar 13mL (dos “cucharadas soperas” aproximadamente) de hipoclorito de sodio por litro de agua y así alcanzar 400ppm (Consultoría y Capacitación en Epidemiología Veterinaria Fernando Mardones E.I.R.L, 2017).

Compuestos ácidos: los desinfectantes ácidos incluyen a los ácidos – aniónicos y a los tipos ácidos carboxílicos y peracético. Su principal ventaja consiste en que su aplicación es estable a temperaturas altas o ante la presencia de materia orgánica. Al ser ácidos, mientras desinfectan retiran los sólidos inorgánicos hasta los que se encuentran en el agua dura. Un ejemplo de ellos es el ácido acético (Anchieri et al., 2007).

Compuestos de amonio cuaternario: requieren un tiempo de exposición relativamente largo para lograr reducir un número significativo de microorganismos (Anchieri et al., 2007).

Estos compuestos son utilizados para desinfectar paredes, pisos, equipos y otros. Requieren enjuague después del uso. Tener presente las indicaciones del fabricante para la preparación correcta de la concentración de uso (Anchieri et al., 2007).

Compuestos de yodo: pueden ser yodóforos, soluciones de alcohol- yodo, etc., actúan también como desinfectantes sobre una amplia variedad de microorganismos, incluso hongos y las levaduras, incluso a bajas concentraciones. Actúan aún en presencia de contaminación moderada con suciedades orgánicas (como restos de leche), son menos corrosivos y sensibles al pH en comparación con el cloro, siendo más estable durante su uso y almacenamiento (Anchieri et al., 2007).

Su desventaja principal es que manchan, sobre todo las gomas, los tejidos y los materiales plásticos. Tener presente la concentración original y las indicaciones del fabricante para la preparación correcta de la concentración de uso (Anchieri et al., 2007).

Parámetros a tener en cuenta de los desinfectantes

Desinfectante	Concentración	pH	Temperatura
Hipoclorito de Sodio	100 a 400 ppm	6 – 7,5	Máximo 45°C
Yodo	25 a 50 ppm	Bajo	Máximo 45°C
	200 ppm.	Amplio	Amplio rango
Amonio cuaternario	En aguas duras: 1000 ppm	rango	

Ácido peracético	100 a 200 ppm	Menores a 8	Agua caliente y fría
Ácidos aniónicos		2 – 3	Agua caliente o fría

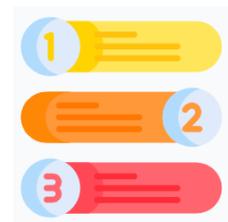
(Mosquera y Crujeira, 2010).

Procedimientos de limpieza y desinfección de queserías

Ver instructivos de limpieza y desinfección: Tablas I y II (Consultoría y Capacitación en Epidemiología Veterinaria Fernando Mardones E.I.R.L, 2017).

Etapas de limpieza y desinfección

Se deben respetar las siguientes etapas:



1. **Remoción de residuos**
2. **Pre- lavado**
3. **Lavado con agente de limpieza (detergente)**
4. **Enjuague**
5. **Desinfección (aplicación de desinfectante)**
6. **Enjuague (cuando corresponda)** (Anchieri et al., 2007).

1. **Remoción de residuos:** consiste en retirar los residuos sólidos o líquidos visibles, mediante procedimientos manuales o automáticos.
2. **Pre- lavado:** usa al agua para remover partículas más pequeñas y prepara las superficies para la aplicación del detergente.
3. **Lavado con detergentes:** ayuda a desprender la suciedad y las biopelículas y las mantiene en solución o suspensión.
4. **Enjuague:** a través de agua abundante, se elimina la suciedad desprendida y los residuos de detergente. El enjuague prepara las superficies limpias para ser desinfectadas posteriormente. Todo detergente deberá ser retirado para que el agente desinfectante sea eficaz. Después que las superficies en contacto con el alimento estén limpias, deben de ser desinfectadas.
5. **Desinfección:** ciertas bacterias como *Listeria monocytogenes*, pueden adaptarse a condiciones como por ejemplo al frío y persisten donde otras no lo pueden hacer, siendo capaces de formar biopelículas (biofilm). Las bacterias en ese biofilm llegan a ser 1000 veces más resistentes a las soluciones de limpieza comunes en comparación con los microorganismos aislados. Por lo tanto, se recomienda un cambio en la rutina de limpieza sistemática (incluyendo limpieza profunda) para poder retirar a los mismos, y proceder luego a la desinfección. Para ello se sugiere limpiezas profundas periódicas y la rotación de agentes desinfectantes, previniendo además la posible producción de resistencia (es decir, no les hace efecto) de los microorganismos a los desinfectantes (Anchieri et al., 2007).
6. **Enjuagar** con abundante agua potable asegurando la eliminación de los restos de la solución desinfectante (a excepción del ácido peracético) (Mosquera y Crujeira, 2010).

