

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS:

**“PROCESO DE ELABORACIÓN Y NIVEL DE CONTAMINACIÓN
BACTERIOLÓGICA DEL EMOLIENTE QUE SE EXPENDE EN LA CIUDAD
DE CAJAMARCA”**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

Presentada por:

Bachiller: OLINDA JUDITH CABEZA ZEVALLOS

Asesor:

M. Cs. JOHN LÓPEZ ORBEGOSO

Cajamarca - Perú

2019

COPYRIGHT © 2019
OLINDA JUDITH CABEZA ZEVALLOS
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS APROBADA:

**“PROCESO DE ELABORACIÓN Y NIVEL DE CONTAMINACIÓN
BACTERIOLÓGICA DEL EMOLIENTE QUE SE EXPENDE EN LA CIUDAD
DE CAJAMARCA”**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

Presentada por:

Bachiller: OLINDA JUDITH CABEZA ZEVALLOS

JURADO EVALUADOR

M. Cs. John Víctor López Orbegoso
Asesor

Dr. Giuseppe Martin Reyna Cotrina
Jurado Evaluador

Dr. Calos Manuel Rosales Laredo
Jurado Evaluador

Dr. Rodolfo Gustavo Gamarra Ortiz
Jurado Evaluador

Cajamarca - Perú

2019



Universidad Nacional de Cajamarca
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 080-2018-SUNEDU/CD
Escuela de Posgrado
CAJAMARCA - PERU



PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las *dieciséis* horas, del día 25 de marzo de dos mil diecinueve, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el **Dr. CARLOS MANUEL ROSALES LOREDO, Dr. GIUSSEPE MARTÍN REYNA COTRINA, , Dr. RODOLFO GUSTAVO GAMARRA RAMÍREZ**, y en calidad de Asesor el **M. Cs. JOHN VÍCTOR LÓPEZ ORBEGOSO**. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno y el Reglamento de Tesis de Maestría de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada **“PROCESO DE ELABORACIÓN Y NIVEL DE CONTAMINACIÓN BACTERIOLÓGICA DEL EMOLIENTE QUE SE EXPENDE EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA”**, presentada por la **Bach. en Ingeniería Química OLINDA JUDITH CABEZA ZEVALLOS**

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó.. *APROBAR*...con la calificación de *DIECISEIS (16)*.....la mencionada Tesis; en tal virtud, la **Bach. en Ingeniería Química OLINDA JUDITH CABEZA ZEVALLOS**, está apta para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias, con Mención en **GESTIÓN AMBIENTAL**.

Siendo las *18:45* horas del mismo día, se dio por concluido el acto.

.....
M. Cs. John Víctor López Orbegoso
Asesor

.....
Dr. Giuseppe Martín Reyna Cotrina
Jurado Evaluador

.....
Dr. Carlos Manuel Rosales Loredo
Jurado Evaluador

.....
Dr. Rodolfo Gustavo Gamarra Ramírez
Jurado Evaluador

A:

Mi hija Alessandra Kaory, que es mi motivo de superación y quien, día a día, me impulsa a ser ejemplo.

A mi esposo Nilton Fernando, por su apoyo constante y motivación.

Mis padres, José y Virginia, quienes me enseñaron e inculcaron el precioso valor del estudio, a nunca rendirme y sobre todo, a siempre confiar en mí.

OLINDA

AGRADECIMIENTO

Elevo mi agradecimiento a Dios, por darnos la vida y hacer posible la realización de este trabajo, por enseñarnos lo maravillosa que es la vida, la naturaleza y todo lo creado por Él, desde lo más simple como el desplazamiento de partículas de polvo en el aire hasta la grandiosidad de la formación de un diamante; asimismo, por mostrarnos que en su creación nada ocurre al azar y todo tiene una causa.

A mi distinguido asesor de tesis, M. Cs. John López Orbegoso, que es un ejemplo para seguir, por su caudal de conocimientos y su apoyo constante en la realización de la presente investigación.

A los miembros del comité científico: Dr. Rodolfo Gamarra Ramírez, Dr. Giuseppe Reyna Cotrina y Dr. Carlos Rosales Loredo, por participar en el proceso de evaluación del trabajo de investigación. Gracias por sus aportes y recomendaciones brindados.

A todos los docentes generadores del gran cambio, quienes investigan constantemente e innovan soluciones para las diversas dificultades que se suscitan en su ardua labor pedagógica.

LA AUTORA

“La ciencia se compone de errores que a su vez son pasos para la verdad.”

- Jules Verne

ÍNDICE

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
EPÍGRAFE	vii
ÍNDICE	viii
LISTA DE ANEXOS	x
LISTA DE APÉNDICE	xi
LISTA DE ILUSTRACIONES	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Formulación del problema	3
1.3. Objetivos de la Investigación	4
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos.....	4
1.4. Hipótesis de la investigación	4
1.5. Justificación e importancia	4
1.6. Delimitación de la investigación	5
1.7. Alcance y limitaciones	5

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA	6
2.1. Antecedentes	6
2.1.1. Los emolientes en el contexto de la historia universal	6
2.1.2. Los emolientes en la historia del Perú	7
2.1.3. Los emolientes en la historia regional de Cajamarca	8
2.2. Marco Teórico	11
2.2.1. Generalidades sobre el emoliente	11
2.2.2. Plantas medicinales	14
2.2.3. Enfermedades transmitidas por alimentos	15

2.2.4. Contaminantes microbiológicos más importantes de los alimentos.....	18
--	----

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS	21
3.1. Delimitación de la investigación.....	21
3.2. Material de estudio.....	21
3.3. Metodología.....	22
3.3.1. Población.....	22
3.3.2. Cuestionario.....	23
3.3.3. Entrevista.....	23
3.3.4. Guía de observación.....	24
3.4. Procedimientos para la toma de muestra.....	24
3.4.1. Muestra.....	24
3.4.2. Selección de muestra.....	24
3.4.3. Transporte de muestra.....	25
3.5. Análisis microbiológicos.....	25
3.5.1. Preparación de diluciones.....	26
3.6. Análisis estadísticos.....	31

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
-------------------------------------	----

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES	59
---------------------------	----

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
---	----

ANEXOS	64
---------------------	----

APÉNDICE	80
-----------------------	----

LISTA DE ILUSTRACIONES	88
-------------------------------------	----

LISTA DE ANEXOS

ANEXO N° 1. Glosario.....	64
ANEXO N° 2. Mapa de ubicación de los puestos de emolientes pertenecientes a la Asociación de Emolienteros San Francisco, distribuidos en la ciudad de Cajamarca, 2017.....	67
ANEXO N° 3. Norma Técnica Sanitaria N° 071 que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.....	68
ANEXO N° 4. Tabla de NMP.....	69
ANEXO N° 5. Ficha Técnica del medio de cultivo Plate Count (PCA) utilizada para el recuento de bacterias aerobias mesófilas viables	71
ANEXO N° 6. Ficha Técnica del medio de cultivo caldo lactosado, utilizada para el recuento de coliformes totales.....	72
ANEXO N° 7. Ficha Técnica del medio de cultivo Caldo Lactosa Bilis Verde Brillante, utilizada para el recuento de coliformes termotolerantes.....	73
ANEXO N° 8. Ficha Técnica del medio de cultivo Agar OGYE, utilizada para el recuento de mohos y levaduras.....	74
ANEXO N° 9. Protocolo del Análisis de Recuento de BAMV, mediante la técnica del conteo de placas.....	75
ANEXO N° 10. Protocolo del análisis de recuento de coliformes totales, mediante la técnica de NMP.....	76
ANEXO N° 11. Protocolo del análisis de recuento de coliformes termotolerantes, usando el método del NMP.....	77
ANEXO N° 12. Protocolo del Análisis de Recuento de Mohos y Levaduras, mediante el uso del método Recuento en Placas.....	78
ANEXO N° 13. Criterios para el cálculo de cuenta en placa, mediante el uso de ensayos por duplicado.....	79

APÉNDICE

APÉNDICE A.	Cuestionario.....	81
APÉNDICE B.	Guía de observación.....	83
APÉNDICE C.	Test ANOVA y Prueba de DUNCAN.....	84
APÉNDICE D.	Resultados del cuestionario aplicado a los integrantes de la Asociación de Emolienteros San Francisco, para la obtención de información acerca de la preparación del emoliente, Cajamarca, 2017.....	86
APÉNDICE E.	Resultados de la Guía de Observación aplicada a los integrantes de la Asociación de Emolienteros San Francisco, para la obtención de información en el expendio de emoliente, Cajamarca, 2017...	87

LISTA DE ILUSTRACIONES

Fig. N° 1. Entrevistas.....	90
Fig. N° 2. Plantas y especies empleadas en la elaboración del emoliente, Cajamarca, 2017.....	92
Fig. N° 3. Lugar y utensilios que utiliza uno de los emolienteros pertenecientes a la Asociación San Francisco de la ciudad de Cajamarca, 2017.....	93
Fig. N° 4. Carreta emolientera antes y después del expendio.....	94
Fig. N° 5. Puesto de expendio de emolientes.....	95
Fig. N° 6. Contenedor para transportar las muestras tomadas de emoliente hacia el Laboratorio de Microbiología, Dpto. de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias de la Salud, de la UNC – 2017.....	96
Fig. N° 7. Materiales de Laboratorio utilizados en los análisis de emolientes, Cajamarca - 2017.....	97
Fig. N° 8. Análisis microbiológicos realizados durante la investigación. Cajamarca - 2017.....	98
Fig. N° 9. Resultados negativos obtenidos en los análisis de recuento de coliformes totales, Cajamarca - 2017.....	99
Fig. N° 10. Resultados obtenidos en los análisis de recuento de BAMV, Cajamarca - 2017.....	100
Fig. N° 11. Temperatura del emoliente antes de recoger la muestra.....	101

RESUMEN

El emoliente es una bebida reconocida en varias ciudades del Perú, por su aporte medicinal y nutricional; su preparación, sin embargo, es una actividad artesanal realizada en condiciones que generan contaminación por manipulación. La presente investigación tiene por objetivo describir, analizar el proceso de elaboración del emoliente que se expende en Cajamarca y evaluar la contaminación bacteriológica. Durante la etapa de expendio, se aplicó un cuestionario y una guía de observación a los 28 integrantes de la Asociación de Emolienteros San Francisco. Se tomaron muestras de emoliente (infusión hierbas y frutas), considerando 250 ml., en vasos en los que, normalmente, se sirve al público. Una vez trasvasados a un recipiente estéril y trasladados al Laboratorio de Microbiología Departamento. de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Cajamarca, los agentes analizados fueron bacterias aerobias mesófilas viables (BAMV), coliformes totales y coliformes termotolerantes, amparados por la NTS – 071 MINSA/DIGESA – V.01, que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano. Los resultados mostraron que existe contaminación por (BAMV), encontrándose $1,54 \times 10^3$ UFC/ml., en promedio, de los siete puestos muestreados. Estas cantidades pasan por encima de los límites máximos permisibles, que corresponden a 10 valor mínimo y 100 valor máximo. De otra parte, las temperaturas elevadas en que se sirven los emolientes eliminan cualquier tipo de coliformes; por cuya razón, se muestran niveles bajos de contaminación bacteriológica. Finalmente, a la luz de la aplicación del test ANOVA de una vía, se determinó una similitud en cuanto a la forma de la manipulación de los alimentos; pues, se encontraron diferencias entre las medias aritméticas, por lo menos, en 1 par ($p < 0,05$) el puesto 10 y el 26 mostró las medias menores con respecto a los demás; de lo que se deduce que los puestos 3, 8, 14, 18 y 22 emplean malas prácticas de higiene.

Palabras claves: Emoliente, nutraceutico, agentes microbianos, malas prácticas de higiene.

ABSTRACT

Emoliente is a well-known soft drink drunk in many cities of Peru, it is prepared under non-technological means and provides very high-medical and nutritional properties as well, however, its preparation lacks health guarantee. The purpose of this research is to describe, analyze and evaluate the bacteriological contamination of its manipulation right when it is sold. To begin the research, it was used a questionnaire to an association of 28 people that sells the product called San Francisco; it was considered 250 ml of emoliente from each seller as a sample. First, we took it from the glasses which it is sold. Then, we transferred the content to sterile containers to its following evaluation. Afterward, the sample was submitted to the area of Microbiology in the Department of Biology Science from the National University of Cajamarca. What we found after the analysis was: viable-aerobic-mesophilic-bacteria (VAMB), total coliforms, and thermotolerant-coliforms. According to NTS – 071 MINSA/DIGESA – V.1 that establishes microbiological terms for meals and drinks for human consumption, the results showed that it exists some degree of contamination caused by VAMB, in which it was found an average of $1,54 \times 10^3$ CFU/ml from the trials. This amount overpassed the limit max-permissible that corresponds to a minimum value of 10 and a max of 100. Nonetheless, it is shown that the high temperature that this soft drink is served helps to diminish any form of coliforms; consequently, a low level of bacteriological contamination, too. Finally, it was determined by ANOVA test a similitude referred to the way of manipulation of meals. Thus there were found certain differences between the arithmetic mean at least in two samples ($p < 0,05$). The trials 10 and 26 showed the smallest averages in comparison to the other ones. Therefore it is implied that the samples 3,8,14 and 22 prepare their product in bad health conditions.

Key words: Emoliente, nutraceutical, microbial agents, poor hygiene practices.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Los emolientes son bebidas que tienen mucha acogida en varias ciudades del Perú. Su consumo tiene propósitos tanto medicinales como nutricionales, reconocidos y aceptados por quienes los toman cotidianamente. Cajamarca no escapa a esta apreciación, puesto que son elaborados a partir de hierbas medicinales, frutas y extractos de vegetales, los que, algunas veces, actúan en favor de la salud de los consumidores.

Muchas de las hierbas medicinales usadas en la elaboración de los emolientes son acopiadas en zonas poco confiables, donde se hallan expuestas a diversas formas de contaminación. Estos insumos empleados en la elaboración de los emolientes, muchas veces, durante el proceso de su preparación, no son lavados adecuadamente; pues, los emolienteros no retiran las partes inservibles e inútiles de las plantas, con lo que terminan contaminándolos, y consecuentemente, afectando la salud de los consumidores.

El objetivo de la presente investigación es describir el proceso de elaboración del emoliente, poniendo la mayor atención en los puntos críticos, donde podría contaminarse microbiológicamente y determinar la presencia de bacterias aerobias mesófilas viables, la cantidad de coliformes totales, coliformes termotolerantes, mohos y levaduras que se encontrarían presentes en estas bebidas nutraceúticas; de lo que se podría inferir que el consumo de emolientes en la ciudad de Cajamarca conllevaría a problemas de salud en sus consumidores. De ser así, estaríamos frente a un problema de salud pública que debiera ser estudiado, con el fin de poder sugerir algunas recomendaciones que coadyuven a la solución de este problema, y que, finalmente, permitan disminuir el riesgo de contraer ETAs (enfermedades transmitidas por alimentos).

1.1. Planteamiento del problema

En la ciudad, provincia y región de Cajamarca, tanto como en las distintas ciudades del Perú, se expende de modo ambulatorio una bebida denominada emoliente. Esta bebida está preparada con el extracto de ciertas plantas y la infusión de otras. Como alimento, es una bebida caliente que posee diversas sustancias nutritivas y medicinales, que tienen efectos positivos sobre la salud de las personas y que estas las utilizan para curar o aliviar sus dolencias. Entonces, por las características descritas, el emoliente es una bebida nutracéutica saludable y beneficiosa para el consumidor.

Se denomina nutracéutico a cualquier alimento o ingrediente de los alimentos que ejercen acción benéfica en la salud del hombre. El término es adoptado a partir de lo que la industria de alimentos califica como alimentos funcionales, por tener algún efecto fisiológico que puede beneficiar la salud de quienes los ingieren (Birujete, et al., 2009).

Existen algunos indicios de que esta bebida puede estar contaminada bacteriológicamente; lo que constituye una limitante para el incremento de su consumo (versión de los consumidores); por la procedencia de las plantas que se utilizan, por la forma de preparación de los extractos, la limpieza e higiene durante el proceso y expendio del producto (Seminario, 2004).

La mayor parte de las plantas empleadas en la preparación de emolientes son producidas por pequeños agricultores; asimismo, estas plantas pueden ser recolectadas y distribuidas en los mercados zonales, de donde las adquieren los elaboradores de emolientes. En muchos casos, la achicoria, el llantén, el anís, el pie de perro son ruderales, recogidos en sitios no adecuados como basurales, terrenos abandonados y bordes de acequias; la alfalfa, en algunos casos, crece en condiciones

malsanas, puesto que es regada con aguas residuales domésticas; además, es importante señalar que la alfalfa usada para el emoliente proviene del mismo lugar del que se utiliza para alimentar a los animales domésticos (Seminario, 2004).

La preparación del jarabe de alfalfa exige lavar bien y moler las hojas en un molino manual; luego se cuela la masa con agua hervida fría (Seminario, 2014); mas no se hierven las hojas, según comenta un procesador, pues “...*se desnaturaliza la planta y pierde sus capacidades medicinales*”. De esta manera no se puede reducir la presencia de microorganismos en el producto y tampoco se puede proteger la salud de los consumidores. La problemática que se plantea permite inferir que, probablemente, el consumo de emolientes en la ciudad de Cajamarca conllevaría a problemas de salud en los clientes, tales como enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs). De ser así, se trataría de un caso de salud pública que debería ser estudiado para recomendar medidas preventivas cotrrepondientes. Cabe señalar, que las ETAs son producidas por la ingesta de alimentos y/o bebidas contaminados con microorganismos patógenos o sus productos (toxinas) que afectan la salud de una forma individual o colectiva (Gonzales y Rojas, 2005).

Por las consideraciones expuestas, fue necesario conocer el proceso de elaboración de los emolientes desde el tipo de insumos utilizados hasta el momento en que llega al consumidor, a fin de determinar los puntos contaminantes, así como la detección de agentes biológicos y patógenos potenciales encontrados en los emolientes.

1.2. Formulación del problema

- ¿El emoliente que se expende en la ciudad de Cajamarca presenta contaminación bacteriológica?

1.3. Objetivos de la investigación

- **Objetivo general**

Describir y analizar el proceso de elaboración del emoliente que se expende en la ciudad de Cajamarca y evaluar la contaminación bacteriológica del producto.

- **Objetivos específicos**

1. Describir y establecer el proceso de elaboración del emoliente que se expende en la ciudad de Cajamarca.
2. Determinar la cantidad de bacterias aerobias mesófilas viables, coliformes totales y coliformes termotolerantes que se encuentran en las muestras de emolientes.

1.4. Hipótesis de la investigación

El emoliente que se expende en la ciudad de Cajamarca, presenta contaminación por bacterias aerobias mesófilas viables, coliformes totales y coliformes termotolerantes.

1.5. Justificación e importancia

Con el paso de los años la ciudad de Cajamarca ha incrementado la venta de bebidas nutraceuticas; cada vez hay más puestos de emolientes, incluso se ha llegado a vender maca, quinua, soya, etcétera; estas actividades son muy importante para la sociedad, puesto que involucra, de alguna manera, la salud del consumidor. Este estudio comparte conocimientos que destacan las propiedades medicinales curativas existentes en las hierbas o frutos utilizados en la elaboración del emoliente. Por tanto, el presente trabajo podría servir como una motivación para futuras investigaciones; y asimismo, podría coadyuvar a la mejora de los procedimientos de elaboración y

expendio de los emolientes, con la consecuente garantía de inocuidad de los alimentos y las bebidas de consumo humano.

1.6. Delimitación de la investigación

La investigación se realizó en la zona urbana de la ciudad de Cajamarca, de la provincia y región del mismo nombre. El estudio se hizo con la Asociación de Emolienteros San Francisco, que cuenta con 28 integrantes.

La investigación se llevó a efecto desde octubre de 2016 hasta marzo de 2017.

1.7. Alcance y limitaciones

Se logró aplicar la guía de observación a todos los integrantes de la Asociación de Emolienteros San Francisco, en donde, la dificultad presentada fue la propia población involucrada; puesto que la mayoría de los integrantes de dicha asociación se negó a proporcionar la información requerida en el cuestionario, y no permitió el ingreso al lugar donde se elaboran las bebidas. Este hecho significó una limitación en el recojo de datos.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

Al compilar la información acerca del “*Proceso de elaboración y nivel de contaminación bacteriológica del emoliente que se expende en la ciudad de Cajamarca*”, podemos decir que existen muy pocos trabajos de investigación referentes al conocimiento de la cantidad bacteriológica de los emolientes que se expenden en esta ciudad.

La primera investigación referida a la etnobotánica fue realizada hace varios años por Seminario (2004), de la cual extraemos algunos aspectos más relevantes:

La venta y consumo de emolientes en las diversas ciudades del Perú es un fenómeno antiguo, cuyo origen se pierde en el tiempo, tal como sucede con otros usos y costumbres de los pueblos. Esta bebida no es de creación unipersonal, sino colectiva; por tanto, preguntas como: ¿quién fue el inventor?, ¿cuándo sucedió?, ¿en dónde?, ¿en qué circunstancias?, quedan sin respuestas. Estos fenómenos por lo general surgen paulatinamente y se van configurando paso a paso hasta adquirir una identidad propia (p.10).

2.1.1. Los emolientes en el contexto de la historia universal

Se sabe que el consumo de bebidas preparadas con cebada es muy antiguo. “En Grecia tenían una bebida ceremonial preparada con agua, cebada y un tipo de menta, a la cual llamaban *kykeon*” (Acosta, 2011).

Entre los siglos XVIII y XX, el consumo de *agua de cebada*, considerada una bebida económica y refrescante, fue muy popular en Madrid. En algunos casos, esta bebida se solía aromatizar con canela y zumo de limón. El agua de cebada,

o *barley water*, también es consumida en Gran Bretaña desde tiempos victorianos, donde era considerada buena para tratar la fiebre y los males que presentaban los riñones. Hoy en día, incluso existen marcas comerciales que la venden embotellada, tanto en su versión clásica con limón (*lemon barley water*), como en su versión saborizada con otras frutas. La emigración de peruanos al extranjero ha favorecido el hecho que esta bebida se haga conocida en otros países. Así, por ejemplo, tenemos en la ciudad de Machala, ubicada al sur de Ecuador, el emoliente peruano se ha hecho conocido con el nombre de ‘aguas emolientes’ o ‘aguas medicinales’ (Jufredo, 2015).

Desde 1935 el *lemon barley water* es la bebida oficial del campeonato de tenis de Wimbledon (Amis & Bettina, 2005).

