



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

**ESTUDIO DE CASO DE CARÁCTER COMPLEXIVO PREVIO A  
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
AGROINDUSTRIAL**

**TEMA:**

“Análisis microbiológico de *Escherichia Coli* y *Salmonella Spp* en helados artesanales expendidos en la escuela Maruja Cedeño de la ciudad de Manta y aplicación de BPM en el proceso de elaboración”

**AUTOR:**

Delgado Santana Juan Alexander

**TUTOR:**

Ing. Sayonara Reyna Arias, Mg. Sc.

**Manta – Manabí – Ecuador**

**2019**

CERTIFICADOS DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

ESTUDIO DE CASO

**“Análisis microbiológico de *Escherichia Coli* y *Salmonella Spp* en helados artesanales expendidos en la escuela Maruja Cedeño de la ciudad de Manabí aplicación de BPM en el proceso de elaboración”**

Sometida a consideración del honorable Consejo Directivo de la Facultad Ciencias Agropecuarias como requisito para obtener el título de **INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

Aprobado por el tribunal:



Ing. Mirabella Lucas Ormaza, Mg. Sc

**PRESIDENTA DEL TRIBUNAL**



Ing. Robert Mero Santana, Mg. Sc

**MIEMBRO DE TRIBUNAL**



Ing. Aldo Mendoza González, Mg. Sc

**MIEMBRO DE TRIBUNAL**

## DECLARACION DE AUTORIA

Yo, Delgado Santana Juan Alexander con C.I 131450423-2 estudiante de la facultad de Ciencias Agropecuarias, declaro de forma libre y voluntaria que el trabajo presentado con el tema **“Análisis microbiológico de *Escherichia Coli* y *Salmonella Spp* en helados artesanales expendidos en la escuela Ma Cedeño de la ciudad de Manta y aplicación de BPM en el proceso de elaboración”**, y las expresiones vertidas son autoría del abajo firmante y que se han realizado las correspondientes investigaciones en base a la bibliografía, datos de internet y revistas científicas. En consecuencia, asumimos la responsabilidad de la originalidad de la misma que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se han respetado las disposiciones legales que protegen los derechos del autor vigente.

Juan A Delgado

Juan Alexander Delgado Santana

C.I 131450423-2

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad Ciencias Agropecuaria de Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, certifico:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 400 horas bajo la modalidad de estudio de caso de carácter Complejivo, cuyo tema proyecto es **"Análisis microbiológico de *Escherichia Coli* y *Salmonella Spp* helados artesanales expendidos en la escuela Maruja Cedeño de la ciudad Manta y aplicación de BPM en el proceso de elaboración"** el mismo que ha sido desarrollado de acuerdo a los lineamientos internos de la modalidad en mención en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo CERTIFICO, que el mencionado proyecto reúne méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado, corresponde al señor: **Delgado Santana Ju Alexander**, estudiante de la carrera de **Ingeniería Agroindustrial** periodo académico 2018-2019, quien se encuentra apto para la sustentación de su trabajo de titulación.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 09 de julio de 20

Lo certifico,



Ing. KATHYA SAYONARA REYNA ARIAS Mgs. Sc.

**Docente Tutor(a)**

**Área:** Ingeniería Agroindustrial

## ÍNDICE

I.	ANTECEDENTES .....	4
1.	OBJETIVOS .....	6
1.1	<b>Objetivo General</b> .....	6
1.2	<b>Objetivos específicos</b> .....	6
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	7
III.	JUSTIFICACIÓN.....	8
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA .....	9
2.1	<b>MARCO CONTEXTUAL</b> .....	9
2.1.1	<b>DEFINICIÓN DE CONCEPTOS</b> .....	10
2.2	<b>MARCO TEÓRICO.</b> .....	11
2.2.1	<b>DATOS DE LA INSTITUCIÓN</b> .....	11
2.2.2	<b>ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETA)</b> .....	11
2.2.3	<b>HELADOS</b> .....	11
2.2.4	<b>CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS HELADOS</b> .....	12
2.2.5	<b>MICROORGANISMOS DE MAYOR INTERÉS</b> .....	14
2.2.6	<b>PRINCIPALES FUENTES DE CONTAMINACIÓN EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE HELADOS</b> .....	15
2.2.7	<b>BUENAS PRÁCTICAS Y MALAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN HELADOS.</b> 17	
2.2.8	<b>BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN EQUIPOS Y UTENSILIOS, INSTALACIONES Y MATERIA PRIMA.</b> .....	18
V.	METODOLOGIA .....	19
5.1	<b>Ubicación geográfica</b> .....	19
5.2	<b>Toma de muestra</b> .....	19
5.3	<b>Tipo de Estudio</b> .....	19
5.4	<b>Método de Identificación de Salmonella y Escherichia Coli</b> .....	19