¿QUIÉN realiza la limpieza y desinfección?



Debe estar a cargo de las personas entrenadas que conocerán la importancia de su tarea y los procedimientos de limpieza y desinfección. En caso de que se requiera, debe haber responsable de la limpieza y desinfección para cada área, sector, equipo, etcétera (Mosquera y Crujeira, 2010).

¿QUIÉN supervisa la limpieza y desinfección?



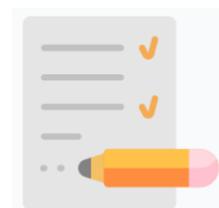
En caso de empresas grandes y de ser posible, la supervisión no debe ser realizada por la misma persona que limpió. Por lo que, en establecimientos pequeños, no siempre es posible realizarla (Mosquera y Crujeira, 2010).

Si la quisiera lo amerita se indicarán responsables para la supervisión de los procedimientos, determinando la frecuencia y los registros correspondientes (Mosquera y Crujeira, 2010).

Métodos de verificación y control de limpieza y desinfección

La limpieza y desinfección se pueden verificar mediante:

- Observación visual
- Métodos microbiológicos



La frecuencia de recolección y análisis de las muestras puede depender de las especificaciones legales. Dicha frecuencia se documentará en el Programa de Limpieza y Desinfección (Mosquera y Crujeira, 2010).

Inspección visual - Evaluación sensorial



Se recomienda realizar una inspección de rutina, luego de finalizada la limpieza. Para ello, se usarán los sentidos, principalmente la vista, el tacto y olfato.

Es un método muy útil que siempre debe utilizarse y puede llevarse a cabo antes de las operaciones de elaboración.

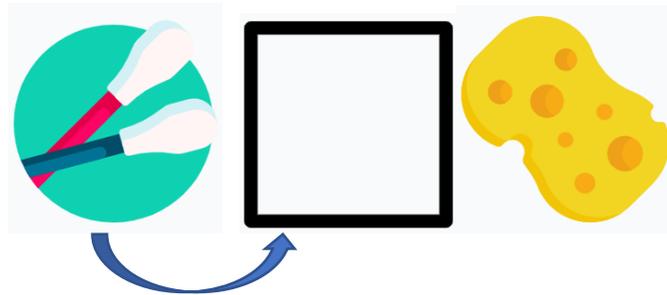
Se utilizan formularios en los que se va tildando lo inspeccionado (listados de comprobación o registros de cumplimiento de la tarea) (Mosquera y Crujeira, 2010).

Métodos microbiológicos



Para llevarlos adelante, se recomienda ponerse en contacto con un técnico. Se extraen muestras que se siembran en medios adecuados, por un laboratorio competente. No provee resultados inmediatos. Es de gran utilidad para monitorear patógenos como *Listeria monocytogenes* que puede presentarse en la industria láctea (Mosquera y Crujeira, 2010).

Para realizarlo, se usan placas de contacto para superficies planas, hisopos o esponjas para cualquier tipo de superficies, incluyendo desagües. Se pueden tomar muestras de superficies en contacto con alimentos (incluidos delantales, guantes y manos) y superficies que no estén en contacto (paredes, techos). Deben trasladarse en el tiempo estipulado para su análisis en el laboratorio (Mosquera y Crujeira, 2010).