2.1.2. Los emolientes dentro de la historia del Perú

El consumo de emolientes en el Perú es una tradición que se remonta a la época colonial, aunque su origen exacto es desconocido.

En 1927 ya existía en Lima la Sociedad de Emolienteros, que habría sido apoyada para su formación por la colonia japonesa; tal vez por eso, algunas versiones populares sugieren que fueron los “chinos” (personas con rasgos orientales) residentes en Lima los que trajeron o inventaron el emoliente.

La Sociedad de Emolienteros de Lima tenía unos 70 socios que vendían esta bebida por las noches en diferentes puntos de la ciudad. Sus habituales clientes eran trabajadores de los diarios, obreros de fábricas y panaderías, jueces y transeúntes de toda condición. De Lima se extendió a otras ciudades del país; por ejemplo, en 1930 se establece en Jauja el primer vendedor de emoliente, don Pedro Castillo Yupanqui. Aproximadamente desde esa época, esta actividad se

ha extendido hasta tal punto que hoy constituye un fenómeno nacional (Seminario, 2004, p.12).

Hoy en día, se pueden ver, con mucha frecuencia, a los vendedores callejeros de emoliente, o “emolienteros”, especialmente a tempranas horas, o al atardecer, y sobre todo, durante el invierno; pues esta bebida se prefiere tomar caliente, aunque también se suele tomar frío o helado en el verano. Las variedades de emoliente que venden son numerosas y preparadas con diferentes hierbas medicinales, según el tipo de enfermedad que pretendan curar; por ejemplo, con chancapiedra, para tratar los cálculos renales, con uña de gato, para reforzar el sistema inmunitario, con alfalfa para revertir la anemia, con maca, para aumentar el vigor sexual, etcétera (Jufredo, 2015).

2.1.3. Los emolientes en la historia regional de Cajamarca

El emoliente de venta ambulatoria llegó a Cajamarca desde Lima. La versión que tiene mayor aceptación nos dice que los miembros de una familia de Chetilla migraron a Lima en busca de trabajo. En la capital, trabajaron con pequeños empresarios, preparando y vendiendo emolientes; allí aprendieron el oficio, y cuando regresaron a Cajamarca, iniciaron este negocio en la ciudad, el cual paulatinamente fue formando parte de la cultura local. La carreta emolientera se convirtió en el punto de encuentro y en donde se comentaban los últimos acontecimientos locales y nacionales, se intercambiaban anécdotas y se opinaba sobre política, o, como dice Salas (Seminario, 2004) era un centro de información de primera mano.

La familia que inició este tipo de negocio en Cajamarca incursionó como pequeña empresa; llevó a Lima a otras personas para emplearlos en el mismo trabajo, y el fenómeno se fue repitiendo a través del tiempo; es decir, una vez que los nuevos

vendedores aprendían el oficio, se independizaban y compraban sus propias carretas. Los inicios del consumo de emolientes en Cajamarca, al parecer, corresponden a finales de los años 40 y principios de los 50; posteriormente se habría expandido hacia el balneario de Baños del Inca y también hacia las provincias de Cajamarca. A mediados de la década de los años 80, la venta del emoliente se expandió en la ciudad, se incrementó el número de carretas y empezó a ser motivo de preocupación por parte de las autoridades municipales. Esta expansión coincidió con la apertura de la actividad minera, la que trajo consigo un mayor flujo migratorio, mayor población flotante, y por tanto, una mayor actividad comercial (Seminario, 2004, p.13).

Isidoro Sánchez, investigador botánico de la UNC, considera que el origen del emoliente tal vez está en las recetas que los curanderos daban a sus pacientes, que por lo general consistían en bebidas hechas de hierbas y que se suministraban en botellas para varias tomas. Del mismo modo, la señora Eva Suárez (herbolaria antigua de Cajamarca) dice: *“El emoliente como es ahora viene de Lima, pero nosotros acá recetábamos el emoliente cuando nos pedían para inflamaciones, ardor de estómago y dolor de riñones, generalmente estaban compuestos de llantén, linaza, pie de perro, limón, tamarindo, cebada y cáscara de papa”* (Seminario, 2004, p.12).

La ciudad de Cajamarca, en 1993, tenía 87 390 habitantes, con una tasa de crecimiento anual de 3,3% (durante el periodo 1981-1993). Al año 2008 se calcula que la ciudad de Cajamarca tiene una población de 204 858, aproximadamente, y al año 2011, según el censo (INEI, 2012), se calcula en 222 725 habitantes. El catalizador más importante para este crecimiento acelerado es, sin duda, la actividad minera, instalada desde mediados de los años 80, que trajo

consigo el incremento del flujo migratorio. Este crecimiento poblacional acelerado conllevó a cambios en las costumbres y comportamientos colectivos. El emoliente y otras bebidas que se venden ambulatoriamente en la ciudad son parte de estos cambios y tienen diversas connotaciones (Seminario, 2004, p.10). En 2010 se realizó una tesis donde se estudió a las bebidas emolientes en la ciudad de Trujillo, donde se determinó su calidad microbiológica; los estudios y análisis se realizaron entre los meses de febrero a abril; allí se encontró que esta bebida no era apta para el consumo humano, pues, los coliformes se encontraron en los extractos, mas no en el emoliente propiamente dicho; también se encontraron bacterias aerobias mesófilas viables, *Stapylococcus aureus*, mohos y levaduras. Los niveles de contaminación por estos elementos patógenos señalan el alto riesgo para la salud de los consumidores que ocasionan los procedimientos de la elaboración de estos productos en malas condiciones higiénicas, permitidos por la falta de acciones oportunas en su control sanitario. Este fenómeno obliga a mejorar las investigaciones sobre estos alimentos y a verificar la efectividad de las medidas sanitarias (Céspedes, 2010).

En la Universidad Nacional Mayor de San Marcos se realizó una tesis titulada: “Prácticas de higiene de los vendedores ambulantes en la comercialización de alimentos en una asociación de Lima – 2018”; en ella se determinó que las prácticas de higiene de los vendedores ambulantes en la comercialización de los alimentos de la Asociación de Comerciantes de Emoliente y Quinoa en el distrito de Los Olivos, en su mayoría, son malas; es decir, la mayoría de vendedores de emolientes realizan malas prácticas de higiene en lo que se refiere a comercialización de alimentos, puestos de venta y sus alrededores, vendedor de alimentos, protección y servicios de alimentos (Lau, 2018).

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Generalidades acerca del emoliente

El año 2014 se crea la Ley del emoliente, donde se reconoce la preparación y el expendio de bebidas elaboradas con plantas medicinales en la vía pública, como microempresas generadoras de autoempleo productivo. Sustentado en su Art. 3. Fomento de los Estándares Sanitarios y Ambientales del Emoliente. Y también se declara el 20 de febrero de cada año como el Día del Emoliente, Quinua, Maca, Kiwicha y demás Bebidas Naturales Tradicionales (Ley N° 30198, 2014).

El emoliente es la bebida tradicional en el Perú, Bolivia, Ecuador, Colombia y en menor medida el resto de Latinoamérica, basada en una mezcla de infusiones: agua de cebada, linaza, boldo, alfalfa, cola de caballo y gotas de limón recién exprimido.

El emoliente nació como una bebida medicinal con propiedades diuréticas. Sus bondades actúan también sobre el sistema digestivo, respiratorio e incluso reproductor. Sin embargo, “hoy muchas personas lo toman para protegerse del frío o, simplemente, para refrescar la garganta”. Los emolientes son hechos a base de hierbas medicinales de origen andino y son 100% naturales; su consumo en el Perú es una costumbre que se remonta a la época colonial (Acosta, 2011).

Los emolientes varían su composición de acuerdo con los requerimientos del consumidor, entre las hierbas medicinales y frutos que son utilizados en la elaboración de esta bebida y que no se pueden prescindir debido a sus propiedades curativas, tenemos a la cebada, la linaza, la cola de caballo, el pie de perro, la alfalfa y el limón.

Cuadro N° 1. Principios activos, composición química y aportes a la salud.

<p>ESPECIE <i>Nombre científico</i> (Composición química)</p>	<p>PRINCIPIOS ACTIVOS Y APORTES A LA SALUD</p>
<p>CEBADA <i>Hordeum vulgare</i> (Fe, Ca, Mg, P, K)</p>	<p>Se utiliza la semilla, como laxante, diurético, suplemento vitamínico natural; pues, combate el estreñimiento, las enfermedades del aparato respiratorio (pulmonía), ayuda a la digestión, desinflama los riñones. Aporta nutrientes como los carbohidratos, es considerada como un alimento energético. Contiene proteínas, aceites insaturados, vitaminas A, B, K y minerales. (Chang et.al., 2014).</p>
<p>PIE DE PERRO <i>Desmodium molliculum</i></p>	<p>Entre sus principales principios activos tenemos: alcaloides, flavonoides, taninos, quinonas, esteroides. Tiene propiedades anticonceptivas; desintoxica el organismo, depura la sangre, problemas hepáticos, diuréticos, antimicrobianos. Es una planta que actúa sobre el sistema urogenital; tiene vitaminas E y K, ayuda a cicatrizar heridas, se utiliza también en caso de estados alérgicos como rinitis y urticaria; las hojas y los tallos tienen efectos antiinflamatorios muy importantes, y prácticamente, se utiliza para cualquier tipo de inflamación, sea aguda o crónica (Olivera, 2018).</p>
<p>LINAZA <i>Linum usitatissimum</i> (Ca, Mg)</p>	<p>Se aprovechan las semillas. Es una fuente de lignanos (Fito estrógenos) con fuerte actividad antioxidante para promover la regeneración celular y baja del colesterol. “Limpia” los riñones, contribuye a la fertilidad, elimina cálculos; calma el dolor de estómago, la gastritis, el colon irritable,</p>

	afecciones de la vejiga y actúa como anti-estreñimiento (Chang et.al., 2014).
<p>COLA DE CABALLO <i>Equisetum bogotense</i> (Ca, Mg, K, Si)</p>	Se utilizan los estambres y tallos; contiene sales minerales, flavonoides, alcaloides, vitamina C, saponósidos, taninos como principios activos. Tiene propiedades diuréticas, provee de elasticidad en los tejidos, usos astringentes y proporciona colágeno, alivia afecciones de estómago, hígado, incontinencia urinaria, menstruación excesiva. Limpia los cálculos renales y biliares. Es una de las especies más diuréticas de todas las plantas y recomendada para el “tratamiento de la obesidad” o hidropesía, exceso de ácido úrico, enfermedades reumáticas (artritis o la gota) y del aparato urinario, cistitis y prostatitis (Linares, 2013).
<p>ALFALFA <i>Medicago sativa</i> (Na, K, Zn, P, Mn, Fe, Se, Cr, Ca, Mg)</p>	Se aprovechan las hojas y flores; es rica en vitamina K de propiedad antihemorrágica, tiene vitamina A, B1, B6 y C. Suplemento de minerales, previene el cansancio y la fatiga; fortalece el sistema inmunitario. Cura la anemia, úlceras pépticas, síntomas de la gripe y resfríos (bronquios y pulmones) (Chang, 2014), (Kozel, 1966).
<p>LIMÓN <i>Citrus limon</i> (Ca, K, P, S, Mg)</p>	Se aprovecha el fruto, pericarpio y pulpa; sus principios activos más importantes son Flavonoides (Bioflavonoides), vitamina C, ácido ascórbico, carotenoides: Además, se le atribuyen propiedades curativas para el reumatismo, la gota, catarros, gripes, várices, hipertensión, sobrepeso, retención de líquidos, dispepsia, escorbuto, entre otros (López, 2012).

Fuente: Kosel, C. Por la senda de la salud.

2.2.2. Plantas medicinales

Las plantas medicinales son un importante recurso natural y una alternativa para el tratamiento de enfermedades comunes; sin embargo, algunas de ellas están en peligro de extinción debido a un aprovechamiento irracional. Estas son beneficiosas para tratar algunas molestias, dan alivio e incluso pueden ser mejores que los medicamentos, al ser menos costosas y menos peligrosas (Sánchez y Cabellos, 1997).

La recolección de estas plantas se debe hacer antes de la floración; se recomienda secarlas, guardarlas a la sombra, en lugares secos para que conserven sus efectos curativos y aroma; cuando se las seca al sol pierden parte de sus sustancias curativas (Kozel, 1966).

El secado debe realizarse siempre a la sombra, en un lugar bien ventilado; se debe extender la planta sobre una superficie limpia y seca. Se puede utilizar papel secante o un paño de algodón o lino para aislarla de la superficie. Cualquier procedimiento de secado es válido siempre que se eviten materiales que no la dejen transpirar. Hay que procurar que quede bien dispersa, sin amontonamientos y hay que removerla diariamente. Es muy importante asegurarse de que no contenga parásitos en este momento; de esta manera, estaremos asegurando la efectividad de los principios activos en el tratamiento terapéutico. La conservación de las plantas debe hacerse en lugares secos y limpios, sin refrigeración, bajo la sombra, donde no estén expuestas a las radiaciones solares directas. La excesiva humedad es causa del deterioro progresivo del aporte medicinal. En el caso del almacenamiento en grandes cantidades se pueden utilizar sacos que tengan las mismas propiedades para la protección. Bajo estas condiciones pueden tener una vida útil de un año e incluso más. En cualquier caso, la pérdida de sus características y propiedades se puede

apreciar por el cambio de aroma o de sabor en comparación con las habituales (Linares, 2013).

Las plantas medicinales elaboran principios activos y constituyen, aproximadamente, la séptima parte de las especies existentes: Las hojas de estos vegetales constituyen los órganos más importantes; pues, en ellas se realiza la mayor parte de los procesos metabólicos de la planta. Estos principios activos producidos por estos vegetales (plantas medicinales) son sustancias químicas que ejercen una acción farmacológica beneficiosa sobre el organismo vivo. Su utilidad primordial es específica, o alivia la enfermedad o restablece la salud perdida; es decir, tiende a disminuir o neutralizar el desequilibrio orgánico (Muñoz, 2002).

El Perú está beneficiado por una geografía muy variada y un clima bastante diversificado; posee un extraordinario potencial de recursos naturales y en especial, los de origen vegetal, entre los cuales tenemos muchas plantas que no son aprovechadas porque no se conocen sus cualidades medicinales. En muchas zonas de nuestro país se practica la medicina folklórica y se hace difícil el acceso a los conocimientos técnicos modernos; razón por la cual, con una adecuada utilización de estas plantas nativas medicinales se pueden controlar las enfermedades del hombre y de los animales (Bringas, 1989).

2.2.3. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA)

En nuestra sociedad, la calidad higiénico-sanitaria constituye un elemento innegociable y de valor absoluto, y mucho más, si consideramos que un alimento no debe causar enfermedad en el consumidor. Según el modelo de Kano, se incluiría dentro de los aspectos básicos o inexcusables de la calidad, y muchos expertos argumentan que es su componente más importante; ya que la falta de calidad

higiénico-sanitaria puede provocar enfermedades graves e incluso la muerte del consumidor (Kano et al, 1984). Por ello, se tiende a separar la calidad higiénico-sanitaria del resto, y se la define como inocuidad o seguridad alimentaria.

La calidad higiénico-sanitaria se evaluaría por la ausencia en el alimento de ciertos componentes bióticos (agentes patógenos como bacterias, parásitos, virus, priones, toxinas, alérgenos) y abióticos (residuos de medicamentos, plaguicidas, pesticidas, contaminantes, etc.) que comportarían un riesgo para la salud (Prieto et al, 2008, p. 259).

Las ETAS son enfermedades en las cuales el alimento actúa como vehículo en la transmisión de organismos y sustancias tóxicas. Prescott et al. (2002) afirma que existen tres tipos principales de enfermedades transmitidas o relacionadas con la ingesta de alimentos: *infecciones*, *intoxicaciones* y *toxiinfecciones alimentarias*; de las cuales, las infecciones alimentarias son las más frecuentes.

Rosas y Acosta (como se cita en Gonzáles y Rojas, 2005) sostiene que “hasta la fecha se han descrito más de 250 ETA. La mayoría de estas infecciones son infecciones ocasionadas por distintas bacterias, virus y parásitos.”

Las ETAs constituyen un importante problema de salud pública debido al incremento en su ocurrencia, el surgimiento de nuevas formas de transmisión, la aparición de grupos poblacionales vulnerables, el aumento de la resistencia a los compuestos antimicrobianos por parte de los agentes patógenos y el impacto socioeconómico que ocasionan. La incidencia de estas enfermedades es un indicador directo de la calidad higiénico-sanitaria de los alimentos, y se ha demostrado que la contaminación de estos puede ocurrir durante su procesamiento o por el empleo de materia prima contaminada.

La detección y la investigación de los brotes de ETA constituyen uno de los principales retos para el sistema de salud pública; pues, requieren que se obtenga de manera oportuna y eficaz la información médica (datos personales, síntomas, etc.), análisis de laboratorio de los restos de alimentos o de las materias primas empleadas en su elaboración, e incluso de las manos de las personas involucradas en la manipulación del alimento.

Tradicionalmente, las infecciones se diagnostican mediante el cultivo de muestras de alimentos que se suponen contaminados y la identificación de las bacterias que crecen en los medios de cultivo, con base en criterios morfológicos y fisiológicos que quizá dependan de factores ambientales o genéticos (Gonzales, 2005).

El Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) ha estimado 76 millones de casos de ETAs al año en E.U.A, con 5 000 muertos. En países en desarrollo se estima en 2 millones de niños la mortalidad por enfermedades diarreicas causadas por agua y alimentos contaminados cada año. La causa más común es la viral o bacteriana. Estas enfermedades, típicamente, son causadas por microorganismos, y/o la mayoría de sus toxinas se manifiestan como cuadros gastrointestinales que varían en gravedad y duración (Massoc, 2008).

Para Lengomin *et al* (1997), el término manipulador de alimentos incluye a toda aquella persona que interviene en alguna de las fases de elaboración de una comida, o que puede entrar en contacto directo con un producto alimenticio en cualquier etapa de la cadena alimentaria, desde la producción hasta el servicio. Uno de los principales riesgos de contaminación de los alimentos está en el personal que los manipula, debido a que las personas actúan como puente entre los microorganismos y los alimentos. Al respecto, Gubbay *et al* (2004) sostiene: “Está demostrada la

relación existente entre una inadecuada manipulación de los alimentos y la producción de enfermedades transmitidas a través de estos”.

2.2.4. Contaminantes microbiológicos más importantes de los alimentos

Actualmente, los indicadores de calidad higiénica aplicados a los alimentos comprenden dos grupos de bacterias: Coliformes y Enterococos.

Las coliformes totales fermentan la lactosa a una temperatura de 35-37 °C. Las altas temperaturas seleccionan gérmenes termotolerantes, la temperatura más adecuada para su crecimiento es hasta 44 °C y se ha aplicado mucho para detectar también *E. coli* (Bourgeois, et al., 1994).

Todas las personas tienen derecho a esperar que los alimentos que comen sean inocuos y aptos para el consumo. Las enfermedades de transmisión alimentaria y los daños provocados por los alimentos son, en el mejor de los casos, sabores desagradables, y en el peor pueden ser fatales; pero hay, además, otras consecuencias. Los brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos pueden perjudicar al comercio y al turismo, al provocar pérdidas de ingresos y desempleo. Las bacterias aerobias mesófilas viables que se puedan encontrar en los alimentos son uno de los indicadores microbiológicos de calidad de alimentos más comúnmente utilizados. La flora aerobia mesófila tiene un valor limitado a la hora de juzgar la seguridad en los alimentos. Su presencia indica si la limpieza, desinfección y el control de la temperatura, durante los procesos de tratamiento, transporte y almacenamiento se han realizado en forma adecuada. Asimismo, resulta adecuada cuando se desea poner de manifiesto el origen de la contaminación durante el proceso de elaboración de los alimentos (Valenzuela, 2001).

Según la norma que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (NTS N° 071 –

MINSA/DIGESA – V 0.1, 2008), los coliformes termotolerantes se definen como el grupo de organismos coliformes que comprenden el género *Escherichia* y en menor grado, especies de *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Citrobacter*.

El grupo coliforme abarca los géneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* y *Serratia*. Cuatro de estos géneros (*Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter* y *Serratia*) se encuentran en grandes cantidades en el ambiente (fuentes de agua, vegetación y suelos); no están asociados necesariamente con la contaminación fecal y no plantean ni representan necesariamente un riesgo evidente para la salud (Allen, 1996).

Según la Comisión Internacional sobre Especificaciones Microbiológicas para los Alimentos (ICMSF, 1983) se menciona que los gérmenes (coliformes totales) no indican necesariamente una contaminación fecal; sin embargo, los coliformes termotolerantes pueden desarrollarse y fermentar la lactosa a temperaturas superiores a lo normal (44 – 45 °C); estos, por lo general, contienen un alto porcentaje de *E. coli* fecal tipo I y II, y son, por consiguiente, útiles para indicar una probable fuente fecal. (Frazier y Westhoff, 1985) coincide con lo reafirmado anteriormente.

Los coliformes diferentes de *E. coli* persisten por más tiempo en el suelo o en las superficies, y no indican necesariamente contaminación fecal por contacto inmediato con heces, sino más bien son buenos indicadores de un proceso o de un estado sanitario poco satisfactorio. En este caso, *E. coli* se convierte en el indicador preferido de la contaminación fecal, relativamente, reciente (ICMSF, 1983). En este sentido, la determinación de coliformes se usa como indicador de la eficacia del tratamiento.

Las levaduras son consideradas generalmente como favorables cuando se asocian con los alimentos, debido al papel que juegan en la obtención de productos y bebidas fermentables, entre los que se conocen la fabricación de pan y productos de pastelería; asimismo, se las encuentra en la producción de alcohol, vinos, cervezas, entre otras bebidas (Sasson, 1998). Es justo destacar que el grupo de levaduras que se asocia perjudicialmente con los alimentos es muy reducido; apenas alcanza alrededor del 25% de las especies identificadas, y de estas, un número muy bajo de forma dañina. Las levaduras asociadas con los alimentos se clasifican como no perjudiciales.

Los mohos necesitan menor cantidad de humedad disponible, por debajo del 14% o el 15%, estos podrían considerarse mesófilos, es decir, que son capaces de crecer bien a temperaturas normales. La temperatura óptima de la mayoría se encuentra alrededor de los 25 a 30 °C. La generalidad de las levaduras crece mejor con un alto contenido de humedad, incluso mayor que los mohos; el intervalo de temperaturas de crecimiento es parecido al de los mohos, con una temperatura óptima en torno de los 25 a 30 °C y una temperatura máxima de 35 a 47 °C (Camacho, 2009).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Delimitación de la investigación

El ámbito territorial del presente estudio comprendió la zona urbana de la ciudad de Cajamarca, cuyas coordenadas geográficas están delimitadas con una latitud sur de $7^{\circ} 09' 49''$, una longitud oeste de $78^{\circ} 30' 00''$, y una altitud de 2 750 m.s.n.m.