VI.	RESULTADOS.....	20
VII.	CONCLUSIONES.....	26
VIII.	RECOMENDACIONES.....	27
IX.	BIBLIOGRAFÍA.....	28
X.	ANEXOS .....	31

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Requisitos microbiológicos para helados y mezclas para helados concentrados o líquidos. ....	13
<b>Tabla 2.</b> Resultado de análisis microbiológico de E. coli y Salmonella Spp en muestras de helados obtenidas en la institución educativa antes de aplicar las BPM. ....	20
<b>Tabla 3.</b> Operaciones realizadas para la elaboración de helados por la persona encargada del bar de la institución antes de aplicar BPM. ....	21
<b>Tabla 4.</b> Aplicación de BPM en las operaciones para la elaboración de helados artesanales de la escuela Maruja Cedeño. ....	23
<b>Tabla 5.</b> Resultado de análisis microbiológico de E. coli y Samonella Spp en muestras de helados obtenidas en la institución educativa después de la aplicación de BPM en el proceso de elaboración. ....	25

## I. ANTECEDENTES

En Ecuador específicamente en la zona costera es muy común la venta de helados artesanales existiendo una alta demanda por el público joven debido a su función, que es brindar un agradable sabor y refrescar. Un helado artesanal es la mezcla y adición de ingredientes e insumos de derivados lácteos y otros productos alimenticios, lo cual dan la característica y un valor nutritivo importante, dentro de las frutas que se ofrecen gracias al aprovechamiento de la diversidad de climas, nos permite la obtención de múltiples frutas como; coco, tomate de árbol, chocolate, menta, fresa, mora y otros, que nos brinda el desarrollo de una variedad de helados en la región. (Ganchozo 2012).

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA), representan uno de los principales problemas que originan alteraciones en la salud de los consumidores, tanto en los países desarrollados como aquellos en vías de desarrollo. El helado elaborado con leche es considerado uno de los derivados lácteos de mayor consumo, por ser fuente de proteínas, carbohidratos, lípidos y minerales, pero, al mismo tiempo, puede actuar como vehículo de microorganismos, incluyendo agentes patógenos, cuando se expone a condiciones higiénicas inadecuadas tanto la materia prima como durante su elaboración. (Rosales y Díaz 2015).

Según las estimaciones de la OMS la carga mundial de las enfermedades de transmisión alimentaria muestra que casi 1 de cada 10 personas enferman cada año al ingerir alimentos contaminados y 420.000 mueren como consecuencia de estas enfermedades. Los niños menores de 5 años corren un riesgo particularmente grande y 125.000 niños mueren cada año de enfermedades de transmisión alimentaria. Casi un tercio (30%) de todas las muertes por enfermedades de transmisión alimentaria se producen en niños menores de 5 años, producidos por la ingesta de carnes, huevos, verduras, frutas y productos mal lavados. (OMS 2015).

En Ecuador, se registraron 263 afectados por intoxicación masiva tras dos agasajos navideños, 218 en el cantón Playas, en la provincia del Guayas, y otras 45 en una

escuela de Riobamba, en Chimborazo, presentando dolores estomacales fiebre, vomito y dolor abdominal. (Comercio 2017).

Según un informe de Agrocalidad respecto a la inocuidad de los alimentos en la zona 4 que cubre todos los recintos, parroquias y cantones que conforman las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas y Manabí, en la producción lechera se controlaron 640 233 litros de leche cruda de los que se decomisaron 2.261 litros por identificarse la presencia de antibiótico y estabilidad proteica, con la finalidad de garantizar alimentos inocuos. (Agrocalidad 2018).

Considerando estos antecedentes es de suma importancia verificar la calidad microbiológica e higiénica de los helados y de los alimentos en general que son expendidos en los centros educativos, evitando causar problemas de intoxicación a los consumidores que en este caso mayormente son los niños y niñas.