¿Qué se hace cuando no se cumple lo previsto (medida correctiva)?



De la inspección o verificación, puede surgir que la operación de limpieza no se ha realizado correctamente, de acuerdo con lo estipulado en el Programa creado por el propio productor. Si esto ocurre, se limpiará nuevamente tantas veces como sea necesario (Mosquera y Crujeira, 2010).

Referencias bibliográficas

Anchieri, D., Carrera, D., Lagarmilla, P., Aguirre, E. (2007). *Prácticas de Higiene en la Quesería Artesanal*. Montevideo: Gráficamente.

Carrascal, A., Castaño, M.V., Cortes, M.S., Correa, D.X., Olivares, M.L., Pérez, T., Suárez, M.C. (2011). Evaluación de Riesgos de *Listeria monocytogenes* en Queso Fresco en Colombia. Bogotá, Colombia.



Consultoría y Capacitación en Epidemiología Veterinaria Fernando Mardones E.I.R.L, Valdivia (2017). Programa de buenas prácticas en la producción de quesos artesanales en la Región De Los Ríos.

Mosquera, G., Crujeira, Y. (2010). Buenas Prácticas de Elaboración en la Quesería Artesanal del Uruguay.

Serfi. (2020). *Della Action – Producto de Uso Veterinario para La Industria Lechera*. Recuperado de: <http://serfi.biz/product/della-action/>

ANEXO V

INSTRUCTIVOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

TABLA A: INSUMOS – EQUIPOS – ÁREA EN CONTACTO DIRECTO CON EL ALIMENTO

Insumos/equipos/área	Tipo de suciedad	Procedimiento	Agente recomendado	Frecuencia
Utensilios y soportes metálicos: cuchillos, liras y moldes	Restos de leche, cuajada, quesos	<p>Limpieza:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Retire los restos de residuos visibles2. Remueva con agua las partículas más pequeñas y humedezca la superficie a limpiar3. Preparar la solución limpiadora y aplicar con esponja4. Dejar actuar por 10 minutos¹5. Enjuagar con abundante agua6. Verificar visualmente que se ha eliminado todo resto de suciedad <p>Desinfección:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Preparar la solución desinfectante2. Agregarla por aspersion (spray) o sumergirlos en dicha solución (inmersión)3. Dejar actuar por 15 minutos4. Enjuagar con abundante agua si corresponde	Esponja, cepillo, agente limpiador, agua potable y solución desinfectante	Diario

¹ El tiempo de contacto puede variar según el producto (ver indicaciones de fabricante).

Insumos/equipos/área	Tipo de suciedad	Procedimiento	Agente recomendado	Frecuencia
Mesadas	Polvo, restos de leche, cuajada y queso	<p>Limpieza diaria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retirar los restos de residuos visibles 2. Limpiar las mesadas con trapo limpio y desinfectado humedecido con solución limpiadora 3. Dejar actuar 5 minutos 4. Pasar nuevamente el trapo limpio, previamente enjuagado con agua potable para eliminar la solución limpiadora 5. Repetir esta operación 3 veces para eliminar adecuadamente la solución limpiadora de la mesada 6. Verificar visualmente que se ha eliminado todo resto de suciedad. <p>Limpieza semanal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retirar los restos de residuos visibles 2. Humedezca la superficie a limpiar con agua potable 3. Preparar la solución limpiadora y refregar con un cepillo rincones, las esquinas y zonas de difícil acceso, incluir el área debajo de las mesas 4. Dejar actuar 10 minutos y retirar con abundante agua 5. Verificar visualmente para asegurarse que se ha eliminado todo resto de suciedad <p>Desinfección semanal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar la solución desinfectante 2. Agregar por aspersion con ayuda de un atomizador 3. Dejar actuar por 15 minutos 4. Enjuagar con abundante agua 	Esponja, cepillo, solución limpiadora, toallas, solución desinfectante, agua potable	Diario