Los puntos de muestreo se encuentran en el área delimitada por la Vía de Evitamiento Norte, en toda su extensión, la colina de Santa Apolonia y el Grifo Huacaloma (Anexo 2).

El desarrollo de la investigación se realizó entre octubre del 2016 y marzo del 2017. Tuvo carácter transversal y pretende dar cuenta de los aspectos generales en la elaboración de la bebida y de la contaminación bacteriológica presente en el emoliente, que se expende de manera ambulatoria en la ciudad de Cajamarca.

3.2. Material de estudio

En la ciudad de Cajamarca existe la Asociación de Emolienteros San Francisco; está constituida por un total de 28 integrantes.

En cuanto se determinó la ubicación de los 28 puntos de venta de emolientes, se eligieron en forma aleatoria siete de ellos como muestras.

Cabe señalar que la toma de muestra se repitió en cuatro oportunidades y en cada uno de los siete puntos de expendio seleccionados.

Tabla N° 1. Ubicación de los puntos de expendio seleccionados para la toma de muestras de emoliente de la Asociación de Emolienteros San Francisco, Cajamarca, 2017.

PUNTOS DE MUESTREO	CÓDIGO DE PUESTO	UBICACIÓN
1	3	Cruce Av. Vía de Evitamiento Norte con Jr. Miguel Iglesias.
2	8	Cruce Jr. Revilla Pérez con Jr. Sta. Teresita de Journet.
3	10	Cruce Jr. Leoncio Prado con Jr. Miguel Grau.
4	14	Cruce Jr. Guillermo Urrelo con Jr. Amazonas.
5	18	Jr. Romero Plazuela La Recoleta.
6	22	Cruce Av. Atahualpa con Av. San Martín de Porres.
7	26	Cruce Av. La Paz con Jr. Diego Ferrer.

3.3. Metodología

Como parte de la metodología se utilizó la técnica de la encuesta y como instrumento un cuestionario; con la finalidad de recuperar información del proceso y se obtuvieron datos directamente de la población involucrada; acerca de la etapa de preparación, también se aplicó una guía de observación que permitió recolectar datos sin distorsiones de la realidad; con estos se identificaron aspectos relevantes para la investigación en la etapa de expendio.

3.3.1. Población

La población estudiada abarca a todos integrantes de la Asociación de Emolienteros San Francisco de la ciudad de Cajamarca, constituida por un total de 28 asociados.

3.3.2. Cuestionario

Antes de la aplicación del cuestionario se hizo conocer el propósito de estudio al presidente de la Asociación de Emolienteros San Francisco; con ello se solicitó el permiso correspondiente. Asimismo, a pesar de que se les explicó de la manera más objetiva, se obtuvo el consentimiento solo de una pequeña parte de los vendedores de emolientes involucrados.

El objetivo de esta parte de la investigación fue recoger la información referida a la preparación del emoliente. El cuestionario fue aplicado en el lugar donde se preparan estas bebidas, en la casa de los procesadores. Aquí, solo dos vendedores nos permitieron ingresar. De todos modos, se obtuvieron todos los datos pertinentes solicitados a través del cuestionario (Apéndice A).

Los elementos contemplados en el documento estuvieron relacionados con aspectos generales de la preparación como:

¿Es adecuado el lugar donde almacenan sus materias primas? ¿Lavan las hierbas antes de usarlas? ¿Es adecuado el ambiente donde se prepara el emoliente? ¿Hace hervir lo suficiente el agua para la preparación de los extractos? ¿Tiene animales domésticos en casa? ¿Tiene las manos limpias y las uñas recortadas durante la preparación del emoliente? ¿Están limpios los utensilios?

3.3.3. Entrevista

Se aprovechó la aplicación del cuestionario para que se obtenga una información adicional a través de conversaciones con los miembros involucrados sobre la preparación y expendio del emoliente (Fig. N° 1).

3.3.4. Guía de observación

La guía de observación se aplicó en la etapa del expendio del emoliente, y se realizó sin inconveniente a los 28 integrantes de la Asociación de Emolientes San Francisco. Para la obtención de estos datos, se recorrieron todos los puntos de expendio seleccionados previamente, donde se procedió a plantear verbalmente cada uno de ítems propuestos en el documento (Apéndice B).

Los elementos contemplados en esta guía de observación estuvieron relacionados con aspectos generales del expendio, tales como:

- Vasos están rajados.
- Mantales y carreta limpios.
- Tapas de las botellas están en buen estado.
- Aseo de manos.
- Después de cobrar se lava sus manos.
- Uñas recortadas.
- Utensilios limpios.
- Existe contaminación ambiental alrededor de la carreta.

3.4. Procedimientos para la toma de la muestra

3.4.1. Muestra

La muestra que se va a seleccionar es el emoliente.

Emoliente: Infusión de hierbas, granos y frutos, libre de extractos.

3.4.2. Selección de la muestra

El método de muestreo fue aleatorio estratificado. Se formaron siete estratos, sobre la base de los puestos de expendio cercanos o zonales. Una vez hecha la selección, se eligió un punto por cada estrato, teniendo en cuenta los lugares de mayor consumo de este producto. Se obtuvo siete puntos de muestreo

únicamente para la ejecución de los análisis microbiológicos; los cuales se aprecian distribuidos en el mapa de la ciudad de Cajamarca (Anexo N° 2).

Secuencia de la toma de muestra:

- Ubicado en el puesto de expendio seleccionado, se adquirió la muestra, servida en el vaso con que normalmente se despacha al público.
- El volumen extraído por cada muestra fue la misma cantidad que sirve el vendedor por vaso, es decir se adquirió 250 ml. del emoliente en cada uno de los siete puntos de expendio.
- Se trasvasó a un recipiente estéril de 500 ml. de capacidad, y se lo cerró herméticamente.
- Se procedió al rotulado del frasco, y se colocó la fecha y ubicación de donde se adquirió la muestra.
- Inmediatamente después, las muestras fueron llevadas al Laboratorio de Microbiología, Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Cajamarca.

3.4.3. Transporte de la muestra

Las muestras fueron transportadas haciendo uso de un contenedor de polipropileno de boca ancha; estas fueron procesadas después de 1 o 2 horas en que se las tomaron.

3.5. Análisis microbiológicos

La NTS 071 MINSA/DGSP – V.01, (Anexo N° 3) en la sección XVII.2 para bebidas con hierbas de uso alimentario para infusiones (té, mate, manzanilla, boldo y otros) ha establecido los agentes microbianos que pueden estar presentes en dichas bebidas, como las enterobacteriaceas, los mohos y levaduras. Asimismo, especifica

en la sección XVI.2, bebidas no carbonatadas, la presencia de las BAMV; se proporcionaron, además, los límites permisibles máximos por sección.

Sobre la base de la indicada norma se escogieron los indicadores de calidad sanitaria.

Bacterias aerobias mesófilas viables

Coliformes totales

Coliformes termotolerantes

Mohos y levaduras

3.5.1. Preparación de diluciones (Ratto, 1983)

Para la realización de los análisis microbiológicos se prepararon previamente diluciones de las muestras tomadas, de acuerdo con la secuencia que se señala a continuación:

- Agitar vigorosamente el frasco que contiene la muestra.
- Tomar con una pipeta estéril 10 ml. de muestra.
- Depositar la en un frasco que contenga 9 ml. de caldo peptonado.
- Agitar para lograr la homogeneidad.
- Obtener aquí la primera dilución de 10-1.
- Volver a agitar el frasco con la dilución 10-1.
- Transferir con ayuda de una pipeta estéril 1 ml. de esta solución a un tubo de ensayo que contenga 9 ml. de solución peptonada.
- Homogeneizar la muestra para obtener la dilución 10-2.
- Continuar así hasta la dilución 10-4.

Determinación del número de bacterias aerobias mesófilas viables (BAMV) (Camacho, 2009)

Se utilizó la técnica de vertido en placa, que consiste en:

- Ordenar las placas estériles en la mesa de trabajo de manera que la inoculación y la adición de medio de cultivo se puedan realizar cómoda y libremente.
- Marcar las placas con los datos pertinentes.
- Inocular por duplicado 1 ml. de cada una de las tres últimas diluciones en cada placa, usando para ello una pipeta estéril.
- Agregar aproximadamente 15 ml. del medio agar Plate Count (PCA) fundido y mantenido a 45 °C.
- Homogeneizar con movimientos rotatorios, en el sentido de las manecillas del reloj y viceversa, movimientos de derecha a izquierda y adelante y atrás, sobre una superficie lisa y horizontal hasta lograr una distribución homogénea del inóculo en el medio de cultivo, cuidando que el medio no moje la cubierta (tapa de las placas).
- Dejar solidificar.
- Incubar las placas en posición invertida a 35 °C durante 24 – 48 horas.
- Transcurrido el tiempo de incubación, proceder a dar lectura de placas, las cuales deben estar en un rango de sensibilidad de 25 a 250 colonias por placas.
- Seleccionar las placas. Este paso es muy importante para la confiabilidad de los resultados. Conviene enfatizar que la selección de placas obedece a criterios lógicos (elegir las que están en rango), estadísticos (considerar los duplicados y el mayor número posible de datos) y funcionales (a falta de datos representativos, tomar los mejores disponibles) (Anexo N° 13).
- Expresar los resultados en UFC/ml.

Determinación del número de coliformes totales por el método de tubos múltiples o número más probable (NMP) (Ratto, 1983).

Prueba presuntiva

- Agitar la muestra de emoliente y transferir volúmenes de 10 ml. a cada uno de los frascos con caldo lauril sulfato de sodio (90 ml.), a fin de homogeneizar la muestra. Esta será la primera dilución (10^{-1}).
- Transferir un volumen de 1 ml. a tubos con caldo lauril sulfato de sodio que se seleccionó previamente con su respectiva campana de Durham. Agitar los tubos para homogeneizar la muestra. Esta será la segunda dilución (10^{-2}).
- Continuar este proceso hasta completar la dilución 10^{-4} .
- Incubar los tubos a $35 \pm 0,5$ °C. Examinar los tubos al cabo de las 24 horas; observar si hay formación de gas (en la campana de Durham); si no se observa producción de gas, incubar 24 horas más.
- Anotar los tubos que presentaron gas y turbidez para considerarlos como positivos.

Prueba confirmativa

- Transferir de 2 a 3 asadas de cada tubo positivo obtenido durante la prueba presuntiva a tubos que contienen caldo de bilis verde brillante (caldo brilla) con campana de Durham.
- Agitar suavemente los tubos para su homogeneización.
- Incubar a 35 °C + 2 °C durante 24 a 48 h.
- Registrar como positivos aquellos tubos en donde se observe turbidez (crecimiento) y producción de gas después de un período de incubación de 24 a 48 h.

- Consultar la tabla de NMP (Anexo N° 4) para conocer el número más probable de organismos coliformes totales/100 ml.
- Finalmente, se obtuvo el número de microorganismos correspondientes, lo que se reportó como número más probable de coliformes totales por 100 ml.

Determinación del número coliformes termotolerantes por el método de número más probable (NMP) (Ratto, 1983)

Prueba presuntiva

- Agitar la muestra de emoliente y transferir volúmenes de 10 ml. a cada uno de los frascos con caldo lauril sulfato de sodio (90 ml.), a fin de homogeneizar la muestra. Esta será la primera dilución (10^{-1}).
- Transferir un volumen de 1 ml. a tubos con caldo lauril sulfato de sodio que se seleccionó previamente con su respectiva campana de Durham. Agitar los tubos para homogeneizar la muestra. Esto será la segunda dilución (10^{-2}).
- Continuar este proceso hasta completar la dilución 10^{-4} .
- Incubar los tubos a $35 \pm 0,5$ °C; examinarlos después de 24 horas; observar si hay formación de gas (desplazamiento del medio en la campana de Durham); si no se observara producción de gas, se debe incubar 24 horas más.
- Anotar los tubos que presentaron gas y turbidez para considerarlos como positivos.

Prueba confirmativa

- Transferir de 2 a 3 asadas de cada tubo positivo obtenido durante la prueba presuntiva a tubos con caldo EC.
- Agitar suavemente los tubos para su homogeneización.

- Incubar a $44.5\text{ }^{\circ}\text{C} + 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ en baño María, durante 24 a 48 horas.
- Registrar como positivos todos los tubos en donde se observe crecimiento y producción de gas después de un período de incubación de 24 a 48 horas.
- Consultar la tabla NMP (Anexo N° 4) para conocer el número más probable de organismos coliformes termotolerantes/ 100 ml.
- Finalmente, reportar como número más probable de coliformes termotolerantes por 100 ml. (NMP/100 ml.).

Determinación del número de mohos y levaduras por el método de recuento en placa (Ratto, 1983)

Se utilizó la técnica de extensión superficial en placa.

- Ordenar las placas estériles en la mesa de trabajo de manera que la inoculación y la adición de medio de cultivo se puedan realizar cómoda y libremente.
- Marcar las placas con los datos pertinentes.
- Inocular por duplicado 0,1 ml. de cada una de las tres últimas diluciones en cada placa con medio de cultivo Ogye usando una pipeta estéril.
- Se homogeneizó utilizando la espátula de Drigalsky, con movimientos rotatorios, en el sentido de las manecillas del reloj y viceversa, movimientos de derecha a izquierda y de adelante y hacia atrás, sobre la superficie del medio de cultivo hasta lograr una distribución homogénea del inóculo.
- Incubar las placas en posición invertida a $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 3 a 5 días.
- Transcurrido el tiempo de incubación se procede a dar lectura, las cuales deben estar en un rango de sensibilidad de 30 a 300 colonias por placa.
- La selección de las placas que se toman en cuenta para los cálculos es muy importante para la confiabilidad de los resultados; pero conviene enfatizar que la

selección de placas obedece a criterios lógicos (elegir las que están en rango), estadísticos (considerar los duplicados y el mayor número posible de datos) y funcionales (a falta de datos representativos se deben tomar los mejores disponibles) (Anexo N° 13).

- Expresar los resultados en UFC/ml..

3.6. Análisis estadísticos

Los datos fueron ingresados y procesados en una base de datos del software estadístico IBM SPSS Statistics, versión 23.

Se realizaron los cálculos de frecuencias absolutas y relativas para determinar los puntos de contaminación en la preparación y en el expendio, según las variables de la guía de observación, luego de lo expresó en porcentaje.

Para el recuento de microorganismos se realizó el cálculo de medidas descriptivas: media aritmética, desviación estándar, valor mínimo y valor máximo. Para realizar las comparaciones entre los diferentes puestos se aplicó el análisis de varianza de una vía (ANOVA), con sus respectivas pruebas de normalidad; para ello se utilizó el test de Shapiro-Wilk y homocedasticidad mediante la prueba de Levene. El nivel de significación estadística fue $p < 0,05$.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las materias primas (plantas medicinales) que son empleadas por quienes preparan estas bebidas son compradas en diferentes mercados de la ciudad de Cajamarca: San Sebastián, Central, Santa Rosa, San Antonio, P. Otuzco, Jesús, Mercadillo, El Inca, entre otros. A su vez, estos centros de acopio son abastecidos con plantas provenientes de Chinchamarca, Yumahual, La Encañada, Chetilla, San Miguel, Chamis y otros lugares cercanos de la ciudad.

En los mercados también se obtienen las frutas como manzanas, membrillos, piñas, tamarindo, limón etcétera; generalmente, las adquieren cuando queda un sobrante de frutas o tubérculos que no se han podido vender, porque no estaban en condiciones óptimas; entonces, las compran a un precio bastante bajo, con el propósito de ahorrar. Esto se hace, principalmente, en temporadas de escasez de algunas de estas frutas.

De las observaciones y las preguntas efectuadas a quienes expenden emolientes se desprende lo siguiente:

Tabla N° 2: Nombre científico de las plantas medicinales y frutos que se utilizan en la elaboración del emoliente.

Plantas medicinales y frutas	Nombre científico
Anís	<i>Pimpinella anisum</i> L.
Cebada	<i>Hordeum vulgare</i> L.
Cedrón	<i>Aloysia triphylla</i> L'Her
Cola de caballo	<i>Equisetum giganteum</i> L.
Hierba Luisa	<i>Cymbopogon citratus</i> DC.
Manzana	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill
Manzanilla	<i>Matricaria chamomilla</i> L.
Membrillo	<i>Cydonia oblonga</i> Miller.
Pie de perro	<i>Desmodium molliculum</i> DC.
Toronjil	<i>Melissa officinalis</i> L.
Piña	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merrill

Fuente: Bussmann (2015). Plantas medicinales de los Andes y la Amazonía

Según quien fuese la persona que se encargue de preparar esta bebida, intervienen algunos o todos los ingredientes mencionados; estos se depositan en un balde que es parte de la “carreta emolientera”; se le agrega agua y se espera llegar al lugar donde se va a poner a la venta para que en ese momento se ponga a hervir con la ayuda de una pequeña cocina de gas, para realizar la cocción correspondiente.

Los extractos que acompañan al emoliente y que se encuentran en las botellas pueden ser: (Ver Tabla N° 3)

Tabla N° 3: Nombre científico de los extractos que se sirven junto con el emoliente

Extractos	Nombre científico
Achicoria	<i>Picrosia longifolia D. Don</i>
Alfalfa	<i>Medicago sativa L.</i>
Boldo	<i>Peumus boldus Molina</i>
Linaza	<i>Linum usitatissimum L.</i>
Limón	<i>Citrus limon (L.) Osbeck</i>
Papa	<i>Solanum tuberosum L.</i>
Sábila	<i>Aloe vera (L.) Burm.f.</i>
Tamarindo	<i>Tamarindus indica L.</i>
Uña de gato	<i>Uncaria guianensis DC.</i>

Fuente: Bussmann (2015). *Plantas medicinales de los Andes y la Amazonía*

De los extractos mencionados en la Tabla N° 3 se toman únicamente siete; los mismos que escogerá la persona que los elabora y esto dependerá de la escasez o la abundancia de ellos. Su preparación tiene procedimientos fáciles.

La **alfalfa** se lava; se separan las hojas y las flores; se licua con un poco de agua hervida fría; luego, se pasa por un colador que en algunas ocasiones está oxidado si es metálico, viejo y pigmentado; otros lo exprimen en un secador, que en la mayoría de las veces se halla percutido y con mal aspecto; inmediatamente después se vierte en la botella y se coloca una tapa rosca que tiene un orificio para favorecer el buen estado de este y que facilite la salida del extracto al momento de servir.

La **papa**, se le retira la cáscara con un cuchillo; se la lava y se procede a su rallado; después se pasa por un colador para separar la parte gruesa que será desechada y la parte líquida (agua de papa); se ingresa en la botella, previamente, lavada (solo con agua), y

luego se la tapa.

La sábila pasa primero por el “desyodado”; se remojan las hojas en agua durante tres días; después se lava, se retira la cáscara y se procede al raspado con una cuchara; este extracto se echa en una botella y se la tapa.

La achicoria, primeramente, se la lava; luego se la coloca dentro de una olla, donde le agrega agua para la cocción; aquí interviene la planta completa (el tallo, raíz, hojas y la flor) y se la pone a hervir por un lapso de una hora (5 l. hierven en una hora), hasta que tome un color ámbar. Esta hierba le proporciona el sabor amargo al emoliente; después que enfría un poco, se echa en la botella y se la tapa.

La linaza se agrega directamente (sin lavar) a una olla con agua y se hierve (aprox. para 5 l. hierve una hora) hasta que tome un color marrón claro y tenga una consistencia gelatinosa; “algunas veces la linaza no toma el punto y no se logra espesar debido a la mala calidad de esta, para forzar el preparado y llegue a tomar punto, se le agrega un poco de chuño”; después de un rato que enfría un poco, se la echa en la botella y se la tapa.

La uña de gato se lava, pasa por un proceso de cocción; se coloca en un depósito la corteza de uña de gato con suficiente agua, y se la pone a hervir (aprox. una hora para 5 l.), hasta que tome un color rojizo; se deja enfriar un poco y luego se vacía en la botella y se la tapa.

El boldo se lava; luego se agrega en una olla las hojas y las raíces, con agua; algunas veces utilizan agua de pozo o de “ojo de agua” y se hierve (aprox. una hora para 5 l.), hasta que tome un color rojizo; se lo deja enfriar un poco, y luego se echa en la botella y se tapa.

El **tamarindo** se lava, se coloca en una olla con agua y se lleva a ebullición. Una vez que se afloja la pulpa y se separa de la semilla, se retira del fuego y se procede a pasarlo

por un colador: después se echa en una botella y se tapa.

El limón se exprime y se cuele; luego, se trasvasa a la botella. Algunos vendedores llevan el limón entero para agregarle directamente al emoliente; para ello, se lo exprime al vaso una vez servido.

Dentro de la carreta hay un recipiente que contiene agua azucarada para agregar al emoliente; esta solo es utilizada a pedido del cliente.

La preparación de los extractos se realiza una a dos horas antes de que se saque a vender el producto.

Una vez trasvasados los extractos a las botellas, se colocan en la carreta, la cual ya debe encontrarse limpia, junto con el balde donde se encuentran las hierbas del emoliente; luego se traslada al lugar donde se van a expender las bebidas.

Puntos críticos de contaminación de los extractos, etapa elaboración

Durante la etapa de preparación no se observó que los procesadores se lavaran las manos para iniciar la elaboración del emoliente y los extractos.

Los utensilios que se emplean en la elaboración del emoliente y de los extractos no siempre están en buenas condiciones higiénicas; estos están dispuestos en cualquier lugar; los utensilios, vasos y botellas no se lavan adecuadamente, están rajados o desportillados en algunos de casos. Las cocciones se realizan, por lo general, en un patio con cocinas de leña; otros las realizan en un ambiente cerrado (cocina) y las hierven en cocina de gas. Los extractos también son preparados en un patio, donde están expuestos al polvo, corrientes de aire, presencia de animales domésticos, o, en algunos casos, en una cocina (ambiente cerrado).

No se dispone de un lugar apropiado para almacenar los insumos (hierbas); por lo que éstas son almacenadas en cualquier lugar de la casa donde elaboran estas bebidas. No

tienen un lugar específico, pueden estar en un rincón, colgadas a una viga, o superpuestas en un recipiente, en una mesa. Tampoco se extraen las partes inútiles e inservibles de las hierbas antes de su preparación, y finalmente, en la cocción con frecuencia no se tapan las ollas.