# 1. OBJETIVOS

## 1.1 Objetivo General

- Evaluar mediante análisis microbiológicos la presencia o ausencia de *E. Coli* y *salmonella Spp* en helados artesanales expendidos en la escuela Maruja Cedeño de la parroquia Tarqui de la ciudad de Manta y aplicar BPM en el proceso de elaboración.

## 1.2 Objetivos específicos

- Determinar presencia/ausencia de ***Salmonella Spp*** y ***E. Coli*** en los helados artesanales según la normativa INEN 706: 2013 antes y después de la aplicación de BPM.
- Identificar mediante observación e indagación las malas prácticas de manufactura en el proceso de elaboración de helados artesanales de la escuela Maruja Cedeño.
- Mejorar las condiciones de elaboración mediante la aplicación de BPM con el objetivo de reducir o eliminar la carga microbiana presente en los helados artesanales.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las enfermedades transmitidas por los alimentos han sido un problema para todas las sociedades desde el comienzo de la humanidad. Los tipos, la gravedad y los impactos de estas enfermedades han cambiado a lo largo de los años y siguen siendo diversos en todas las regiones, países y comunidades. Solo una fracción de las personas que se enferman a causa de los alimentos que han comido buscan atención médica. Mantener una alimentación equilibrada y adecuada es importante en las personas mucho más en los niños y niñas que están en crecimiento y que necesitan de un buen rendimiento físico y mental, por lo cual debe ser un tema a considerar, exigiendo productos de calidad en su alimentación. (OMS 2015)

La mayoría de las personas realizan un proceso de elaboración completamente manual por lo que algunas de estas carecen de información sobre desarrollo de enfermedades por el mal manejo de los alimentos, y no presentan el mínimo conocimiento de higiene y manipulación de alimentos, teniendo así mayor probabilidad de puntos críticos de control en el proceso de elaboración desde utilizar ingredientes contaminados en la recepción, o mezclarse con alimentos contaminados durante el almacenamiento. (González 2012)

Los helados artesanales con el tiempo han adquirido un carácter comercial importante llegando a convertirse en el postre de consumo masivo muy popular. No solo consumido por niños, si no también por todo quien esté dispuesto a probar su diversidad de sabores. Pero qué pasa si no se observa el riesgo que puede ocasionar al ser vendidos en establecimientos educativos, donde los más vulnerables son los niños y todo aquel quien consuma el producto. El riesgo al que me refiero es el microbiológico, donde la contaminación por microorganismos patógenos se mantiene como uno de los principales quebraderos de cabeza de la industria heladera. (López 2013)

Por todas las razones que anteriormente se analizan, es importante un análisis microbiológico de *Escherichia coli* y *Salmonella Spp* en helados artesanales expendidos en la escuela Maruja Cedeño, ubicada en la ciudad de Manta y la aplicación de buenas prácticas de elaboración en el proceso.

### III. JUSTIFICACIÓN

Actualmente la producción heladera industrial ha venido escalando en el mercado en nuevas técnicas y productos heladeros; en la provincia de Manabí no se encuentra una fábrica de helados 100% industrializada que realmente cubra con todas las necesidades y los estándares de calidad.

La industria heladera artesanal no ha revolucionado o despegado al igual que la producción industrial, por lo cual se busca el mejoramiento y asesoramiento en la elaboración de un producto con sus respectivas normas y estándares de calidad e higiene, evitando riesgos de salud para el consumidor y aprovechando el valor nutricional de sus ingredientes, brindando así seguridad a las personas al consumir un producto sano y nutritivo con diferentes sabores y frutas, propios del país.

En vista de que los helados están considerados como alimento de riesgo alimentario debido a sus ingredientes, sobre todo cuando la elaboración es de manera artesanal, se considera necesario el desarrollo de la presente investigación, identificando la presencia o ausencia de microorganismos patógenos en los helados artesanales expendidos en la Escuela Maruja Cedeño por posible falta de buenas prácticas en su elaboración, por lo que podremos conocer, si la ingesta de este alimento es seguro o no para los consumidores, sobre todo para los niños de la institución, generando una capacitación para aplicar mejoras en el proceso de elaboración, controlando la calidad sanitaria y reduciendo estos agentes patógenos.