Insumos/equipos/área	Tipo de suciedad	Procedimiento	Agente recomendado	Frecuencia
Estantes y repisas	Polvo, restos de cuajada, queso	<p>Limpieza:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retire los restos de residuos visibles 2. Remueva con agua las partículas más pequeñas y humedezca la superficie a limpiar 3. Preparar la solución de limpieza jabonosa 4. Refregar con esponja y cepillo 5. Enjuagar con abundante agua 6. Verificar visualmente para asegurarse que se ha eliminado todo resto de suciedad <p>Desinfección:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar la solución desinfectante 2. Agregar por aspersion con ayuda de un atomizador 3. Dejar actuar por 15 minutos 4. Enjuagar con abundante agua 	Esponja, cepillo, solución limpiadora, toallas, solución desinfectante, agua potable	Diario

Insumos/equipos/área	Tipo de suciedad	Procedimiento	Agente recomendado	Frecuencia
Tina	Restos de leche, Cuajada	<p>Limpieza:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retire los restos de residuos visibles 2. Enjuague con abundante agua la superficie a limpiar 3. Preparar la solución limpiadora y aplicarla a la superficie. Refregar con cepillo 4. Dejar actuar por 10 minutos 5. Enjuagar con abundante agua 6. Verificar visualmente para asegurarse que se ha eliminado todo resto de suciedad <p>Desinfección:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar la solución desinfectante 2. Agregar por aspersion con ayuda de un atomizador 3. Dejar actuar por 15 minutos 4. Enjuagar con abundante agua 	Esponja, cepillo, solución limpiadora, agua potable y solución desinfectante	Diario

Insumos/equipos/área	Tipo de suciedad	Procedimiento	Agente recomendado	Frecuencia
Prensa		<p>Limpieza:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retire los restos de residuos visibles 2. Preparar la solución de limpieza jabonosa 3. Refregar con esponja y cepillo 4. Enjuagar con abundante agua 5. Verificar visualmente para asegurarse que se ha eliminado todo resto de suciedad <p>Desinfección:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar la solución desinfectante 2. Dejar actuar por 15 minutos 3. Enjuagar con abundante agua 	Esponja, cepillo, solución limpiadora, agua potable y solución desinfectante	

TABLA B: INSUMOS – EQUIPOS – ÁREA EN CONTACTO INDIRECTO CON EL ALIMENTO

Insumos/equipos/área	Tipo de suciedad	Procedimiento	Agente recomendado	Frecuencia
Recipientes	Almacenamiento de agua potable Recolección de basura	<p>Limpieza:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retire los restos de residuos visibles 2. Humedecer la superficie a limpiar con agua potable 3. Preparar la solución limpiadora y aplicarla en la superficie. Con ayuda de un cepillo refregar las partes internas y externas 4. Dejar actuar por 10 minutos 5. Enjuagar con abundante agua 6. Verificar visualmente para asegurarse que se ha eliminado todo resto de suciedad <p>Desinfección:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar la solución desinfectante 2. Agregar por aspersion a las partes internas y externas 3. Dejar actuar por 15 minutos 4. Enjuagar con abundante agua 	Esponja, cepillo, solución limpiadora, agua potable y solución desinfectante	Cada 3 días

Insumos/equipos/área	Tipo de suciedad	Procedimiento	Agente recomendado	Frecuencia
Pisos	Barro, papel, plástico, desechos de la producción de queso	<p>Limpieza:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Barrer el piso y eliminar la suciedad visible, en el recipiente destinado para ello. 2. Preparar solución limpiadora 3. Limpiar con solución limpiadora 4. Enjuagar con abundante agua 5. Verificar visualmente para asegurarse que se ha eliminado todo resto de suciedad <p>Desinfección:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar la solución desinfectante 2. Aplicar en el piso por inundación 3. Dejar actuar por 15 minutos 4. Enjuagar con abundante agua. 5. Eliminar agua con lampazo para favorecer el secado, evitando que quede agua estancada 	Escoba, pala, solución limpiadora y solución desinfectante, agua potable.	Diario al terminar el día de trabajo Cuando se estime conveniente