Se realizaron los análisis microbiológicos y se determinó la presencia y crecimiento de bacterias aerobias mesófilas viables (Tabla N° 4) en las muestras obtenidas de los siete puntos de expendio de emoliente (Tabla N° 1).

La mayor presencia de BAMV se dio en el punto de muestreo N° 6, código de puesto N° 22, el cual tuvo como valor $2,03 \times 10^3$; la ubicación geográfica pudo ser una de las razones, debido a que son las principales avenidas del tránsito de ciudadanos y de vehículos que ocurren de manera ininterrumpida. Otra razón estaría dada por los días en que hay mayor cantidad de clientes (fines de semana), el vendedor realiza rápido el servicio de los emolientes, lo que le da pie a lo pueda hacer de manera inapropiada.

Se realizó la medición de los agentes microbianos, donde hubo crecimiento de los coliformes totales, coliformes termotolerantes, mohos y levaduras (Tabla N° 5).

Al no haber desarrollo o crecimiento de coliformes totales y termotolerantes nos indica que los emolientes no presentaban contaminación de este tipo; por lo tanto, existe adecuada manipulación en la elaboración y expendio del emoliente.

Asimismo, los resultados de los análisis microbiológicos indicaron que no hubo crecimiento de mohos y levaduras; lo que señala, a su vez, que las esporas ambientales no contaminaron la bebida por la temperatura alta en que se expende, superando los 47 °C (Camacho, 2009).

Observaciones de la carreta y el expendio

La carreta emolientera contiene tres baldes, uno donde se coloca el emoliente, otro donde se pone la quinua, un producto que venden a parte del emoliente, y otro balde para el agua azucarada. Hay también un recipiente pequeño en la cual se coloca agua hervida y sirve para el segundo lavado de los vasos; también hay un casillero con siete divisiones para las botellas con los extractos; luego, un dispensador de agua que tiene un pequeño caño que provee el agua para el balde donde se realizará el primer lavado de los vasos; una cocina de gas pequeña que se encuentra en la parte baja del balde del emoliente, y un espacio para guardar algunos accesorios (mantales, vasos, bolsas, tasas, colador, copa medidora de onzas, cucharón). Finalmente, los emolienteros llevan una sombrilla para protegerse en casos de que se presentaran lluvias o un fuerte sol.

Expendio

El vendedor, por lo general, lleva el cabello recortado o recogido, las uñas recortadas, viste un chaleco y una gorra de color blanco. Antes de empezar a vender, algunos vendedores se lavan las manos a modo de enjuague sin usar jaboncillo, y al momento de enjuagar, los vasos se asean las manos ligeramente; pero esto no garantiza una limpieza rigurosa.

Los vasos pasan por doble enjuague, primero en un balde y en segundo lugar en un depósito cilíndrico que le llaman lecherita y esta contiene agua muy caliente donde proceden a sumergir el vaso por unos segundos; luego, lo retiran y lo guardan hasta la nueva atención; muchas veces, mientras sirven, reciben el dinero de los clientes directamente en las manos, dan el vuelto y siguen despachando. Cuando los vendedores tienen necesidades de frotarse los ojos, rascarse la cabeza, acomodar su cabello, estornudar, toser, secarse la frente o cara, lo hacen con suma libertad; después de ello,

no se pudo observar que se hubiesen lavado las manos.

El balde que contiene el emoliente propiamente dicho se destapa para servir; este queda descubierto y expuesto a captar los gases del ambiente o el polvo que transporta el viento; por otro lado, alrededor de algunos puestos hay basura, presencia de moscas, perros callejeros y mucho tránsito vehicular.

Cada mes, un representante de la Asociación de Emolienteros inspecciona los puestos de manera sorpresiva y evalúa:

- Limpieza de los picos de las botellas (pueden estar sin filo), el interior y exterior de las mismas.
- Limpieza y buen aspecto de las tapas de las botellas.
- Limpieza y buen estado de los vasos (que no estén rajados, desfilados o pigmentados).
- Limpieza de la carreta emolientera y sus accesorios.
- Limpieza de los manteles.
- Presentación del vendedor, el cual debe portar su chaleco y gorra, debe tener las uñas limpias y recortadas, el cabello recortado (o recogido).
- Que se encuentren en su lugar de venta y no se vayan a otro lugar que no sea el consignado.
- Que el (la) vendedor(a) no lleven bebés al puesto de trabajo.

Si los vendedores no cumplen con algún punto, a fin de que se corrijan, solo se les llama la atención en la reunión que se convoca cada mes; sin embargo, no hay multas o sanciones.

Al momento de obtener la muestra en los frascos estériles, se utilizó un vaso aparte, a modo cucharón que sirvió para tomar la cantidad adecuada del concentrado de hierbas, es decir, el emoliente nunca se sirvió directamente del balde donde está la materia prima al frasco estéril, sino que se recibió primero en el vaso de metal. Es importante mencionar

ello porque parte de la flora microbiana obtenida en los resultados pudo aparecer por el empleo del vaso de metal, el cual siempre se encuentra sobre la mesa de la carreta y es enjuagado de manera deficiente con agua contaminada por el lavado de los demás utensilios. Una vez adquirido el emoliente en nuestro frasco estéril, se procedió a la toma de temperatura, la cual oscilaba entre el rango de 65 °C y 70 °C. Debemos mencionar que un factor para la temperatura fue la hora de recojo de muestras; pues, eran entre las 6:00 am y 6:30 am. Después, inmediatamente, fueron llevadas al Laboratorio de Microbiología de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Se debe señalar que la mayoría de los microorganismos requieren una temperatura óptima de crecimiento en un rango óptimo de 25 °C a 30 °C (Ratto, 1983).

Como se menciona en la metodología, solo 2 de los 28 integrantes de la Asociación de Emolienteros San Francisco accedieron a responder voluntariamente el cuestionario y asimismo, permitieron el ingreso al lugar donde se elaboran los emolientes. El cuestionario consistía en preguntas acerca del tratamiento que se les da a los ingredientes antes de ser utilizados, la limpieza del ambiente donde es elaborado el emoliente, el aseo de la persona que manipula los insumos y la preparación misma. Los 26 restantes se negaron a participar, y consecuentemente, mostraron su desacuerdo con las preguntas y con el ingreso al lugar de preparación.

La aplicación de la guía de observación tiene preguntas relevantes acerca de la manera en que se expende el emoliente, todos los integrantes fueron observados por el investigador; de cuyo proceso se obtuvieron los siguientes resultados:

- Un vendedor expende con los vasos desfilados
- Diez vendedores trabajan con manteles sucios, no los tienen en condiciones higiénicas adecuadas

- Cinco puestos tienen la carreta en malas condiciones higiénicas de los 28 que fueron observados
- Dos vendedores proceden a lavarse adecuadamente las manos, los otros 26 solo realizan enjuague simple sin jabón
- Dos vendedores se lavan las manos después de cobrar el dinero, el resto no lo hace.
- Cuatro emolienteros no presentaron las uñas recortadas
- Veinticinco puestos se encuentran rodeados de contaminación ambiental.
- Veintiséis puestos no lavan bien sus vasos, solo los enjuagan con el agua que ha servido para lavar los vasos previamente.

De aquí podemos inferir que la mayoría de los emolienteros trabajan de manera inadecuada a la hora de expender los emolientes.

Teniendo en cuenta los Gráficos 1, 2, 3, 7 y 8, se podría inferir que sí cumplen los criterios evaluados; asimismo, se obtuvo que la mayoría de los vendedores mantienen la carreta limpia, manteles limpios, tapas de botella en buen estado, uñas recortadas, manos limpias al iniciar el expendio de emoliente; de esta manera, evitan la proliferación de bacterias patógenas que puedan transmitirse a través de los alimentos. Los vendedores mantienen una adecuada higiene durante el expendio de estas bebidas y no propician el crecimiento de bacterias aerobias mesófilas viables.

Por otro lado, los Gráficos 4, 5 y 9 muestran aquellos criterios que los vendedores no cumplen durante el expendio. El criterio vasos desfilados son aquellas rajaduras o desportillados de vidrio en donde se pueden alojar gran cantidad de bacterias incluso agua usada en el lavado de los vasos; indudablemente, esto conllevaría a afectar la salud del consumidor. Otro de los criterios evaluados es la limpieza de manos después de cobrar; este hecho genera que el vendedor tenga contacto directo con monedas o billetes, los cuales son vehículos de una gran cantidad de microbios que pasan de un lugar a otro

y debido a la manipulación de los alimentos llegan al organismo del consumidor. Por último, la limpieza de utensilios es un factor deficiente; ya que, no emplean detergente para el lavado de vasos haciéndolo solo con agua y muchas veces esa agua no se cambia con suficiente frecuencia, lo que se convierte en un receptor de suciedad, microbios, bacterias de forma continua en el agua de lavado de vasos y utensilios.

Gráfico N° 1. Valores porcentuales obtenidos para el criterio “Limpieza de la carreta” en el expendio de los emolientes en la ciudad de Cajamarca 2017.

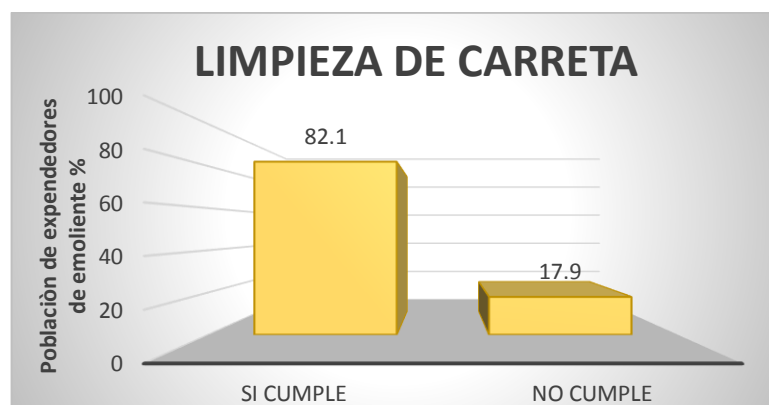


Gráfico N° 2. Valores porcentuales obtenidos para el criterio “Manteles limpios” en el expendio de los emolientes en la ciudad de Cajamarca 2017.

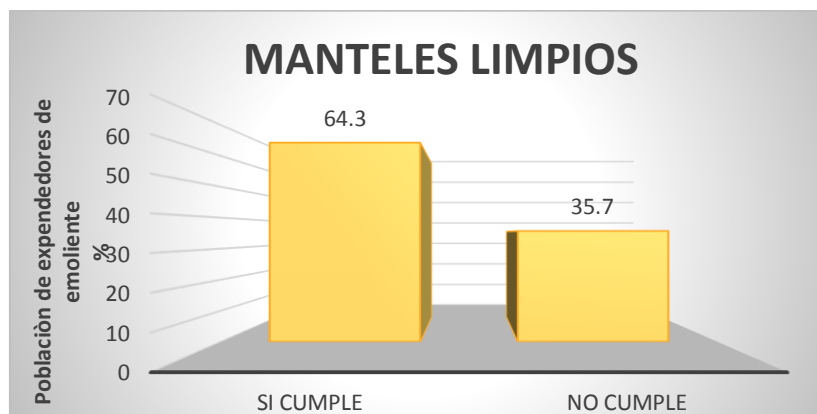


Gráfico N° 3. Valores porcentuales obtenidos para el criterio “Tapas de botella en buen estado” en el expendio de los emolientes en la ciudad de Cajamarca 2017.

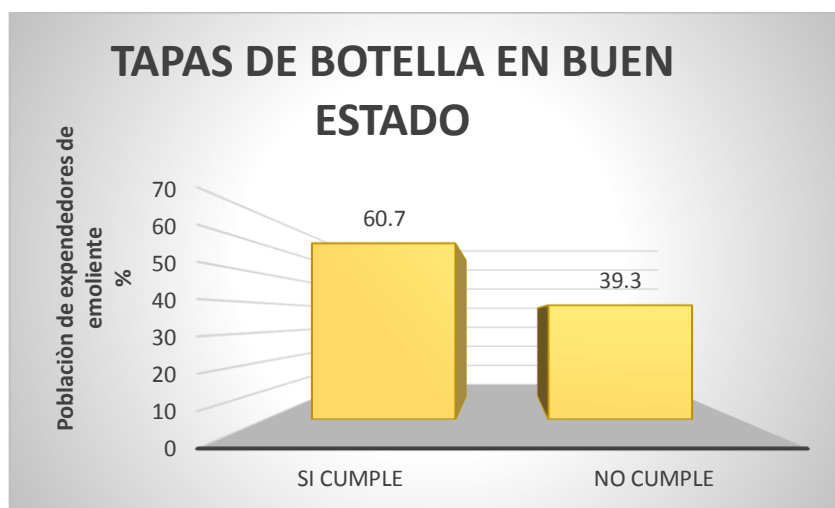


Gráfico N° 4. Valores porcentuales obtenidos para el criterio “Vasos desfilados” en el expendio de los emolientes en la ciudad de Cajamarca 2017.

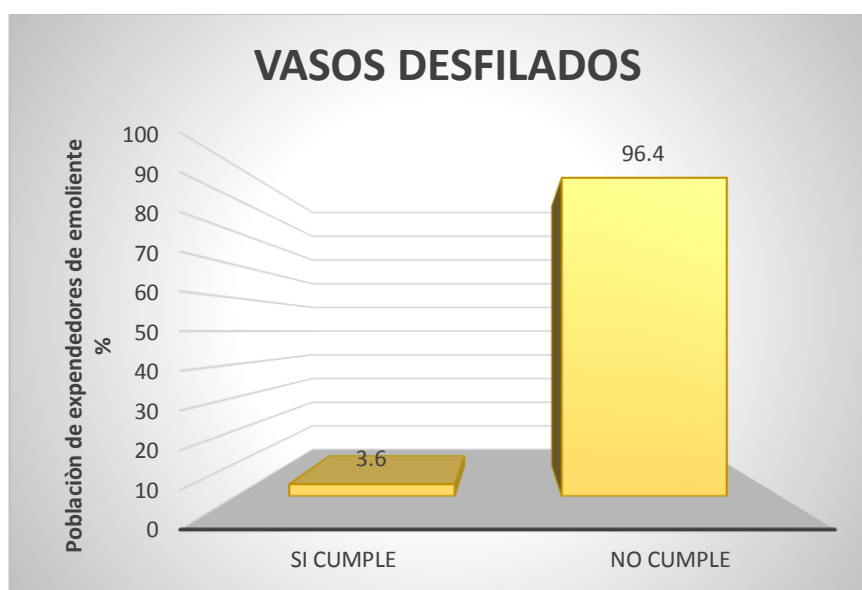


Gráfico N° 5. Valores porcentuales obtenidos para el criterio “Lavado de manos después de cobrar” en el expendio de los emolientes en la ciudad de Cajamarca 2017.

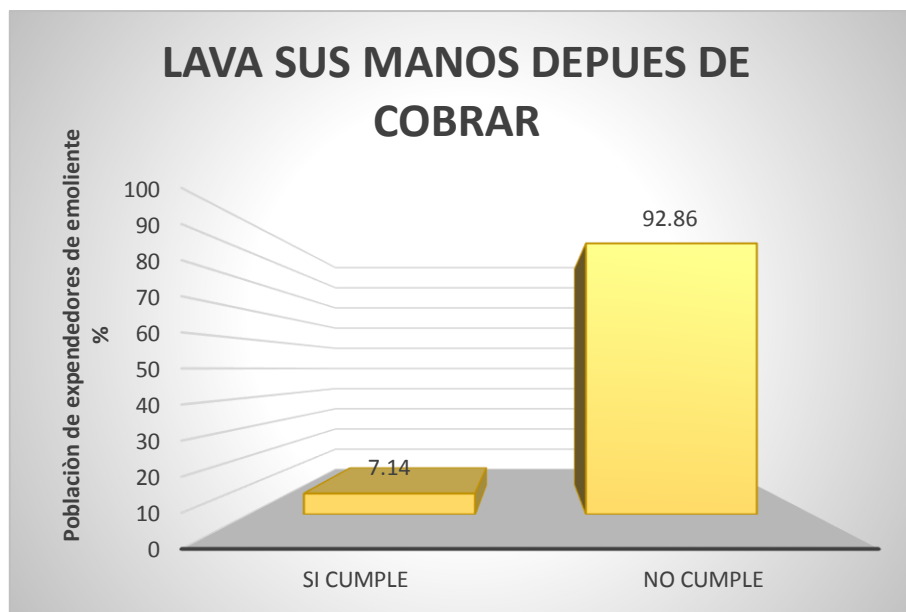


Gráfico N° 6. Valores porcentuales obtenidos para el criterio “Contaminación ambiental alrededor del punto de expendio” de los emolientes en la ciudad de Cajamarca, 2017.

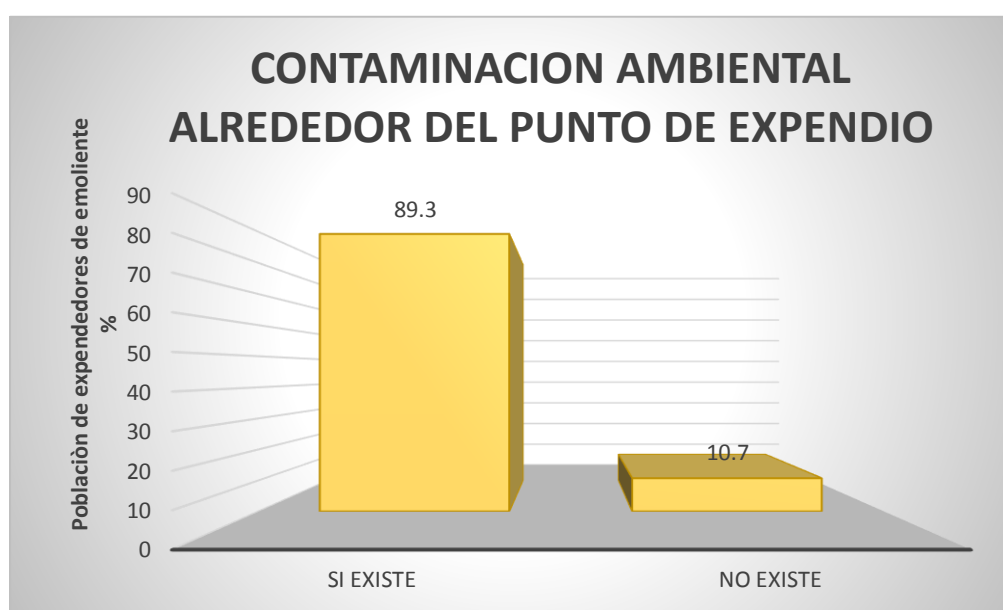


Gráfico N° 7. Valores porcentuales obtenidos para el criterio “Aseo de manos” al iniciar el expendio de los emolientes en la ciudad de Cajamarca 2017.

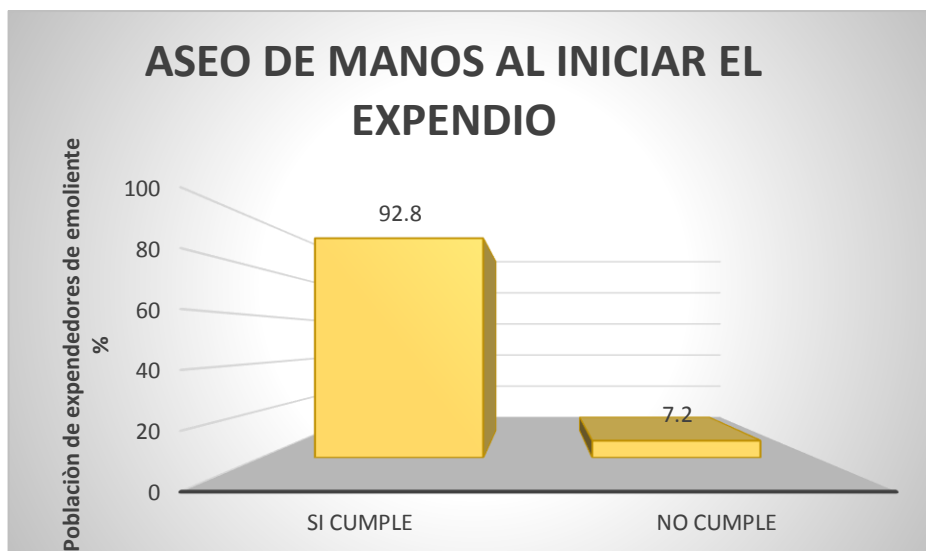


Gráfico N° 8. Valores porcentuales obtenidos para el criterio “uñas recortadas” en el expendio de los emolientes en la ciudad de Cajamarca 2017.

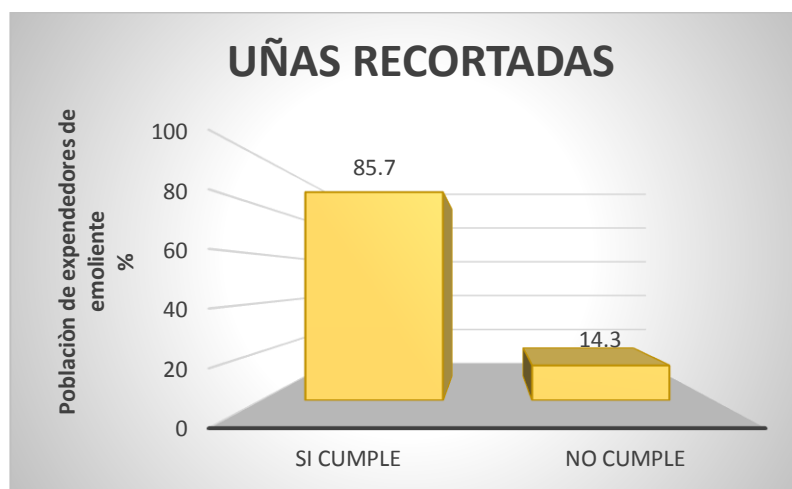
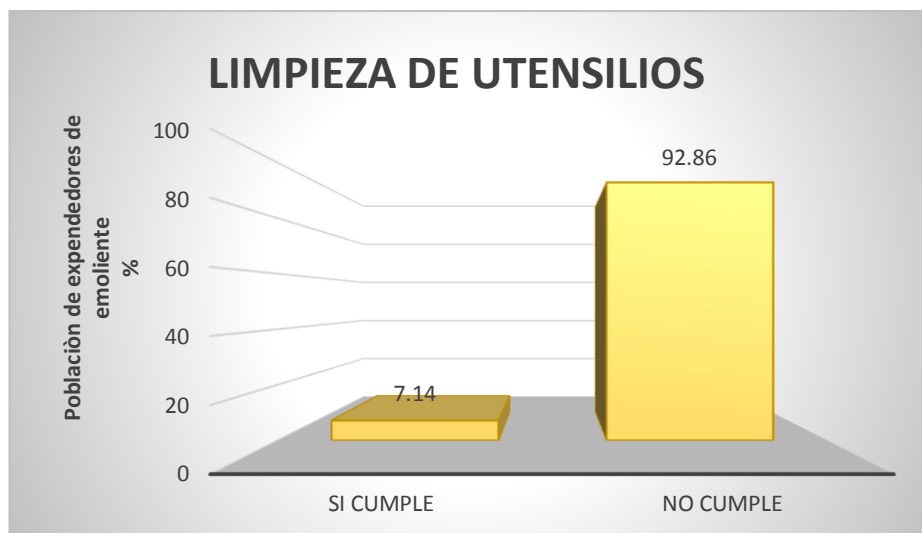


Gráfico N° 9. Valores porcentuales obtenidos para el criterio “Limpieza de utensilios” en el expendio de los emolientes en la ciudad de Cajamarca 2017.