## IV. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 MARCO CONTEXTUAL

En una investigación de implementación de un manual de BPM para reducir microorganismos en el helado elaborado en el taller de lácteos de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí de la ciudad de Calceta realizada por Guerra (2017), utilizaron ciertas técnicas con el fin de obtener una visión clara de las condiciones en las que se encontraba el taller, empezando por una lista de verificación antes de la implementación de las BPM en la cual observaron un cumplimiento del 56% y, Además, se evaluó la carga microbiana encontrando presencia de coliformes totales en un nivel superior a lo estipulado por la norma INEN 706.

En el estudio de Gómez (2017), la cual se realizó en la Planta de Industrias Vegetales de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, se basó en determinar la ausencia o incidencia de microorganismos en cuatro frutas tropicales deshidratadas y empacadas: Coco, Piña, Pasas, y Mango obteniendo como resultados no significativos en los parámetros microbiológicos, excepto en los envases el cual encontraron diferencias altamente significativas.

En un proyecto de mejoramiento de proceso productivo de una empresa de Helados en Quito implementando las Buenas Prácticas de Manufactura realizado por Padilla (2016), realizaron una evaluación inicial de las BPM donde determinaron un cumplimiento del 29%, y, un incumplimiento del 71% indicando que las instalaciones de producción y calidad fueron las que presentaron un mayor número de incumplimientos; determinaron acciones correctivas mediante la aplicación de BPM. Posteriormente realizaron una nueva evaluación obteniendo como resultados el 75% de cumplimiento, 12% de cumplimiento parcial y 13% de no cumplimiento, determinando que el efecto de la implementación de las BPM logro una mejora aproximadamente del 50%.

### **2.1.1 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS**

#### ***Riesgo Microbiológico***

Probabilidad de que los alimentos estén contaminados por agentes extraños y perjudiciales para la salud humana.

#### ***Escherichia coli***

La Escherichia coli (E. coli) es una bacteria presente frecuentemente en el intestino distal de los organismos de sangre caliente. La mayoría de las cepas de E. coli son inocuas, pero algunas pueden causar graves intoxicaciones alimentarias. (OMS 2018)

#### ***Salmonella spp***

Es un género bacteriano perteneciente a la familia Enterobacteriaceae, constituye un grupo importante de patógenos para animales y humanos. Está compuesto por dos especies: S. entérica y S. bongori de las cuales la S. entérica representa la especie de mayor patogenicidad. (OMS 2018)

#### ***Helados artesanales***

Se utilizan procedimientos manuales y se emplean únicamente productos frescos. Tienen mucho menos aire incorporado y un aspecto muy cremoso. Su precio es considerablemente mayor que el del helado industrial, debido a la calidad y cantidad de los productos empleados, además de su producción a pequeña escala (Palma y Chilán 2018)

#### ***BPM***

Las buenas prácticas de manufactura (BPM) o Good Manufacturing Practices (GMP) por sus siglas en inglés, son una herramienta básica para la elaboración de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación de los productos. (Tandazo y Lara 2015)

## **2.2 MARCO TEÓRICO.**

### **2.2.1 DATOS DE LA INSTITUCIÓN**

La escuela de educación básica fiscal Maruja Cedeño de Delgado es una escuela de educación regular y de sostenimiento fiscal situada en la provincia de Manabí del cantón Manta en la parroquia Tarqui, fundada el 1° de diciembre de 1976; establecida con una modalidad presencial de jornada matutina y vespertina contando con un número de estudiantes en el establecimiento de 274, con un bar lo cual permite la alimentación en los recreos de los docentes, niños y niñas de la institución, contando con una cantidad variada de tipos de alimentos a la venta.

### **2.2.2 ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETA)**

La enfermedad transmitida por alimentos (ETA) es el síndrome originado por la ingestión de alimentos y/o agua que contienen agentes etiológicos en cantidades tales que afectan la salud del consumidor. Estas enfermedades se caracterizan por una variedad de síntomas gastrointestinales, como náuseas, vómito, diarrea, dolor abdominal y fiebre; en algunos casos se pueden presentar complicaciones severas, como sepsis, meningitis, abortos, síndrome de Reiter, síndrome de Guillan Barré o la muerte. (Soto et al. 2016)

### **2.2.3 HELADOS**

El helado es un alimento más que contribuye propiedades psicoestimulantes de diferentes indoles. Este es producido a base de derivados lácteos, futas, grasas vegetales, diversas materias primas que le dan una textura y sabor diferente. (Monereo 2008)

Con el tiempo fueron apareciendo diversos tipos con lo que aparece una clasificación que a pesar de tomar texturas diferentes no dejan de cumplir con su función de refrescar, relajar, disfrutar etc. En varias fuentes se podrá encontrar un sinnúmero de tipos, donde lo clasifican según su composición o modo de fabricación; Según la INEN-706-NTE (2013) clasifica a los helados de diferentes

maneras, como; helados de crema de leche, helado de leche, helado de yogur, helado no lácteo, helado de frutas, etc.