Insumos/equipos/área	Tipo de suciedad	Procedimiento	Agente recomendado	Frecuencia
Puertas y picaportes	Polvo, telarañas, restos de suciedad de la producción y de las manos (que allí se apoyan)	<p>Limpieza:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Con un plumero retirar las telarañas y polvo 2. Preparar la solución limpiadora 3. Refregar el área lavable con esponja impregnada en solución limpiadora 4. Limpiar especialmente el picaporte de restos de suciedad 5. Dejar actuar por 10 minutos 6. Enjuagar con abundante agua 7. Verificar visualmente para asegurarse que se ha eliminado todo resto de suciedad <p>Desinfección:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar la solución desinfectante 2. Aplicar en la puerta y picaporte o pestillos 3. Dejar actuar por 15 minutos 4. Enjuagar con abundante agua 	Cepillos, esponjas, solución limpiadora, solución desinfectante y agua potable	Diario al terminar el día de trabajo y cuando se estime conveniente

Insumos/equipos/área	Tipo de suciedad	Procedimiento	Agente recomendado	Frecuencia
Paredes	Polvo, telarañas	<p>Limpieza:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retirar con un paño húmedo las telarañas y polvo 2. Preparar la solución limpiadora 3. Refregar el área lavable con esponja impregnada en solución limpiadora 4. Dejar actuar por 10 minutos 5. Enjuagar con abundante agua 6. Verificar visualmente para asegurarse que se ha eliminado todo resto de suciedad <p>Desinfección:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar la solución desinfectante 2. Aplicar en la pared por inundación 3. Dejar actuar por 15 minutos 4. Enjuagar con abundante agua 	Escoba de mango largo, cepillos, esponjas, solución limpiadora, solución desinfectante y agua potable	Diario al terminar el día de trabajo Cuando se estime conveniente

Insumos/equipos/área	Tipo de suciedad	Procedimiento	Agente recomendado	Frecuencia
Techos	Telarañas y polvo	<p>Limpieza:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retirar las telarañas y polvo de esquinas y techo con paño húmedo 2. Preparar solución limpiadora 3. Limpiar con solución limpiadora 4. Enjuagar con abundante agua 5. Verificar visualmente para asegurarse que se ha eliminado todo resto de suciedad <p>Desinfección:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar la solución desinfectante 2. Aplicar por aspersion 3. Dejar actuar por 15 minutos 4. Enjuagar con abundante agua 	Paño húmedo, solución limpiadora y solución desinfectante	Quincenal o mensual

Insumos/equipos/área	Tipo de suciedad	Procedimiento	Agente recomendado	Frecuencia
Servicio sanitario: lavatorio e inodoro	Papel, polvo, telarañas	<p>Limpieza:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retirar la suciedad visible presente 2. Preparar la solución limpiadora 3. Refregar con cepillo el sanitario 4. Enjuagar con abundante agua 5. Verificar visualmente para asegurarse que se ha eliminado todo resto de suciedad <p>Desinfección:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar la solución desinfectante 2. Aplicar en la pared por inundación 3. Dejar actuar por 15 minutos 4. Enjuagar con abundante agua 	Paño húmedo, cepillo, solución limpiadora y solución desinfectante	Diario y cuando se considere necesario

Insumos/equipos/área	Tipo de suciedad	Procedimiento	Agente recomendado	Frecuencia
Manos (Con uñas cortas, libres de esmaltes, anillos, pulseras y relojes)	Polvo, leche, cuajada, suero, salmuera, quesos	Limpieza y desinfección: 1. Humedezca con abundante agua desde el codo hasta las manos 2. Agregar jabón o jabón desinfectante suficiente para cubrir toda la superficie 3. Frotar bien las palmas y dedo a dedo por 20 segundos para retirar la suciedad presente 4. Con ayuda de un cepillo de uñas refregar para eliminar posibles focos de contaminación 5. Enjuagar con abundante agua secarse los brazos y manos con toallas desechables	Jabón y solución desinfectante o jabón desinfectante cepillos, toallas desechables	Antes de ingresar a la planta y después de ir al baño, de tocar residuos, cada vez que se cambie de actividad, y cuando se considere necesario