La utilización de cuestionarios y fichas de observación en trabajos de investigación se ha convertido en una fuente de datos que logra un mayor acopio de información fiel de la realidad, lo que lo convierte en un valioso aporte. El cuestionario aplicado estuvo conformado con preguntas encaminadas a obtener información precisa en torno de dos temas principales como la elaboración de emolientes y la manera en que se expenden en la vía pública.

En el cuestionario se formularon preguntas direccionadas a permitir la obtención de la información necesaria en cuanto a la calidad de la materia prima, sus extractos, hasta la preparación del emoliente. Entonces, buscamos información sobre la preparación del emoliente, en qué condiciones se realiza y cuál es el lugar donde se desarrolla este proceso; en el mejor de los casos se esperaba la participación de los 28 miembros de la Asociación de Emolienteros San Francisco de Cajamarca. Esta situación no sucedió, sin embargo, y solo hubo participación voluntaria de dos miembros, por lo cual, los resultados son aproximados.

La mayoría de los miembros (26/28) decidieron no contestar el cuestionario. Este hecho se debió, entre otros, a aspectos socioculturales, es decir, no participaron porque desconocían temas como inocuidad alimentaria, limpieza y sanidad de ambientes, falta de comprensión del tema que se iba a tratar. Otra razón por la que se negaron a participar y esta es la más significativa para nuestra investigación, fue porque no cumplían con los requisitos mínimos de limpieza para la elaboración y tratamiento de los ingredientes utilizados; por tanto, se verían afectados debido a que el emoliente no cumplía con las condiciones mínimas saludables para ser vendido en las calles. Y si ese fuese el caso, las autoridades sanitarias tomarían las medidas correctivas. De los 28 expendedores de emolientes, solo dos permitieron el ingreso a sus casas para ver el proceso de elaboración. Los dos participantes voluntarios para la primera parte del cuestionario cumplen con los mínimos aspectos de inocuidad en la preparación, tales como: uñas recortadas y aseo de sus manos, que para la preparación del emoliente puede ser significativo; pero, existen otros aspectos que también tienen que ver con la preparación, y que son: la naturaleza de los ingredientes, la inocuidad de los ingredientes, limpieza del ambiente, limpieza de los utensilios, lugar inadecuado para el almacenamiento de los insumos, el agua que se utiliza no es hervida, además el ambiente no es el adecuado debido a que se encuentra en condiciones higiénicas deficientes y con presencia de animales domésticos, un evidente factor de contaminación en la mayoría de los casos.

Para la segunda parte se utilizó la guía de observación, donde las preguntas eran dirigidas hacia la etapa de expendio del emoliente en la vía pública; todos los integrantes de la asociación han participado, debido a que el método de evaluación fue la observación; es decir, fuimos al lugar de expendio y evaluamos las condiciones de cómo se realiza este proceso.

Los resultados indican que es aquí donde los emolienteros cumplen con la mayoría de los aspectos de inocuidad, tales como: vasos limpios, manteles limpios, carreta limpia, las botellas de los extractos en buen estado, un buen aseo de manos, uñas recortadas; sin embargo, un aspecto negativo se dio por el hecho de recibir el dinero por la venta de un emoliente y no proceder a lavarse las manos inmediatamente después.

Otro aspecto que resulta difícil de controlar es la contaminación ambiental según la zona de ubicación. Evidentemente, ello se debe al excesivo tránsito vehicular (vehículos ligeros y de carga pesada) y el clima de la ciudad (lluvias, fuertes aires, humo, etcétera) que también juegan un papel no menos importante para la contaminación.

Tabla N° 4. Promedios de recuento de bacterias aerobias mesófilas viables obtenidas de las muestras de emolientes expendidos en la ciudad de Cajamarca, 2017.

MUESTRAS	I	II	III	IV	PROMEDIO
	BAMV UFC/ml.	BAMV UFC/ml.	BAMV UFC/ml.	BAMV UFC/ml.	BAMV UFC/ml.
1	$1,3 \times 10^3$	$1,6 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3$	$1,8 \times 10^3$	$1,55 \times 10^3$
2	$1,1 \times 10^3$	$2,1 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$	$1,4 \times 10^3$	$1,58 \times 10^3$
3	$0,8 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$	$1,2 \times 10^3$	$0,2 \times 10^3$	$8,75 \times 10^2$
4	$1,7 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3$	$2,1 \times 10^3$	$1,8 \times 10^3$	$1,78 \times 10^3$
5	$1,5 \times 10^3$	$1,8 \times 10^3$	$1,9 \times 10^3$	$2,1 \times 10^3$	$1,83 \times 10^3$
6	$1,9 \times 10^3$	$1,6 \times 10^3$	$1,8 \times 10^3$	$2, \times 10^3$	$2,03 \times 10^3$
7	$1,1 \times 10^3$	$0,9 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$1,4 \times 10^3$	$1,13 \times 10^3$

Tabla N° 5. Promedios de recuento de coliformes totales, termotolerantes, mohos y levaduras obtenidas de las muestras de emolientes expendidos en la ciudad de Cajamarca, 2017.

MUESTRAS	Coliformes Totales NMP/ml.	Coliformes Termotolerantes NMP/ml.	Mohos y Levaduras NMP/ml.
1	Ausencia	Ausencia	Ausencia
2	Ausencia	Ausencia	Ausencia
3	Ausencia	Ausencia	Ausencia
4	Ausencia	Ausencia	Ausencia
5	Ausencia	Ausencia	Ausencia
6	Ausencia	Ausencia	Ausencia
7	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Para el análisis microbiológico se tomaron en cuenta cuatro pruebas con protocolos definidos; estas pruebas fueron: recuento en placa de bacterias aerobias mesófilas viables, recuento de coliformes totales mediante el uso del método del número más probable NMP, recuento de coliformes termotolerantes mediante la aplicación del método del número más probable, y recuento en placa de mohos y levaduras.

Una vez finalizado el análisis microbiológico se encontraron resultados solo en la prueba de recuento de bacterias mesófilas viables. Esta técnica no sirve para detectar todos los microorganismos presentes; pero el medio de cultivo, las condiciones de temperatura y la presencia de oxígeno permiten seleccionar grupos de bacterias cuya presencia es importante en diferentes alimentos, puesto que constituyen un indicador general de la población que puede estar presente en una muestra, y por lo tanto, de la higiene con que se ha sido manejado el producto. Esto quiere decir que la presencia de este grupo

bacteriano en los alimentos y bebidas indica si la limpieza, desinfección y el control de la temperatura durante los procesos de tratamiento, transporte y almacenamiento se han realizado en forma correcta; todo ello que resulte adecuado para poner de manifiesto que la contaminación se originó durante el proceso de elaboración de los alimentos.

Los resultados obtenidos nos dan recuentos de coliformes totales y termotolerantes ausentes. Por esta razón se infiere que la temperatura del emoliente al momento del expendio contribuyó al no crecimiento óptimo de este grupo de microorganismos. Es importante analizar la manera en que el emoliente se expende; ya que, este proceso es realizado en condiciones carentes de salubridad y eso puede dar origen a la presencia de las BAMV. Las situaciones que pueden ocasionar este hecho en el presente estudio serían: no tener las manos limpias durante el servido del emoliente, utilizar vasos y/o utensilios que son lavados en aguas previamente usadas para el lavado y limpieza de los utensilios ya utilizados, la superficie de la carreta en el momento del expendio no se encontraba limpia, el emolientero recoge el dinero con su mano y luego no realiza un proceso de lavado o de desinfección, y la contaminación ambiental que se relaciona con el lugar donde se ubica la carreta de expendio de emoliente.

La presencia de BAMV en los resultados de los análisis microbiológicos está relacionada directamente con la manipulación durante la preparación del emoliente y su expendio, específicamente, al servirlo, y la contaminación ambiental también aporta microorganismos mesófilos.

Encontrar crecimiento cero para el grupo de bacterias coliformes totales y termotolerantes indica que no existe contaminación de este tipo en las muestras de emoliente; los coliformes constituyen un grupo heterogéneo de microorganismos con hábitat primordialmente intestinal y casi exclusivo de la materia fecal. Cuando los coliformes

contaminan los alimentos, no solo pueden sobrevivir sobre ellos, sino que son capaces de multiplicarse. Para esta investigación se trabajó con los dos grupos de bacterias que conforman el de coliformes: los coliformes totales que fermentan la lactosa con producción de gas en un lapso de 24 a 48 horas a $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$, conformado por cuatro géneros, principalmente: *Enterobacter*, *Escherichia*, *Citrobacter* y *Klebsiella*, y los coliformes termotolerantes (antes denominados coliformes fecales) que fermentan la lactosa con producción de gas a las 48 horas de incubación de $45\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, y aquí no incluye una especie determinada; sin embargo, la más prominente es *Escherichia coli* (Ratto, 1983).

Si los resultados de las pruebas de recuento de coliformes, tanto fecales como termotolerantes, dieron un resultado negativo (nulo), estaría indicando la no presencia durante el servicio y el expendio de emolientes porque no existieron condiciones apropiadas para el desarrollo o multiplicación de este grupo de microorganismos. Por lo tanto, los emolientes que se expenden en la ciudad de Cajamarca no van a constituir una forma de transmisión o presencia de bacterias de este grupo. El hecho de no darse el desarrollo o presencia de este grupo bacteriano puede deberse a que la temperatura que tiene el emoliente es mayor que $72\text{ }^{\circ}\text{C}$ y elimina cualquier tipo de coliformes. Además, nos indica que los emolienteros tienen una higiene de cierta manera aceptable; ya que, no son vehículos para la transmisión de bacterias de tipo fecal a los emolientes durante el servido y expendio del mismo.

En la prueba de recuento de mohos y levaduras también los resultados fueron negativos; es decir, no hubo crecimiento de estos; lo que indica, de esta manera, la ausencia de estos organismos que tienen crecimiento lento, y que suelen manifestarse cuando el crecimiento bacteriano es menos favorable. De otra parte, causan malos olores y sabores cuando están

presentes en los alimentos. La temperatura también es el factor limitante para no permitir el desarrollo de estos organismos que se encuentran distribuidos en el ambiente.

Una de las razones por las que no se obtuvo crecimiento de coliformes, mohos y levaduras fue porque se recogió la muestra alrededor de las 06:00 a.m., hora en que el emoliente (infusión) está muy caliente o ha terminado de hervir; lo que ha hecho posible que sobrepase la temperatura óptima de crecimiento de las enterobacterias, los mohos y levaduras entre (25 – 30 °C). Por su puesto, este fenómeno ha ocasionado que los resultados de los análisis dieran negativos o ausentes (Ratto, 1983).

Al finalizar este trabajo no se reportó la presencia de alguna bacteria patógena, como sería el caso de coliformes termotolerantes y totales. Por consiguiente, se puede inferir que los emolientes (infusiones) son alimentos que presentan niveles bajos de contaminación bacteriológica; hecho que confirma lo mencionado por Prescott (2002), quien afirma “que existen tres tipos principales de enfermedades transmitidas o relacionadas con los alimentos: *infecciones*, *intoxicaciones* y *toxiinfecciones alimentarias*, siendo las infecciones alimentarias las más frecuentes”. Y además lo mencionado por Gubbay (2004) que sostiene: “Está demostrada la relación existente entre una inadecuada manipulación de los alimentos y la producción de enfermedades transmitidas a través de estos.”

Las coliformes totales (Bacterias Gram Negativas) fermentan la lactosa a una temperatura de 35 - 37 °C. Las altas temperaturas seleccionan gérmenes termotolerantes, la temperatura más adecuada para el crecimiento de estas es hasta 44 °C, y se ha aplicado mucho para detectar también *E. coli* (Bourgeois et al, 1994). De acuerdo con esto, los emolientes son productos que, por lo general, se sirven a temperaturas altas, alrededor de 60 y 70 °C; en este estado, los coliformes totales se desnaturalizan y mueren. En

consecuencia, se reportó ausencia de estas bacterias en los análisis realizados en la presente investigación.

La Comisión Internacional sobre Especificaciones Microbiológicas para los Alimentos (ICMSF, 1983) menciona que los gérmenes (coliformes totales) no indican necesariamente una contaminación fecal; el expendio del emoliente se realiza en la vía pública, de tal manera que el vendedor no tiene contacto directo con los servicios higiénicos; por tanto, al no haber contaminación fecal, se asegura que no hay transmisión de enfermedades a través del emoliente (infusión).

El recuento de BAMV fue el tratamiento donde se dio la presencia de microorganismos debido a una mala manipulación durante el servicio y expendio del emoliente. En cambio, los otros tres tratamientos no muestran crecimiento de microorganismos, y esto se debe a la temperatura en la que se sirve esta bebida, que no permite el desarrollo de las poblaciones de coliformes ni de mohos y levaduras.

En la ciudad de Trujillo, se realizó una tesis (Céspedes, 2010), donde se analizaron a los emolientes con el fin de determinar la calidad microbiológica de estas bebidas. Dicha tesis se llevó a efecto durante los meses de febrero a abril, en ocho establecimientos estudiados se encontraron coliformes totales en dos puestos de expendio fijo y en dos puestos de expendio ambulatorio, coliformes fecales en cuatro establecimientos, bacterias aerobias mesófilas viables, en dos puestos, mohos, y levaduras en un puesto, *S. aureus*, en otro establecimiento. Se concluyó que esta bebida no es apta para el consumo humano. Los niveles de contaminación por estos patógenos en los emolientes de dicha localidad señalan el alto riesgo para la salud de los consumidores, debido a las malas condiciones higiénicas en la elaboración de estos y un control sanitario deficiente. Comparando los coliformes totales y termotolerantes con los resultados obtenidos en esta tesis, se puede

señalar la ausencia de estos microbios; habiéndose observado que difiere en gran medida, y esto, a causa de que se analizó solo el emoliente propiamente dicho y no los extractos como en la tesis referida de 2010.

El presente año, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, se realizó una tesis titulada “Prácticas de higiene de los vendedores ambulantes en la comercialización de alimentos en una asociación de Lima” (Lau, 2018), la cual determina las prácticas de higiene de los vendedores ambulantes en la comercialización de los alimentos de la Asociación de Comerciantes de Emoliente y Quinua en el distrito de Los Olivos; la técnica de recolección de datos utilizada en este trabajo fue la observación y el instrumento, una lista de chequeo. Se evaluaron a 94 vendedores de expendio ambulatorio. Como resultado, se señaló que un 70% de vendedores de emolientes realiza prácticas de higiene no saludables en cuanto a comercialización de alimentos, puesto de venta y sus alrededores, vendedor de alimentos, protección y servicios de alimentos.

El presente trabajo muestra malas prácticas de higiene, consideradas en los criterios de limpieza de manos después de cobrar, el 92,8%, contaminación ambiental alrededor del punto de expendio, el 90% y limpieza de utensilios o lavado de vasos, el 92,8%; estos corresponden a los puntos de mayor contaminación bacteriológica de las bebidas; pero también presenta malas prácticas de higiene, aunque en menores cantidades, en cuanto al uso de vasos desfilados, limpieza de la carreta, manteles, manos y uñas.

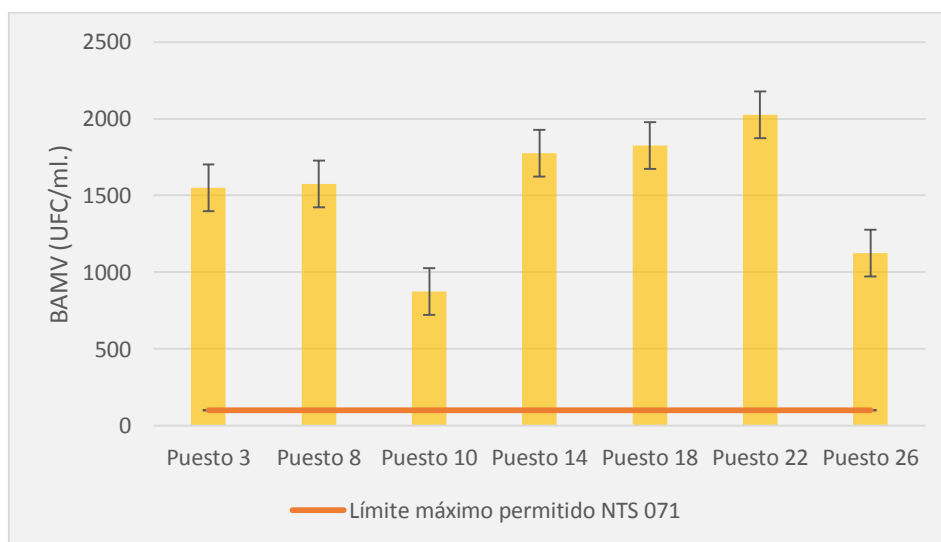
Se sugiere la elaboración de un protocolo único para preparación de emolientes; de esta manera será más fácil ubicar los puntos críticos de contaminación durante el proceso de elaboración y brindar charlas a los integrantes de la Asociación de Emolienteros San Francisco, sobre temas de salud e inocuidad en los alimentos y bebidas.

Tabla 6. Principales medidas descriptivas del recuento de Bacterias Aerobias Mesófilas Viables (BAMV) obtenidas de las muestras de emolientes expendidos en siete puestos de la ciudad de Cajamarca, 2017.

Código de puesto*	BAMV (UFC/ml.)			
	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
3	$1,55 \times 10^3$	$2,08 \times 10^2$	$1,3 \times 10^3$	$1,8 \times 10^3$
8	$1,58 \times 10^3$	$4,27 \times 10^2$	$1,1 \times 10^3$	$2,1 \times 10^3$
10	$8,75 \times 10^2$	$4,99 \times 10^2$	$0,2 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$
14	$1,78 \times 10^3$	$2,50 \times 10^2$	$1,5 \times 10^3$	$2,1 \times 10^3$
18	$1,83 \times 10^3$	$2,05 \times 10^2$	$1,5 \times 10^3$	$2,1 \times 10^3$
22	$2,03 \times 10^3$	$5,31 \times 10^2$	$1,6 \times 10^3$	$2,8 \times 10^3$
26	$1,13 \times 10^3$	$2,06 \times 10^2$	$0,9 \times 10^3$	$1,4 \times 10^3$

* ANOVA, $p < 0,05$.

Gráfico N° 10. Comparación de medias de Bacterias Aerobias Mesófilas Viables (BAMV) obtenidas de las muestras de emolientes expendidos en siete puestos de la ciudad de Cajamarca, 2017.



Mediante el análisis de ANOVA se observó diferencia significativa ($p < 0,05$) entre las medias de los recuentos de BAMV en los puestos de emolientes.

De acuerdo con el Gráfico N° 10, las barras de error permiten formar subconjuntos homogéneos de acuerdo con los valores de las medias; esto permite establecer una similitud en cuanto a la forma de manipular los alimentos; en otras palabras, los vendedores cometen los mismos errores en el momento de expendio.

Siendo la media significativamente menor en el puesto N° 10, a diferencia de los otros puestos (Gráfico N° 10); asimismo, el puesto 26 obtuvo una media baja con respecto a los demás puntos de muestreo; de donde deduce que los puestos 3, 8, 14, 18 y 22 son los que emplean muy malas prácticas de higiene.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

- No se puede establecer de forma general el proceso de elaboración del emoliente que se expende en la ciudad de Cajamarca, puesto que solo se contó con la participación de dos de los 28 integrantes de la Asociación de Emolienteros San Francisco; lo que constituye en una limitante para el cumplimiento del primer objetivo.
- Se determinó que la contaminación bacteriológica en las muestras seleccionadas de emoliente fue encontrada con niveles bajos, debido a las altas temperaturas con la cual son vendidas.
- En el lugar de expendio de emoliente, la contaminación también está presente, así como las malas prácticas de higiene, la utilización de agua contaminada (reusada) para lavar utensilios y la presencia de polvo. Por esta razón, se encontraron bacterias aerobias mesófilas viables (BAMV) en las muestras de emolientes.
- Al final de los análisis microbiológicos se encontró como resultado, la ausencia de coliformes totales, termotolerantes, mohos y levaduras; en todas las muestras trabajadas. En cuanto a las (BAMV), se encontró un promedio de $1,72 \times 10^3$ UFC/ml. en las muestras de emolientes.
- Con la aplicación del test ANOVA de 1 vía se determinó una similitud en cuanto a la forma de manipulación de los alimentos; también se encontraron diferencias entre las medias aritméticas, por lo menos en un par de puestos de expendio ($p < 0,05$). Consecuentemente, la media fue significativamente menor en el puesto N° 10, a

diferencia de los otros (Gráfico N° 10), asimismo, en el puesto N° 26 se obtuvo una media baja con respecto a los demás puntos de muestreo; de lo que se deduce que los puestos 3, 8, 14, 18 y 22 son los que emplean malas prácticas de higiene.