Basándome en el tema principal sobre los helados artesanales, siendo el objeto de estudio. (Monereo, 2008) nos menciona en su libro *La dieta con helados*, que un helado artesanal es aquel que:

“Es elaborado con leche, crema de leche(nata), frutas, chocolate, etc., todo ello materias primas de alta calidad. se emplean sólo productos frescos y al contrario de los helados industriales, no se utilizan saborizantes, colorantes, conservantes, esencias.”

En otra definición (Acat et al., 2017) menciona lo siguiente: “Los helados artesanales se emplean únicamente productos frescos y al contrario de los helados industriales, no se utilizan saborizantes, colorantes, ni conservantes”. Podemos observar que ambos autores concuerdan con lo que es un helado artesanal, puesto que efectivamente este es aquel que se elabora a base de frutas 100% naturales, no tiene conservantes ni ingredientes muy perjudiciales para el consumo humano y es producido en espacios y cantidades pequeñas, por eso su precio es un poco más elevado en relación al helado industrial.

#### **2.2.4 CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS HELADOS**

La calidad microbiológica de los alimentos es medida por los microorganismos que están en ellos. Hay muchos organismos que sirven para medir la calidad de un alimento. Los alimentos en general no son productos estériles, donde la carga microbiana varía dependiendo del tipo de alimento. Según Pascual y Calderón (2014) nos menciona que las poblaciones microbianas cambian, desde un mínimo porcentaje de las conservas, a cifras importantes en alimentos fermentados. El examen microbiológico de alimentos está basado, esencialmente, en tres aspectos como, el muestreo, elección de técnica analítica e interpretación de los resultados analíticos.

En la NTE INEN 706 (2013) determina que requisitos de calidad microbiológica deben cumplirse en la elaboración de helados, requisitos microbiológicos contemplados en la siguiente tabla.

**Tabla 1.** Requisitos microbiológicos para helados y mezclas para helados concentrados o líquidos.

<b>Requisitos</b>	<b>N</b>	<b>m</b>	<b>M</b>	<b>c</b>
Recuento de microorganismos mesófilos <sup>1)</sup> , ufc/g	5	10000	100000	2
Recuento de Coliformes, ufc/g	5	100	200	2
Recuento de E. Coli, NMP/g	5	<3	<10	0
Recuento de Staphylococcus coagulasa positiva, ufc/g	5	<10	<10	2
Detección de Salmonella/25g	5	Ausencia	Ausencia	0
Detección de Listeria monocytogenes/25g	5	Ausencia	Ausencia	0

(INEN-706-NTE, 2013)

\*El recuento de microorganismos mesófilos no se realiza en el helado de yogur

n=Número de muestras por examinar

m=Nivel de aceptación

M=Nivel de rechazo

c=Número de muestras defectuosas que se acepta

La NTE INEN 706 (2013) establece que, desde la producción de materias primas hasta el punto de consumo, los productos autorizados en la elaboración de helados deberán estar sujetos a una serie de medidas de control, las cuales podrán incluir la aplicación del sistema HACCP y deberá demostrarse que estas medidas pueden lograr el grado apropiado de protección de la salud pública. Las temperaturas de almacenamiento y transporte del helado no deben ser superiores a 18°C.

### 2.2.5 MICROORGANISMOS DE MAYOR INTERÉS

La elaboración de alimentos en este caso helados muchas veces conlleva la presencia de microorganismos que afectan la fabricación del producto y a su vez el consumo del mismo, es por eso que para cuidar el valor sanitario del producto se debe evitar; la tasa de gérmenes-infestación microbiana, sustancias tóxicas y residuos indeseables y cuerpos extraños. Los microorganismos de mayor interés en la industria heladera son *Salmonella Spp* y *Escherichia Coli*, las cuales están presentes a menudo en la producción de helados. (Rodríguez 2015).