Comparando las medias aritméticas con la NTS 071 MINSA/DGSP-V. 01, en la categoría de bebidas no carbonatadas, todos los puntos muestreados sobrepasan el límite máximo permisible de BAMV, que corresponden a 10 como valor mínimo y 100 como valor máximo; esto significa que las prácticas de higiene realizadas en la preparación de los alimentos no son óptimas.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acosta, M. (2011). La historia del emoliente, una bebida con esquina. El Comercio. Recuperado de <http://archivo.elcomercio.pe/amp/gastronomia/peruana/historia-emoliente-bebida-esquina-noticia-760465>
2. Allen, M. (1996). La Importancia para la Salud pública de los indicadores bacterianos que se encuentran en el agua potable: Reunión sobre la calidad del Agua Potable. Lima, Perú. P. 430.
3. Amis, J & Bettina, T. (2005). Global sport sponsorship: Sports sponsorship and tourism flows. David L. Andrews. UK, Berg Publishers. 336p.
4. Biruete, A., Juárez, E., Sieiro, E., Romero, R., Silencio, JL. (2009). Los Nutracéuticos. Revista Mexicana de Pediatría. (76), pp. 136-145.
5. Bourgeois, C., Zucca, J., Mescle, J. (1994). Microbiología Alimentaria: Aspectos Microbiológicos de la Seguridad y Calidad Alimentaria. Saragoza, España: Acribia S.A.
6. Bringas, L. (1989). Utilización de Plantas Nativas Medicinales en el Control de Parásitos Internos en Caprinos. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.
7. Bussmann, R, Sharon, D. (2015). Plantas Medicinales de los Andes y la Amazonía – La flora mágica y medicinal del norte del Perú. Trujillo, Perú: GRAFICART SRL.
8. Camacho, A., Giles, M., Ortigón, A., Palao, M., Serrano, B., Velásquez, O. (2009). Técnicas para el análisis microbiológico de alimentos. México.

9. Chang, C., Canizares, R., Kusunoki, L. (2014). Plantas medicinales de la subregión andina. Lima, Perú.
10. Céspedes, P. (2010). Calidad microbiológica de emolientes que se expende en la ciudad de Trujillo, durante los meses de Febrero a Abril del 2010. (Tesis Pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
11. NTS N° 071 MINSA/DIGESA que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Diario El Peruano. (2008). Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA.
12. Enciclopedia Universal Academic. (2012). Espora. Recuperado de http://enciclopedia_universal.esacademic.com/601/Espora
13. Farmanature. (2018). ¿Qué es la nutraceutica? Recuperado de <https://revistafarmanatur.com/noticias/que-es-la-nutraceutica/>
14. Frazier, W., Westhoff, D. (1985). Microbiología de los Alimentos. Zaragoza, España: Acriba S.A.
15. Gonzales, T., Rojas, R. (2005). Enfermedades transmitidas por alimentos y PCR: prevención y diagnóstico. Scielo Salud pública de México (47), p. 52.
16. Gubbay, L., Galanternik, L., Galan, G., Cabrera, J., Durango, M. (2004). Staphylococcus aureus: Sensibilidad antibiótica y detección de enterotoxinas de cepas aisladas de alimentos y manos de manipuladores. Revista de Ciencias Venezuela. (30), pp. 4-12.
17. Internacional Comision on Microbiological Specification for Foods. (1983). Microorganismos de los Alimentos. Zaragoza-España: Acribia S.A.
18. Instituto Nacional de Estadística e Informática.. (2015). Población 2007 al 2015 departamento y provincia de Cajamarca. Recuperado de <http://proyectos.inei.gob.pe/web/poblacion/>

19. Jufredo, C. (2015). Historia del emoliente. Cocinero Peruano: Una forma distinta de ver la cocina. Recuperado de <http://www.cocineroperuano.com/miscelanea/38-historias/158-historia-del-emoliente.html>
20. Kano, N; Seraku, N; Takahashi, F; Tsuji, S. (1984). Attractive quality and must-be quality. *The Best on Quality*. (7).
21. Kozel, C. (1966). Por la Senda de la Salud: Empleo y preparación de plantas medicinales. Morelos, México: Agencia Latino americana de Publicaciones SA.
22. Lagos & López. (2007). M. Estudio etnobotánico de especies vegetales con propiedades medicinales en seis municipios de Boyacá, Colombia. *Actualidades Biológicas*. (86), pp. 87-96.
23. Lau, L. (2018). Prácticas de higiene de los vendedores ambulantes en la comercialización de alimentos en una asociación de Lima - 2018. (Tesis pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
24. Lengomin, M., Caballero, A., Monterrey, P., Arcia J. (1997). Riesgos en la venta de alimentos en las calles. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*. (11), pp. 79-83.
25. Ley N° 30198. Ley que reconoce la preparación y expendio o venta de bebidas con plantas medicinales en la vía pública, como microempresas generadoras de autoempleo productivo. *Diario El Peruano*. (2014). Recuperado de <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/ordenanza-adecuada-a-la-ley-n-30198-ley-que-reconoce-la-pr-ordenanza-no-259-mdl-1618356-1>
26. Linares, N. (2013). Plantas medicinales. Taller la farmacia de la naturaleza. Madrid, España.

27. López, M. (2012). Manual de Plantas Medicinales para Guinea Ecuatorial. Fundación de religiosos para la salud (FRS). Ecuador.
28. Massoc, A. (2008). Enfermedades asociadas a los alimentos. Revista Chilena. Infectología. (25), pp. 395-397.
29. Muñoz, F. (2002). Plantas Medicinales y Aromáticas, estudio cultivo y procesado. Madrid, España: Editorial Mundi - Prensa.
30. Olivera, N., Principe, P. (2018). Extracto etanólico de desmodium molliculum y su efecto antibacteriano sobre cultivos de Escherichia coli, estudios in vitro. (Tesis pregrado). Universidad Inca Garcilazo de la Vega. Lima, Perú.
31. Organización mundial de la salud. (2019). Medicina tradicional: definiciones. Recuperado de https://www.who.int/topics/traditional_medicine/definitions/es/
32. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2014). Fiscalización Ambiental en Aguas Residuales. Recuperado de https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827
33. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2016). Manual para manipuladores de alimentos Instructor. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i5896s.pdf>
34. Prescott, L., Harley, J y Klein, D. (1999). Microbiología. Madrid, España: Mc Graw-Hill Interamericana de España.
35. Prieto, M., Mouwen, J M., López P., S y Cerdeño, S. (2008). Concepto de calidad en la industria Agroalimentaria. Interciencia. 33(4): 258-264.
36. Real Academia Española. (2019). Expendio. Recuperado de <https://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=expendio>
37. Ratto, MA., Vega, C., Garrido, T. (1983). Métodos Recomendados: Control Microbiológico de Leche y Productos Lácteos. Lima, Perú, p. 241.

38. Rosas, G., Acosta, V. (2001). Manual de manejo higiénico de los alimentos. Distrito Federal: México. Secretaría de Salud.
39. Sánchez, P., Cabellos, C. (1997). Plantas Medicinales Cajamarquinas: Provecho irracional de las plantas medicinales. Lima, Perú: Editorial Fredy's publicaciones y servicios E.I.R.L.
40. Sasson, A. (1998). Productos y procedimientos comerciales basados en organismos modificados genéticamente: Biotecnologías aplicadas a la producción de fármacos y vacunas. Revista Cubana de Salud pública. (30), pp 216. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662004000300016
41. Seminario, J. (2004). Etnobotánica del Emoliente y otras Bebidas de Venta Ambulatoria en la Ciudad de Cajamarca. Caxamarca. (12), pp. 9-28.
42. The free dictionary By Farlex. (2019). Expendio. Recuperado de <https://es.thefreedictionary.com/expendio>
43. Valenzuela, A., Osorio, S., Azabache, N., Villanueva, E., Barrientos, G. (2001). Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos. DIGESA. Ministerio de Salud. Lima, Perú.
44. Valladares, F., Matesanz, S. (2009). Plantas ruderales. Investigación y Ciencia. (390), pp 10-12.

ANEXO N° 1

GLOSARIO

Aguas servidas

Según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, las aguas servidas son aquellas cuyas características originales han sido modificadas por actividades humanas y que, por su calidad, requieren un tratamiento previo antes de ser reusadas, vertidas a un cuerpo natural de agua o descargadas al sistema de alcantarillado (OEFA, 2014).

Buenas prácticas de higiene

Buenas prácticas de higiene son todas las referentes a las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria (FAO, 2016).

Emoliente

Según el Diccionario de la Real Academia, es un medicamento que ablanda o relaja una dureza (tumor) o una inflamación. Otras definiciones son: Sustancia capaz de suavizar, relajar los tejidos e hidratarlos. A menudo funciona como capa protectora, previniendo irritaciones químico físicas de los tejidos, sobre los cuales se aplica. Sustancia que ablanda las partes inflamadas o hinchadas por acumulación de líquidos orgánicos. Sustancia que ejerce efecto suavizante y calmante sobre la piel y las mucosas inflamadas, disminuye la irritación y protege frente a agentes irritantes (Seminario, 2004).

Esporas

Se llaman esporas al elemento o cuerpo reproductor, típicamente unicelular, originado tras un proceso de división asexual, capaz de desarrollar directa o indirectamente un

individuo sin previa unión a otra célula. En las bacterias, no representan formas reproductoras, sino de resistencia (EUA, 2012).

Etnobotánica

Es una herramienta útil para el rescate del conocimiento sobre el uso del recurso vegetal y es el campo científico que estudia las interacciones que se establecen entre el hombre y las plantas a través del tiempo y en diferentes ambientes, y su estudio en bosques tropicales (Lagos, 2007).

Expendio

En comercio, venta al por menor (RAE, 2019).

Nutracéutico

Es una composición de las palabras "nutrición" y "farmacéutico", acuñada en 1989 por Stephen L. DeFelice, fundador y presidente de Foundation of Innovation Medicine, quien definió como “un alimento o parte de un alimento que proporciona beneficios médicos para la salud, incluyendo la prevención y/o el tratamiento de enfermedades”. Esta definición incluye los productos medicinales fabricados con ingredientes naturales (Farmanatur, 2018).

Planta ruderal

El calificativo ruderal (del latín ruderis, escombros) se predica de terrenos incultos o donde se vierten desperdicios o escombros. Las plantas ruderales son las que aparecen en hábitats muy alterados por la acción humana, tales como bordes de caminos, campos de cultivo o zonas urbanas. Una buena parte de este conjunto de plantas coincide con la flora arvense, es decir, plantas que aparecen de forma espontánea en los campos de cultivo (Valladares, 2009).

Principios activos

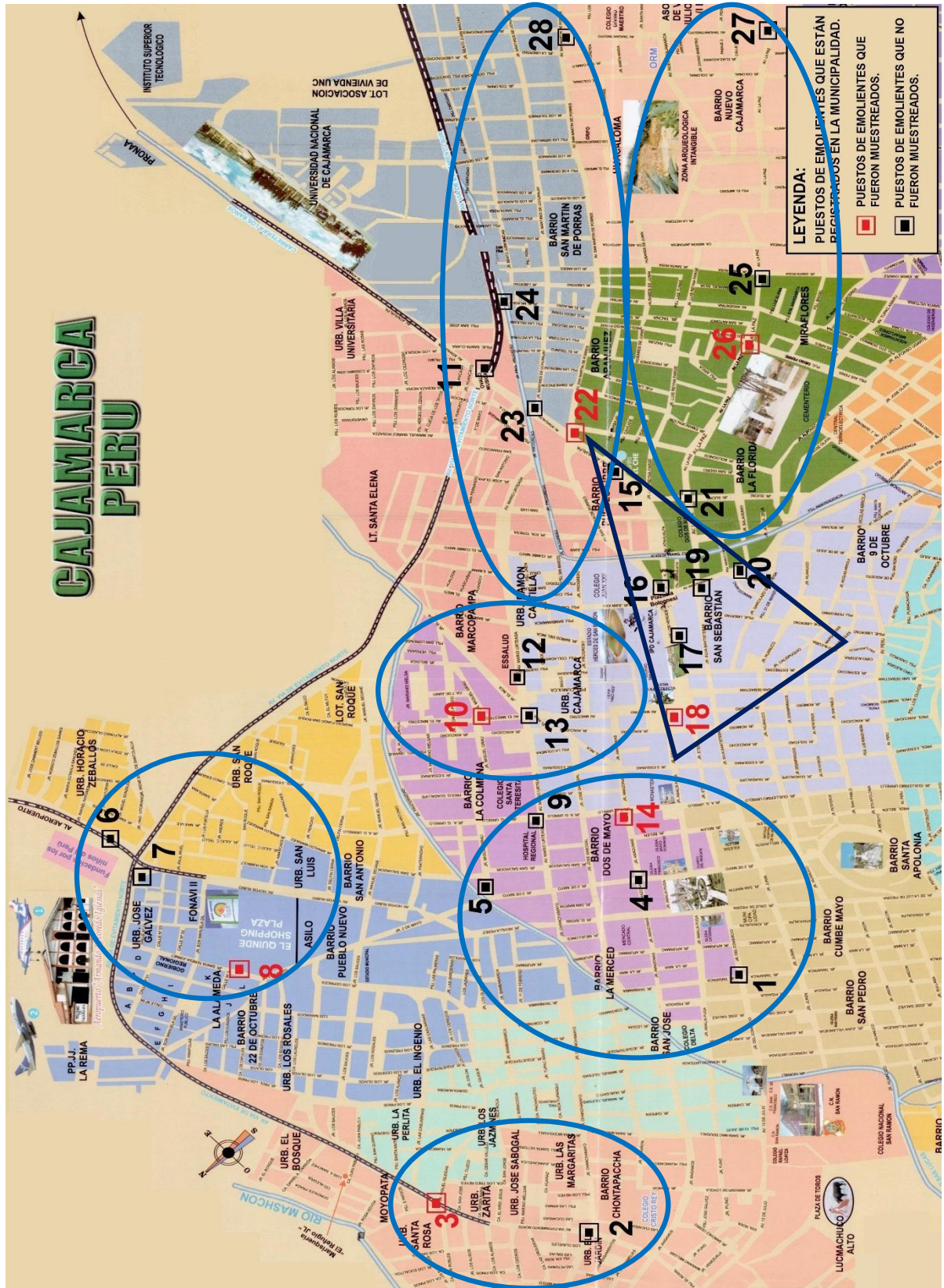
Los principios activos son los ingredientes de los medicamentos herbarios que tienen actividad terapéutica. En el caso de los medicamentos herbarios, cuyos principios activos hayan sido identificados, se debe normalizar su preparación, si se dispone de métodos analíticos adecuados, a fin de que contengan una cantidad determinada de ellos. Si no se logra identificar los principios activos, se puede considerar que todo el medicamento herbario es un solo principio activo (OMS, 2019).

Técnica de extensión superficial en placa

Mediante esta técnica se transfieren los microorganismos de un cultivo al medio en el cual crecerán; se realizan en condiciones asépticas y con material estéril. Las muestras diluidas se siembran directamente en la superficie de la placa de agar; se las extiende con ayuda de un asa estéril. La suspensión se absorbe en el agar, donde deja las células microbianas sobre la superficie. Las placas se incuban hasta la aparición de las colonias (Camacho, 2009).

ANEXO 2

Mapa de ubicación de los puestos de emolientes pertenecientes a la Asociación de Emolienteros San Francisco, distribuidos en la ciudad de Cajamarca, 2017.



ANEXO N° 3

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

XVI. BEBIDAS.						
XVI.1 Bebidas carbonatadas.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por 100 mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10	50
Mohos	2	3	5	2	5	10
Levaduras	2	3	5	2	10	30
(*) Para aquellas bebidas con menos de 3 atmósferas de CO ₂ . En caso de no poder determinarse se realizara el análisis.						
XVI.2 Bebidas no carbonatadas.						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10	10²
Mohos	2	3	5	2	1	10
Levaduras	2	3	5	2	1	10
Coliformes	5	2	5	0	< 3	-----
XVI.3 Aguas envasadas carbonatadas (*) y no carbonatadas.						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por mL	
					m	M
Bacterias heterotróficas	2	3	5	2	10	100
Coliformes	5	2	5	0	< 1,1 /100 mL	-----
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	2	5	0	Ausencia /100 mL	-----
(*) Los análisis se efectuaran solo para el caso de aquellas con pH > 3,5						
XVI.4 Agua y hielo para consumo humano.						
Agente microbiano		Unidad de medida		Límite máximo permisible		
Bacterias coliformes termotolerantes ó <i>Escherichia coli</i> .		UFC / 100 mL a 44, 5°C		0 (*)		
Bacterias heterotróficas		UFC / mL a 35 °C		500		
Huevos de helmintos		N° / 100 mL		0		
(*) En caso de analizar por el método de NMP = < 2,2 / 100 mL.						
XVII. ESTIMULANTES Y FRUITIVOS.						
XVII.1 Café (*) y sucedáneos de café.						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i> (**)	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
(*) No incluye el café verde (estado natural).						
(**) Para sucedáneos de café.						
XVII.2 Hierbas de uso alimentario para infusiones (té, mate, manzanilla, boldo, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10 ²	10 ³

(*) Cuadro extraído de la Norma Técnica Sanitaria N° 071 – Criterios Microbiológicos.

ANEXO N° 4

TABLA DE NMP

Tabla 6.1.2
Número más probable por ml de muestra, utilizando series de tres tubos inoculados con 10 ml, 1 ml y 0,1 ml respectivamente

ESTREPTOMETRÍA					
Número de tubos que dan reacción positiva entre			Índice NMP	Límites de confianza del 95 por 100	
3 tubos de 10 ml	3 tubos de 1 ml	3 tubos de 0,1 ml		Límite inferior	Límite superior
0	0	0		0	
0	0	1	3		9
0	0	2	6		
0	0	3	9		
0	1	0	3	0,085	13
0	1	1	6,1		
0	1	2	3,2		
0	1	3	12		
0	2	0	6,2		
0	2	1	9,3		
0	2	2	12		
0	2	3	16		
0	3	0	9,4		
0	3	1	13		
0	3	2	16		
0	3	3	19		
1	0	0	3,6	0,085	20
1	0	1	7,2	0,87	21
1	0	2	11		
1	0	3	15		
1	1	0	7,3	0,88	23
1	1	1	11		
1	1	2	15		
1	1	3	19		
1	2	0	11		
1	2	1	15	2,7	36
1	2	2	20		
1	2	3	24		
1	3	0	16		
1	3	1	20		
1	3	2	24		
1	3	3	29		
2	0	0	9	1,0	36
2	0	1	14	2,7	37
2	0	2	20		
2	0	3	26		
2	1	0	15	2,8	44
2	1	1	20		
2	1	2	27		
2	1	3	34		

(Según Decreto 607/75, B.O.E. del 29 de marzo de 1975, pág. 6475)

TABLA DE NMP

Tabla 6.1.2 (Continuación)

ESTREPTOMETRÍA					
Número de tubos que dan reacción positiva entre			Índice NMP	Límites de confianza del 95 por 100	
3 tubos de 10 ml	3 tubos de 1 ml	3 tubos de 0,1 ml		Límite inferior	Límite superior
2	2	0	21	3,5	47
2	2	1	28		
2	2	2	35		
2	2	3	42		
2	3	0	29		
2	3	1	36		
2	3	2	44		
2	3	3	53		
3	0	0	23	3,5	120
3	0	1	39	6,9	130
3	0	2	64		
3	0	3	95		
3	1	0	43	7,1	210
3	1	1	75	14	230
3	1	2	120	30	380
3	1	3	160		
3	2	0	93	15	380
3	2	1	150	30	440
3	2	2	210	35	470
3	2	3	290		
3	3	0	240	36	1300
3	3	1	460	71	2400
3	3	2	100	130	4800
3	3	3		460	

(Según Decreto 607/75, B.O.E. del 29 de marzo de 1975, pág. 6475)

ANEXO N° 5

Ficha técnica del medio de cultivo Plate Count (PCA), utilizada para el Recuento de Bacterias Aerobias Mesófilas Viables



Mast Group Ltd.
Mast House, Derby Road, Bootle
Liverpool, Merseyside, L20 1EA
United Kingdom
Tel: + 44 (0) 151 472 1444
Fax: + 44 (0) 151 944 1332
email: sales@mastgrp.com
Web: www.mastgrp.com

Mast Diagnostica GmbH
Feldstrasse 20
DE-23858 Reinfeld
Germany
Tel: + 49 (0) 4533 2007 0
Fax: + 49 (0) 4533 2007 68
email: mast@mast-diagnostica.de
Web: www.mastgrp.com

Mast Diagnostic
12 rue Jean Jacques Mention
CS91106, 80011 Amiens, CEDEX 1
France
Tel: + 33 (0) 3 22 80 80 67
Fax: + 33 (0) 3 22 80 99 22
email: info@mast-diagnostic.fr
Web: www.mastgrp.com



Plate Count Agar

DM195. Para el examen bacteriológico de comida, agua, leche y otros productos lácteos.

Contenido: Ver etiqueta del envase.

Composición*

	Concentración del medio:
Triptona	5.0 g/litro
Dextrosa	1.0 g/litro
Extracto de levadura	2.5 g/litro
Agar	12.0 g/litro
pH final: 7.0 ± 0.2	

Conservación y caducidad

Todos los contenedores de medios de cultivo deshidratados deben permanecer herméticamente cerrados y almacenados en un lugar seco a 10 a 25°C hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta del envase.

Precauciones

Exclusivamente para uso diagnóstico *in vitro*. Respetar las precauciones de seguridad y utilizar técnicas asépticas. Debe ser utilizado solo por personal de laboratorio cualificado y con experiencia. Antes del desecho, esterilizar todo el material biológico. Consultar la fecha de seguridad del producto (disponible si se requiere o a través de la página en Internet de MAST).

Materiales requeridos pero no proporcionados

Accesorios y productos para análisis microbiológico de base, por ejemplo: anillos para análisis, suplementos selectivos MAST, esponjas, torundas, incineradores y termostatos, etc... Otros, como reactivos bioquímicos y serológicos, y aditivos como sangre.

Interpretación de resultados

Después de la incubación contar todas las colonias (usar placas para el recuento de levaduras entre 30 y 300 colonias) y después dejar para los factores de dilución el cálculo del número de colonias que forman unidades (CFU) por cada ml de muestra original.

Control de calidad

Comprobar si hay signos de deterioro. El control de calidad debe ser llevado a cabo con al menos un organismo que demuestre la actuación esperada. No usar si el resultado del control del microorganismo es incorrecto. La lista de abajo ilustra una variedad de actuaciones de las cepas de control de uso rutinario, que el usuario final puede obtener fácilmente.

Microorganismos	Resultado
<i>Escherichia coli</i> ATCC® 25922	Crecimiento
<i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC® 14990	Crecimiento

Referencias

Bibliografía disponible si se requiere.

ANEXO N° 6

Ficha técnica de medio de Cultivo Caldo Lactosado para el Recuento de Coliformes Totales

Lactosado, Caldo *Lactosed Broth*

Cod.: 413776 Envase: 500 g

Se emplea para el estudio de procesos de fermentación de la lactosa y en especial para la investigación de microorganismos Coliformes, especialmente *E. coli* en aguas, leches y productos alimenticios. No contiene indicadores ni inhibidores.

Historia

La formulación del medio corresponde a la descrita en la American Public Health Association para la investigación de bacterias Coliformes en aguas (1981) y productos lácteos (1985). El medio también corresponde a las recomendaciones de la USP y de la Farmacopea Europea.

Fundamento

Por la composición del medio, el contenido en elementos nutritivos y energéticos hace que permita el desarrollo sin restricción de bacterias Coliformes. La fermentación de lactosa producirá desprendimiento de gas que se pondrá de manifiesto en la campana de Durham.

Fórmula (por litro)

Lactosa 5,0 g
Extracto de Carne 3,0 g
Peptona de Gelatina 5,0 g
pH final: 6,9 ± 0,2

Preparación

Disolver 13 g en 1 l de agua destilada. Distribuir en tubos de ensayo con campana de Durham y esterilizar a 121°C durante 15 minutos. Enfriar lo más rápidamente posible.

Modo de empleo

Utilizar el medio según los fines de aplicación previstos. Incubar a 37°C de 24 a 48 horas.

Control de calidad

Control fisico-químico

Aspecto: polvo fino. Solubilidad: total.
Color: beige claro. pH: 6,9 ± 0,2

Control microbiológico

Los siguientes resultados fueron obtenidos a partir de cepas patrón, después de incubación a temperatura de 37°C y observados a las 24 horas.

Microorganismos	Desarrollo	Producción de gas
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Satisfactorio	+
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 13883	Satisfactorio	+
<i>Salmonella typhimurium</i> ATCC 14028	Satisfactorio	—
<i>Proteus vulgaris</i> ATCC 13315	Satisfactorio	—

Bibliografía

USP 24 (2000)
Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 2nd ed. APHA. (1984)
Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 15th ed. APHA (1981)
Ph. Eur. III (2000)

ANEXO N° 7

Ficha técnica del medio de Cultivo Caldo Lactosa Bilis Verde Brillante (BRILLA),
utilizado para el recuento de Coliformes Termotolerantes

Bilis-Verde Brillante 2%, Caldo *Brilliant Green Bile 2% Broth*

Cod.: 413748 Envase: 500 g

Se emplea para la investigación y recuento de bacterias Coliformes en aguas, leches, productos alimenticios y cualquier material de interés sanitario. Recomendado para el enriquecimiento selectivo y enumeración de *E. coli*, y para la técnica del NMP.

Historia

Los primeros que consiguieron resultados satisfactorios fueron Dunham y Schoenlein, que después de ensayar las cantidades y proporciones de los componentes obtuvieron resultados óptimos. Es un medio recomendado por diversos organismos oficiales.

Fundamento

El objetivo de este medio es el de poder inhibir el crecimiento de los microorganismos distintos de los del grupo de Coliformes, al tiempo que éstos puedan crecer sin restricción. Con la presencia de la Bilis de buey y del Verde Brillante se consigue la inhibición de casi la totalidad de los microorganismos Gram-positivos y de los Gram-negativos distintos de los del grupo de los Coliformes. Se ha de señalar que la concentración de Verde Brillante es crítica para impedir el crecimiento de gérmenes anaerobios capaces de fermentar la lactosa a 44°C, lo cual, si se produjera, podría falsear los resultados. Debe confirmarse la identificación por otras pruebas ya que la fermentación de la lactosa con formación de gas se interpreta como indicativo de *E. coli*. La producción de gas se evidencia con la campana de Durham.

Formula (por litro)

Bilis de Buey Deshidratada	20,0	g
Verde Brillante.....	13,3	mg
Lactosa	10,0	g
Peptona de Gelatina.....	10,0	g

pH final: 7,2 ± 0,2

Preparación

Disolver 40 g en 1 l de agua destilada. Distribuir en tubos de ensayo con campana Durham en porciones de 10 ml cuando la muestra sea de 1 ml o menos. Si la muestra a analizar es mayor, se puede preparar un caldo más concentrado (doble o triple concentrado) y restablecer la concentración al añadir la muestra. En cualquier caso esterilizar a 121°C durante 15 minutos.

Modo de empleo

Para los Coliformes totales incubar a 37°C de 24 a 48 horas. Para los Coliformes fecales incubar a 44°C de 24 a 48 horas. En la técnica de NMP el título de *E. coli*, corresponde al volumen más pequeño de muestra que produce gas a 44°C. Debe confirmarse la identificación por otras pruebas complementarias.

Control de calidad

Control físico-químico

Aspecto: polvo fino. Solubilidad: total.
Color: beige verdoso. pH: 7,2 ± 0,2

Control microbiológico

Los siguientes resultados fueron obtenidos a partir de cepas patrón, después de incubación a temperatura de 37°C y observados a las 24 horas.

Microorganismos	Desarrollo	Producción de gas
<i>Enterobacter aerogenes</i> ATCC 13048	Satisfactorio	+
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Satisfactorio	+
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	Inhibido	—
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 19433	Inhibido	—

Bibliografía

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 15ª ed. APHA. (1981)
Meat and Meat products-Detection and Enumeration of Presumptive coliform Bacteria and Presumptive *Escherichia coli*. ISO 3811. (1975)

ANEXO 8

Ficha técnica del medio de cultivo OGYE, utilizado para el recuento de mohos y levaduras

OGYE, Base de Agar *OGYE Agar Base*

Cód.: 414958 Envase: 500 g

Para el aislamiento, recuento y cultivo de levaduras y hongos en alimentos y muestras clínicas.

Historia

La formulación de este medio corresponde a la formulación dada por Mossel y colaboradores en 1970 para el recuento de hongos y levaduras.

Fundamento

La Glucosa y el Extracto de Levadura son la base nutritiva del medio. La adición de la Oxitetraclina o de la Gentamicina confieren el carácter selectivo al medio. Se presentan ciertas variaciones en la formulación de este medio, según las publicaciones consultadas; principalmente a nivel de la concentración de glucosa.

Fórmula (por litro)

Extracto de levadura..... 5,0 g
D(+)-Glucosa 10,0 g
Agar..... 15,0 g

pH final: 6,5 ± 0,2

Preparación

Disolver 30 g en 1 l de agua destilada. Agitar hasta disolución y esterilizar a 118°C durante 15 minutos. NO SOBRECALENTAR. Dejar enfriar el agar hasta 45-60°C y añadir 1 ml de Oxitetraclina al 10% o 0,5 ml de Gentamicina al 10 %, ambas en solución acuosa y esterilizadas por filtración. Mezclar bien y repartir en placas de Petri estériles. No recalentar.

Modo de empleo

La muestra se diluye y se siembra en superficie. Se incuba entre 22-25°C durante 5 días. Pueden precisarse mayores tiempos de incubación para microorganismos de crecimiento lento.

Reactivos auxiliares

Ref.	Descripción	Envase
374948	Oxitetraclina Clorhidrato PB Gentamicina (Sulfato)	5 g; 25 g

Control de calidad

Control físico-químico

Aspecto: polvo fino. Solubilidad: total.
Color: beige. pH: 6,5 ± 0,2

Control microbiológico

Los siguientes resultados fueron obtenidos a partir de cepas patrón, después de incubación a temperatura de 37°C y observados a las 24 horas.

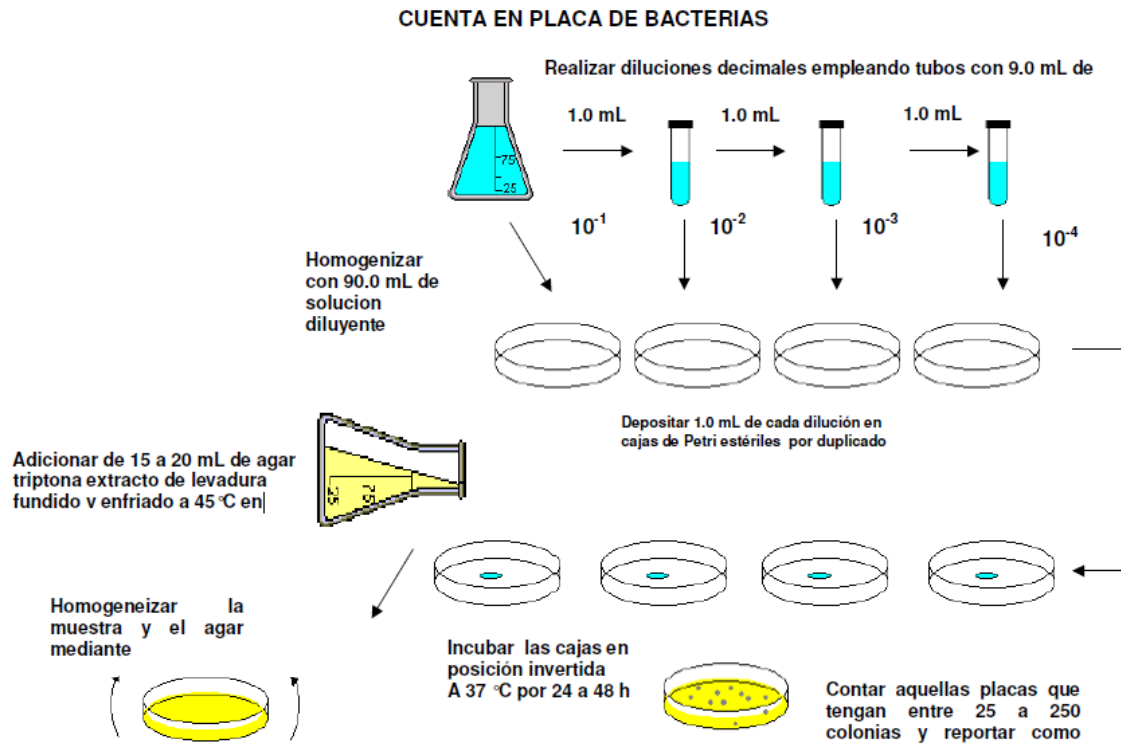
Microorganismos	Desarrollo
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Inhibido
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	Inhibido
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	Satisfactorio
<i>Aspergillus niger</i>	Satisfactorio

Bibliografía

J. Appl. Bact., 33: 454-457 (1970)
Lab. Pract., 11: 109-112 (1962)

ANEXO N° 9

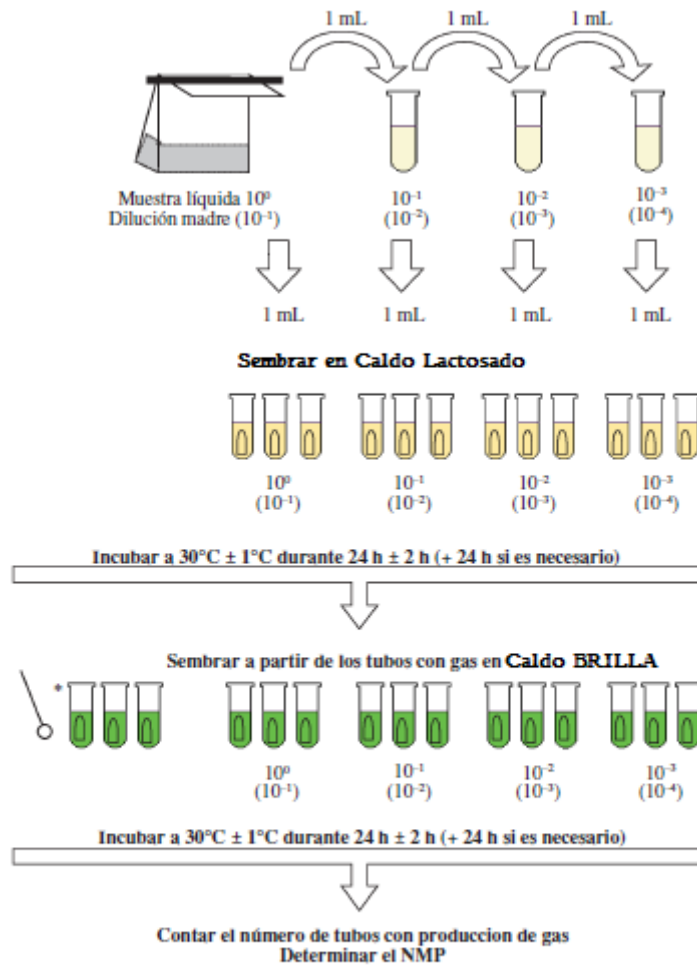
Protocolo del Análisis de Recuento de Bacterias Aerobias Mesófilas Viables mediante la Técnica del Conteo de Placas



Fuente: Allaert, C. y Escolá, M. Métodos de Análisis Microbiológicos de alimentos, 2002.

ANEXO N° 10

Protocolo del Análisis de Recuento de Coliformes Totales por la técnica del NMP



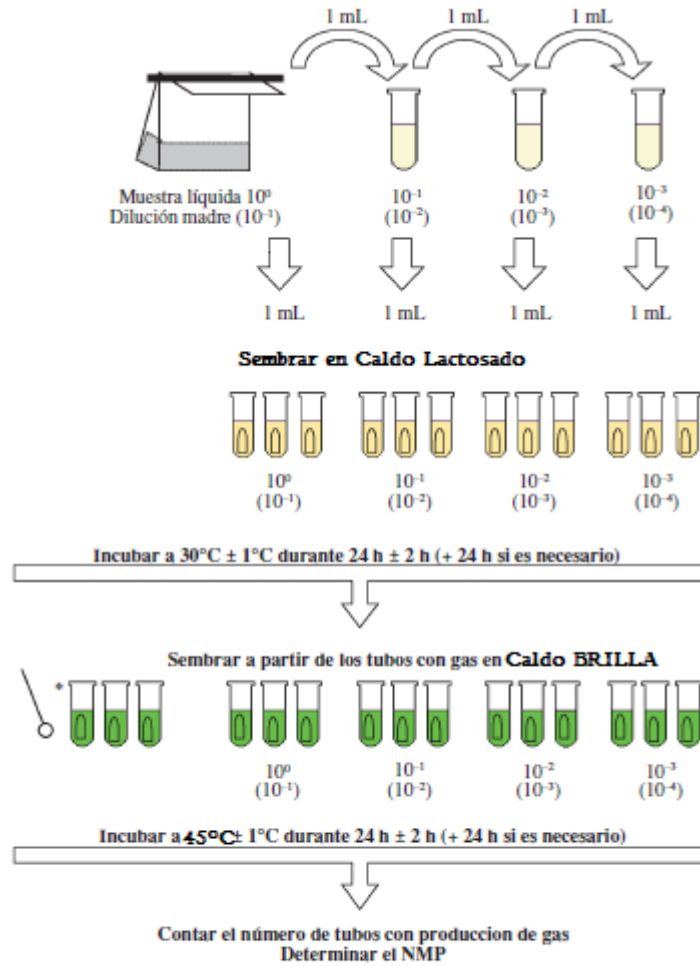
* Introducir el asa dos veces, sin agitar.

Fuente: Allaert, C. y Escolá, M. Métodos de Análisis Microbiológicos de alimentos, 2002.

ANEXO N° 11

Protocolo del análisis de Recuento de Coliformes Termotolerantes usando el método del

NMP



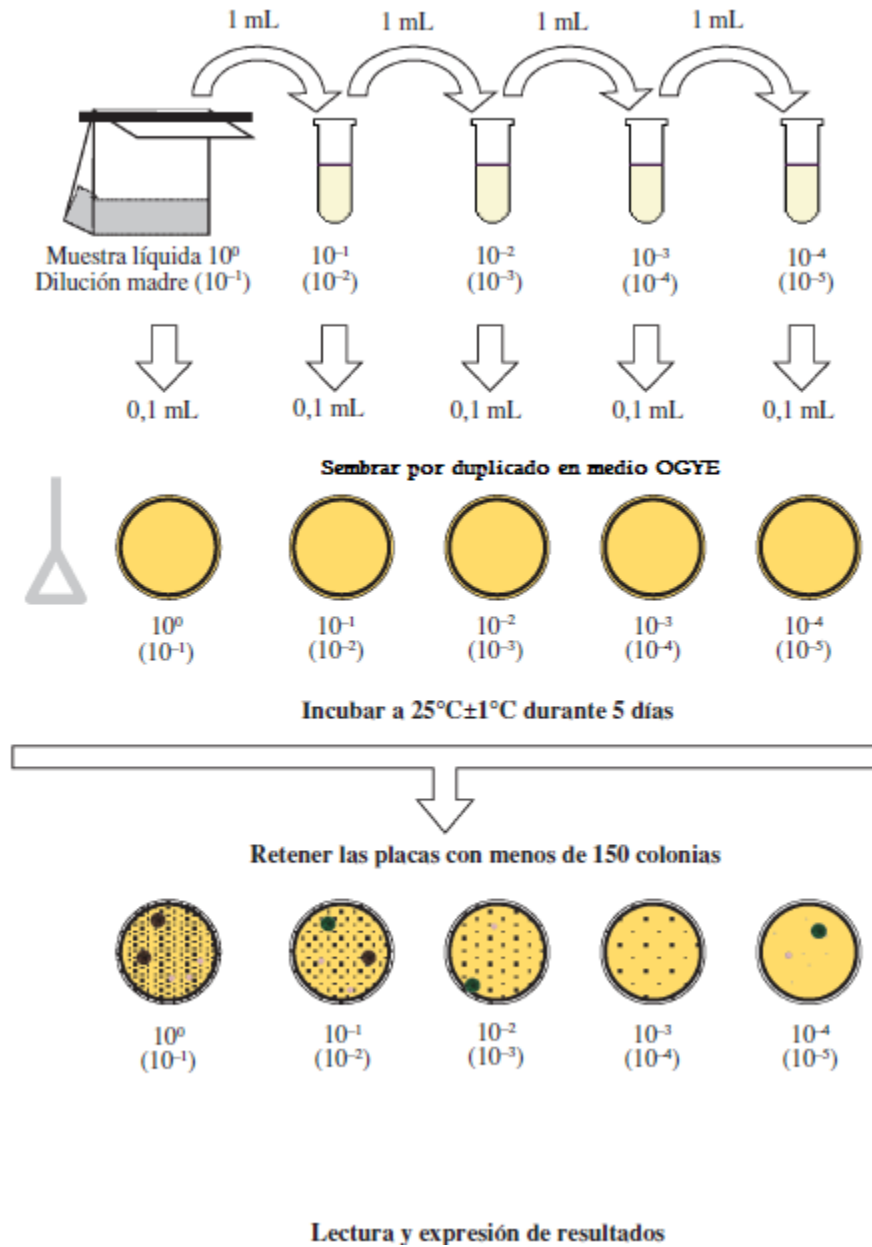
* Introducir el asa dos veces, sin agitar.

Fuente: Allaert, C. y Escolá, M. Métodos de Análisis Microbiológicos de alimentos; 2002.

ANEXO N° 12

Protocolo del Análisis de Recuento de Mohos y Levaduras utilizando el método de

Recuento en Placas



Fuente: Allaert, C. y Escolá, M. Métodos de Análisis Microbiológicos de alimentos, 2002.

ANEXO N° 13

Criterios para el cálculo de cuenta en placa mediante el uso de ensayos por duplicado.

(Camacho,2009)

Cálculo de resultados de cuenta en placa, utilizando ensayos por duplicado.
(Rango de sensibilidad: 25 a 250 colonias)

Ejemplo	Serie duplic.	Diluciones				Resultado		Observaciones
		10 ²	10 ³	10 ⁴	UFC. / g o mL			
1	A	> 250	178	16	18 x 10 ⁴	Si están dentro del rango, se promedian los datos de la dilución 10 ⁻³ (184 x 10 ³ se redondea a 18 x 10 ⁴)		
	B	> 250	190	17				
2	A	> 250	220	25	23 x 10 ⁴	En este caso se promedian datos de diluc. 10 ⁻³ (= 179 x 10 ³ , pasa a 180 x 10 ³ ó 18 x 10 ⁴). Por otra parte se promedia datos de dilución 10 ⁻⁴ (= 27 x 10 ⁴). Finalmente se promedian los resultados de ambas diluciones y se redondea el resultado final		
	B	> 250	138	28				
3	A	18	2	0	16 x 10 ²	Se promedian datos de diluc. 10 ⁻² ; aunque están fuera de rango, son los más cercanos. Se anota "valor estimado"		
	B	14	0	0				
4	A	> 250	> 250	512	50 x 10 ⁵	Se toma la más alta que se pueda contar, aunque sea en cuadrantes o cuadrícula y se anota "valor estimado".		
	B	> 250	> 250	495				
5	A	> 250	240	34	24 x 10 ⁴	Se ignora la dilución 10 ⁻⁴ por el crecimiento extendido; se promedian los datos de 10 ⁻³ , se redondea 237.5 a 240.		
	B	> 250	235	Crecim extend.				
6	A	0	0	0	< 100	Se reporta como < 1 en la dilución más baja que se utilizó, en este caso 10 ⁻² . Se registra como "sensibilidad del método".		
	B	0	0	0				
7	A	> 250	240	24	25 x 10 ⁴	Se promedia el único dato que está dentro del rango (240), con su duplicado, aunque éste salga del rango (268).		
	B	> 250	268	19				
8	A	> 250	216	23	28 x 10 ⁴	Se consideran las placas que están dentro del rango y se promedian con sus duplicados, aunque éstos salgan. Finalmente se promedian los resultados de ambas diluciones		
	B	> 250	262	42				
9	A	> 250	215	20	23 x 10 ⁴	Se promedian datos de 10 ⁻³ , se promedian datos de 10 ⁻⁴ se realizan los cálculos como en el ejemplo 2		
	B	> 250	235	26				

Las cifras sombreadas son las que se consideran adecuadas para realizar los cálculos.

APÉNDICES

APÉNDICE A

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA DE POSGRADO

"PROCESO DE ELABORACIÓN Y NIVEL DE CONTAMINACIÓN BACTERIOLÓGICA DEL EMOLIENTE QUE SE EXPENDE EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

Cuestionario: Para aplicar a todos los integrantes de la Asociación de
Emolienteros San Francisco, Cajamarca

CODIGO:

I. Datos Generales

Ubicación del puesto:

II. Información del proyecto

Puntos críticos de contaminación

1. ¿Dónde compra las
materias primas?

Mercado	_____
Acopiad.	_____
Otros	_____

2. ¿Dónde almacena las
materias primas?

<input type="checkbox"/>	en sombra	<input type="checkbox"/>	en sol
--------------------------	-----------	--------------------------	--------

3. ¿En qué ambiente de la casa
prepara los extractos?

<input type="checkbox"/>	Cocina	<input type="checkbox"/>	Patio	<input type="checkbox"/>	Otros

4. ¿Tiene animales domésticos
en casa?

<input type="checkbox"/>	SÍ	<input type="checkbox"/>	NO
--------------------------	----	--------------------------	----

6. ¿Lava sus manos antes de iniciar
la prep. del emoliente y extractos?

<input type="checkbox"/>	SÍ	<input type="checkbox"/>	NO
--------------------------	----	--------------------------	----

7. ¿Recorta sus uñas antes de la
la preparación de los extractos?

<input type="checkbox"/>	SÍ	<input type="checkbox"/>	NO
--------------------------	----	--------------------------	----

8. ¿Lava las hierbas antes de
usarlas en el preparado?

<input type="checkbox"/>	SÍ	<input type="checkbox"/>	NO
--------------------------	----	--------------------------	----

9. ¿Usa agua potable en la
elaboración del emoliente?

<input type="checkbox"/>	SÍ	<input type="checkbox"/>	NO
--------------------------	----	--------------------------	----

10. ¿Usa agua hervida en la preparación de los extractos de alfalfa, papa o zanahoria?

 Sí NO

11. La limpieza de los utensilios los realiza en....

 Pila Tina

III. Información del proyecto:

Proceso de elaboración

1. Extrae las partes inútiles e inservibles de las materia primas.

 Sí NO

2. ¿Usa agua potable en la elaboración del emoliente?

 Sí NO

3. ¿Las hierbas medicinales que usa en la elaboración del emoliente son

 Frescas Secas

4. ¿Con qué anticipación prepara los extractos?

 Horas Días

5. ¿Qué hace con los extractos que le sobra en el día?

 utiliza bota

6. Si los utiliza, ¿qué hace con ellos?

 refrigera no refrig.

7. ¿Qué plantas o frutas contiene el balde de infusión?

8. ¿Cómo prepara los extractos de alfalfa, papa y zanahoria?

9. ¿Cómo prepara los extractos de linaza y boldo?

10. ¿Cómo prepara los extractos de uña de gato y tamarindo?

APÉNDICE B

ESCUELA DE POSGRADO "PROCESO DE ELABORACIÓN Y NIVEL DE CONTAMINACIÓN BACTERIOLÓGICA DEL EMOLIENTE QUE SE EXPENDEN EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

Guía de observación: Para aplicar a todos los integrantes de la Asociación de Emolienteros San Francisco. Cajamarca.

CÓDIGO:

I. Datos Generales

Ubicación:

II. Información del proyecto

- | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1. Se asea las manos antes de iniciar la venta. | <input type="checkbox"/> | SÍ | <input type="checkbox"/> | NO |
| 2. Como se asea las manos: | | | | |
| | Lavado sencillo: | <input type="checkbox"/> | Enjuague | <input type="checkbox"/> |
| | Lavado profundo: | <input type="checkbox"/> | Jabón | <input type="checkbox"/> |
| 3. ¿Trabaja con uñas recortadas? | <input type="checkbox"/> | SÍ | <input type="checkbox"/> | NO |
| 4. ¿Mantiene la carreta limpia? | <input type="checkbox"/> | SÍ | <input type="checkbox"/> | NO |
| 5. ¿Están limpios sus manteles? | <input type="checkbox"/> | SÍ | <input type="checkbox"/> | NO |
| 6. ¿Están en buen estado las tapas de botella? | <input type="checkbox"/> | SÍ | <input type="checkbox"/> | NO |
| 7. ¿Están rajados o desfilados los vasos que usa? | <input type="checkbox"/> | SÍ | <input type="checkbox"/> | NO |
| 8. ¿Qué tipo de limpieza aplica a los utensilios? | | | | |
| | Lavado sencillo: | <input type="checkbox"/> | Enjuague en agua reciclada | <input type="checkbox"/> |
| | Lavado profundo: | <input type="checkbox"/> | Detergente o agua hervida | <input type="checkbox"/> |
| 9. ¿Se lava las manos después de cobrar? | <input type="checkbox"/> | SÍ | <input type="checkbox"/> | NO |
| 10. ¿Hay contaminación ambiental (humo o polvo) alrededor de la carreta? | <input type="checkbox"/> | SÍ | <input type="checkbox"/> | NO |
| 11. ¿Hay animales domésticos moscas, vectores en el lugar de expendio? | <input type="checkbox"/> | SÍ | <input type="checkbox"/> | NO |

APÉNDICE C

Test ANOVA y Prueba de DUNCAN

Análisis estadístico según la prueba de varianza ANOVA para el recuento de BAMV en los diferentes puntos de muestreo

Prueba de normalidad

Shapiro-Wilk			
Puesto	Estadístico	gl	Sig.
Puesto 3	0,998	4	0,995
Puesto 8	0,993	4	0,970
Puesto10	0,905	4	0,457
Puesto14	0,982	4	0,911
Puesto18	0,982	4	0,911
Puesto22	0,835	4	0,182
Puesto26	0,926	4	0,572

Prueba de homocedasticidad u homogeneidad de varianzas

Prueba de homogeneidad de varianzas

BAMV

Estadístico de			
Levene	gl1	gl2	Sig.
1,330	6	21	0,288

Test de ANOVA

BAMV

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3949285,714	6	658214,286	4,981	0,003
Dentro de grupos	2775000,000	21	132142,857		
Total	6724285,714	27			

SUBCONJUNTOS HOMOGÉNEOS

BAMV

Duncan*

Puesto	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
Puesto 10	4	8,7500E+002		
Puesto 26	4	1,1250E+003	1,1250E+003	
Puesto 3	4		1,5500E+003	1,5500E+003
Puesto 8	4		1,5750E+003	1,5750E+003
Puesto 14	4			1,7750E+003
Puesto 18	4			1,8250E+003
Puesto 22	4			2,0250E+003
Sig.		0,342	0,111	0,111

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos

* Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4,000.

APÉNDICE D

Resultados del cuestionario aplicado a los integrantes de la Asociación de Emolienteros San Francisco, para la obtención de información acerca de la preparación del emoliente, Cajamarca - 2017.

Preguntas	INFORMACIÓN EN LA PREPARACIÓN															
	Almacena sus materias primas en un lugar apropiado		Lava las hierbas antes de la preparación		Hierva el agua para la prep de los extractos.		Ambiente adecuado para la preparación		Tiene animales domésticos en casa.		Tiene las uñas recortadas.		Limpieza en los utensilios.		Aseo de manos	
	Códigos de puestos	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	Enjuague
1		X		X		X		X	X		X			X	X	
2		X		X		X		X	X		X			X	X	
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
TOTAL																

APÉNDICE E

Resultados de la Guía de Observación aplicada a los integrantes de la Asociación de Emolienteros San Francisco, para la obtención de información en el expendio de emoliente, Cajamarca - 2017.

INFORMACIÓN EN EL EXPENDIO																	
Vasos desfilados		Manteles limpios		Carreta limpia		Tapas de botellas en buen estado		Aseo de manos		Después de cobrar lava sus manos		Tiene las uñas recortadas.		Limpieza de utensilios		Hay cont. amb. alrededor de la carreta	
	X	X		X		X		X			X	X			X	X	
	X		X	X		X		X		X		X			X	X	
	X	X			X	X		X			X	X			X	X	
	X		X	X			X	X			X	X			X		X
	X		X	X		X		X			X		X		X	X	
X		X			X		X		X		X	X			X	X	
	X	X		X			X	X			X	X			X	X	
	X		X	X		X		X			X	X			X	X	
	X	X		X		X			X		X	X			X	X	
	X	X		X			X	X			X	X			X	X	
	X		X	X		X		X			X	X			X	X	
	X		X	X		X		X			X	X			X	X	
	X	X		X			X	X			X	X			X	X	
	X	X		X		X		X		X			X		X		X
	X		X	X		X		X			X	X		X		X	
	X	X		X			X	X			X	X			X	X	
	X	X		X		X		X			X	X			X	X	
	X		X		X	X		X			X	X			X	X	
	X	X		X			X	X			X	X			X	X	
	X	X		X		X		X			X	X		X		X	
	X	X		X			X	X			X	X			X	X	
	X	X		X		X		X			X	X			X	X	
1	27	18	10	23	5	17	11	26	2	2	26	24	4	2	26	25	3

LISTA DE ILUSTRACIONES

ENTREVISTAS



Fig. N° 1a. Entrevista en el lugar donde elaboran el emoliente.



Fig. N° 1b. Entrevista con Eulogio Chugnas
Expresidente de la Asociación de emolienteros San Francisco - Cajamarca.



Fig. N° 1c. Entrevista con Pascuala Acuña vendedora de la Asociación de Emolienteros San Francisco. Cajamarca.



Fig. N° 1d. Entrevista con Luis Valqui Pérez, vendedor de la Asociación de Emolienteros San Francisco - Cajamarca.

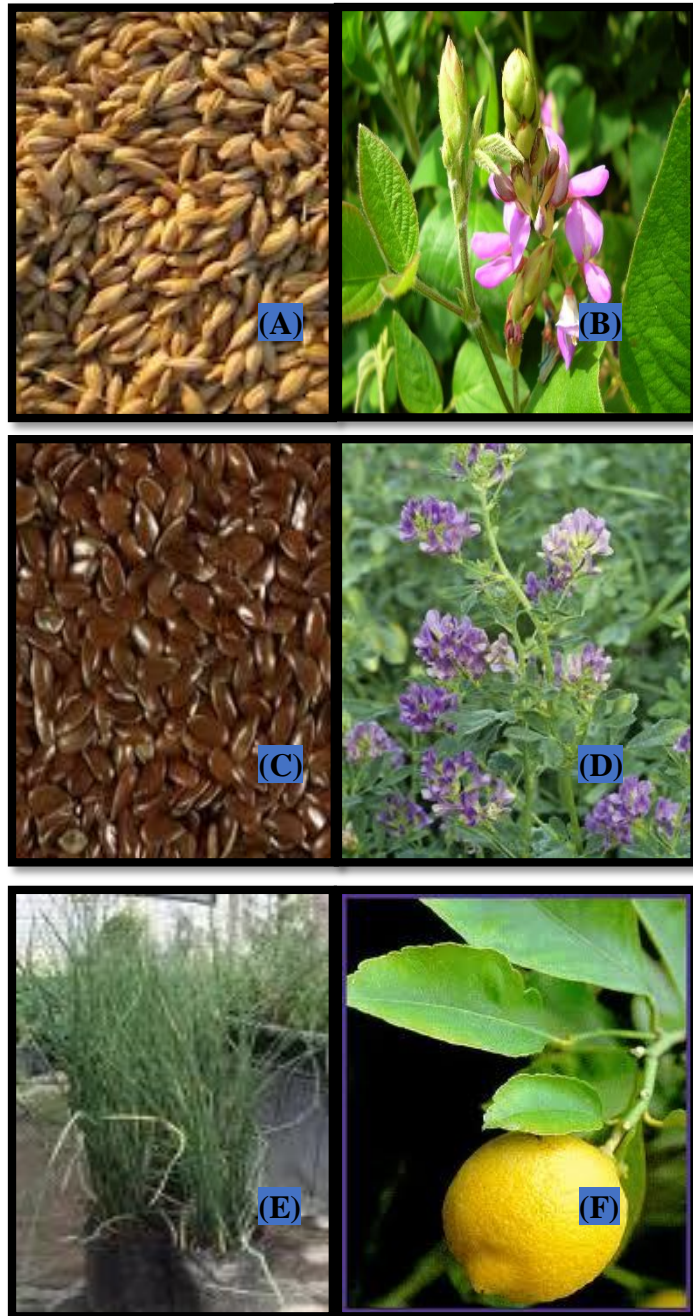


Fig. N° 2. Plantas y especies empleadas en la elaboración del emoliente.
Cajamarca, 2017. **(A)** Cebada. **(B)** Pie de perro. **(C)** Linaza. **(D)** Alfalfa.
(E) Cola de Caballo **(F)** Limón



Fig. N° 3. Lugar y utensilios que utiliza uno de los emolienteros encuestados perteneciente a la Asociación San Francisco de la ciudad de Cajamarca, 2017.

(A). Utensilios y lugar de preparación de emolientes.

(B). Tipo de vaso utilizado para servir los emolientes en el lugar de expendio.

(C). Utensilios para el expendio de emolientes.



Fig. N° 4a. Carreta emolientera antes del expendio. Cajamarca - 2017.



Fig. N° 4b. Carreta emolientera después del expendio. Cajamarca - 2017.



Fig. N° 5. Puesto de expendio de emolientes. Cajamarca - 2017.

Ubicado en la Avenida Atahualpa
(Referencia: Altura de Grifo “EL CHE”)



Fig. N° 6. Contenedor para transportar las muestras tomadas de emolientes hacia el Laboratorio de Microbiología, Dpto. de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias de la Salud, UNC - 2017.



Fig. N° 7^a. Materiales de laboratorio estériles utilizados en los análisis de emolientes. Cajamarca - 2017.



Fig. N° 7b. Materiales de laboratorio para los análisis microbiológicos de emolientes. Cajamarca - 2017.

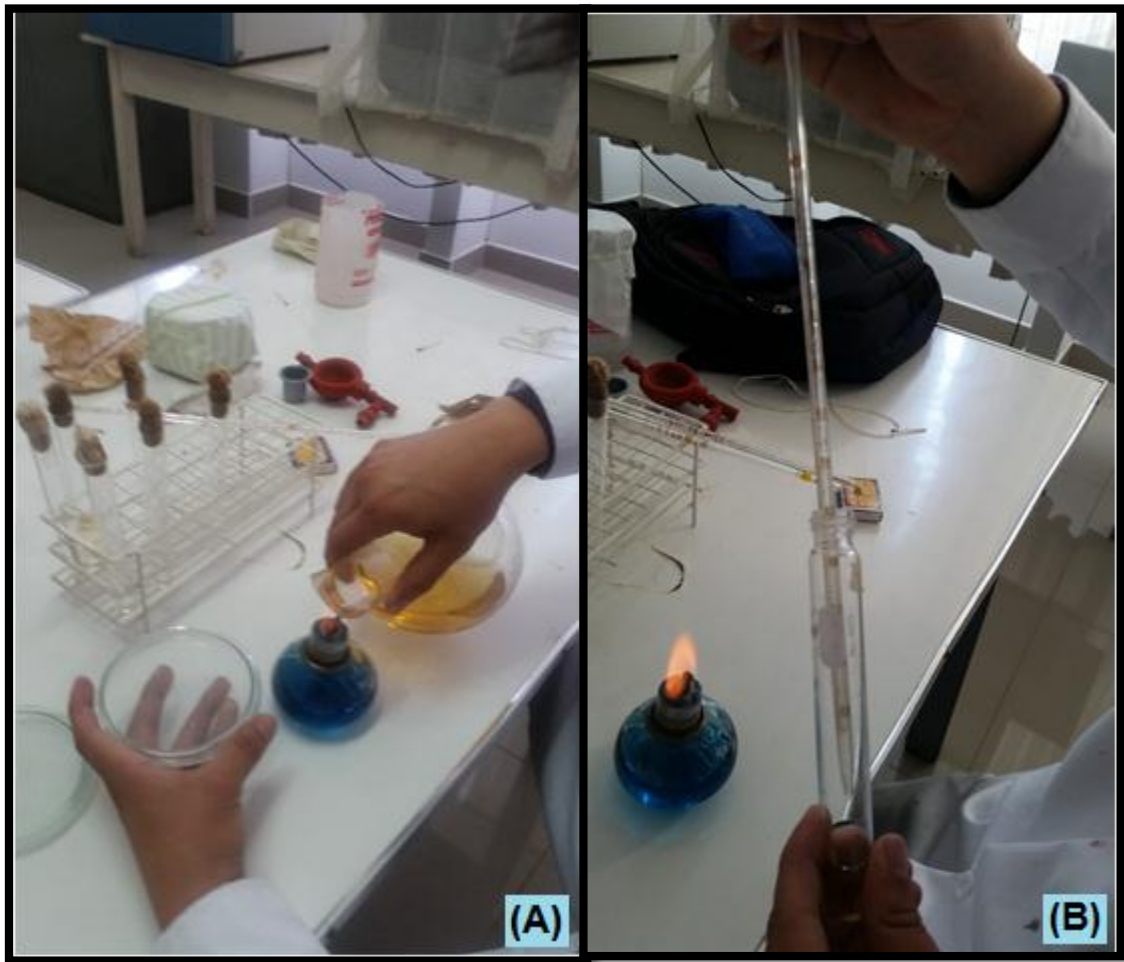


Fig. N° 8. Análisis microbiológicos realizados durante la investigación.

Cajamarca 2017.

(A). Procesamiento para recuento de bacterias aerobias mesófilas viables.

(B). Procesamiento para determinar la presencia de coliformes totales.

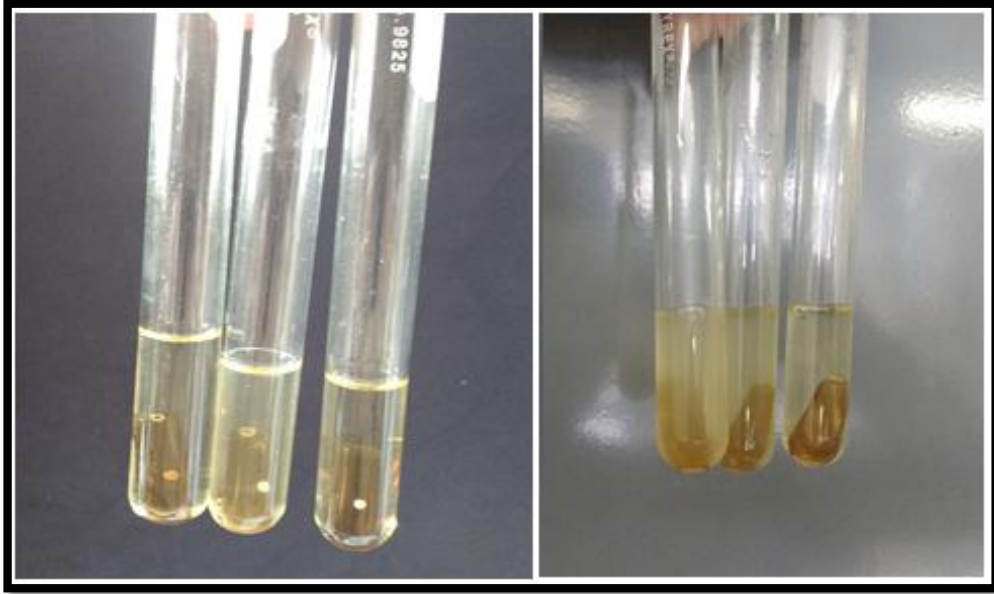


Fig. N° 9. Resultados negativos obtenidos en los análisis de recuento de coliformes totales. Cajamarca 2017.

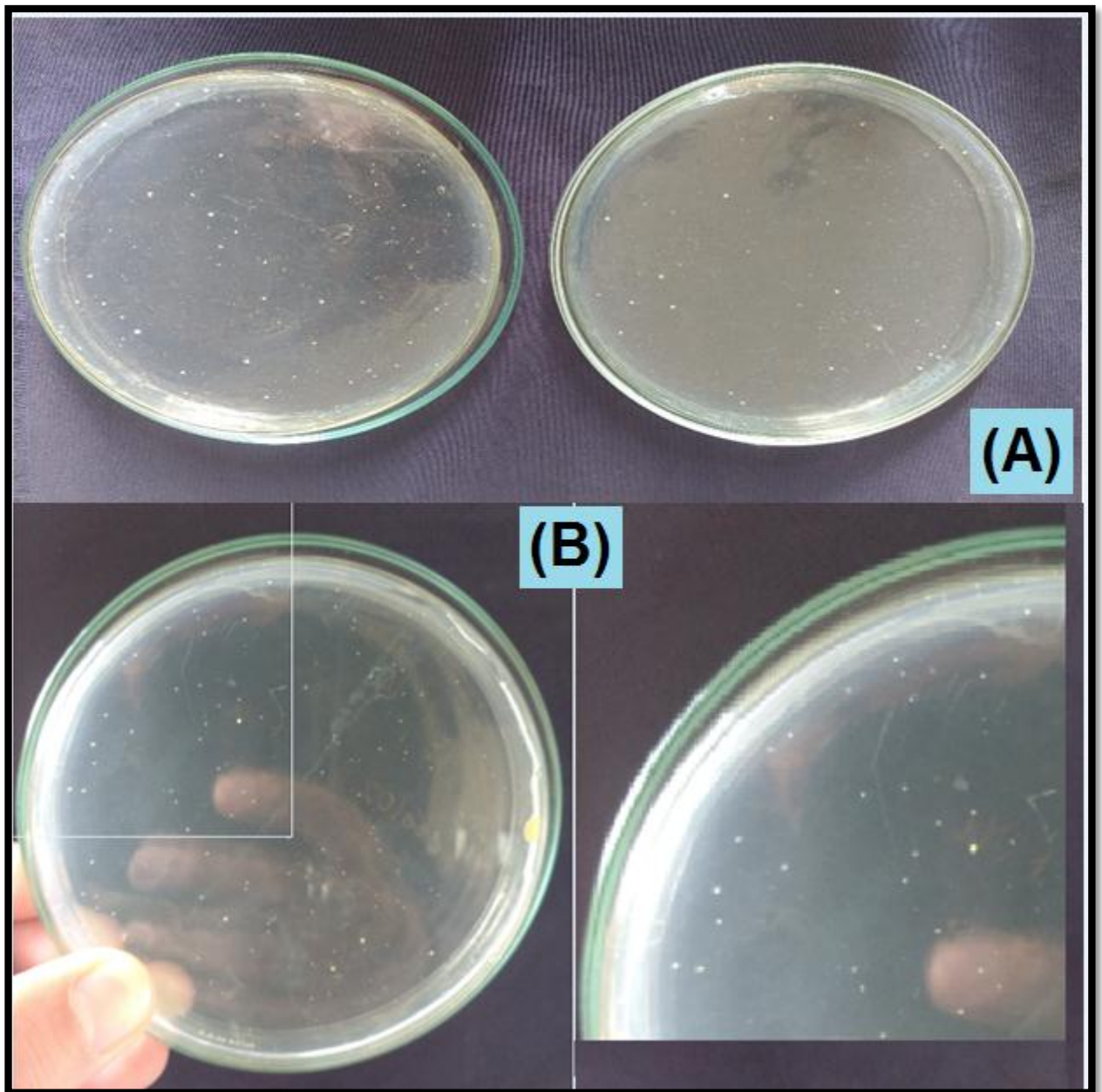


Fig. N° 10. Resultados obtenidos en los análisis de recuento de bacterias aerobias mesófilas viables. Cajamarca - 2017.

Placas Petri mostrando las colonias formadas.

(A). Recuento de Bacterias Aerobias Mesófilas Viables, placa completa.

(B). Recuento de Bacterias Aerobias Mesófilas Viables, placa con aumento en un cuadrante.



Fig. N° 11. Temperatura del emoliente antes de recoger la muestra.