#### **Salmonella:**

Es una de las infecciones que se presenta con mayor frecuencia suele estar en los intestinos humanos y de muchos animales. Esta bacteria es sensible al calor y muere con la cocción adecuada (mayor a los 70°C), por lo que para prevenir su desarrollo siempre se aconseja en la producción de helados leche pasteurizada o lácteos a pasteurizar. Las frutas y verduras frescas mal lavadas también pueden ser la vía de ingreso de la salmonella, por lo que higienizar bien las mismas y evitar el contacto con alimentos crudos que puedan contener la bacteria para así evitar la contaminación cruzada es fundamental. (Soto et al. 2016)

La presentación más frecuente de infección por *Salmonella* es la gastroenteritis producida por serovares de *Salmonella sp.* no tíficas, esta se manifiesta de 6 a 48 horas después de la ingestión de alimentos o agua contaminada. El cuadro clínico puede incluir cefalea, dolor abdominal, diarrea, náuseas, vómito, fiebre y deshidratación, y es más frecuente en lactantes y en ancianos. (Rincón et al., 2011) Si bien la mayoría de los casos de salmonelosis son leves, algunas veces la enfermedad puede ser mortal. La gravedad de la enfermedad depende de factores propios del huésped y del serotipo de *Salmonella*. (OMS 2018)

#### **Escherichia Coli**

*Escherichia coli* es un bacilo Gram negativo, anaerobio facultativo, usualmente móvil por flagelos peritricos, cuyo hábitat es el intestino de animales de sangre caliente;

esta bacteria es utilizada como indicador de posible contaminación fecal y presencia de patógenos en agua y alimentos debido a que se encuentra abundantemente en heces de humanos y animales. Aunque *Escherichia coli* puede ser un residente inocuo del tracto gastrointestinal, varios estudios han documentado que ciertas cepas de *E. coli* producen diarrea y otras enfermedades extraintestinales en humanos (Soto et al. 2016)

La mayoría de las cepas de *E. coli* son inofensivas. Sin embargo, algunas de ellas como *E. coli* productora de toxina Shiga, pueden causar graves enfermedades a través de los alimentos. La bacteria se transmite al hombre principalmente por el consumo de alimentos contaminados, como productos de carne picada cruda o poco cocida, leche cruda, y hortalizas y semillas germinadas crudas contaminadas. Se destruye cociendo los alimentos hasta que todas las partes alcancen una temperatura de 70 °C o más. (OMS 2018)

## **2.2.6 PRINCIPALES FUENTES DE CONTAMINACIÓN EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE HELADOS**

En la revista Alimentaria (2016) plantea los principales riesgos de contaminación que pueden suscitarse en la producción de helados desde la recepción de ingredientes y envases hasta el almacenamiento y venta. Podemos darnos cuenta de que en cualquier momento que relacione a la elaboración del helado e incluso después, puede ser indicio de una posible contaminación del producto, ocasionando un riesgo para el consumidor. A continuación, se explica los posibles riesgos y las medidas preventivas de cada fase:

***Recepción y almacenamiento de ingredientes y envases:*** En esta fase los riesgos serian que los ingredientes estén contaminados al momento de comprarlo, también al ingresarlos al lugar donde se mantienen guardados hasta que sean usados (una bodega, por ejemplo) y que los envases que se usan no sean de calidad o que no cumplan con las normas de higiene, que tengan presencia de polvo o humedad. Para poder prevenir los riesgos mencionados se deberá principalmente tener proveedores que sean confiables, pues no solo es mirar que el precio sea bajo si no también que los productos que ofrecen tengan salubridad. (Cascé et al. 2010)

**Mezcla de ingredientes y pasteurización:** estas dos van de la mano y se hacen una con la otra, en las máquinas de pasteurización se eleva la temperatura a 83°-85°C emulsionando la mezcla y rápidamente es reducida igual o menor de 6°C. Este descenso de temperatura permite que el riesgo de tener un producto contaminado sea menor, otro riesgo que se presenta es proliferación microbiana del mix, producido por superficies contaminadas, equipos y utensilios no correctamente desinfectados.

Para prevenir los riesgos mencionados en esta fase se deberá determinar la relación tiempo-temperatura, tener un equipo de pasteurización adecuado, constatar periódicamente el calibrado y funcionamiento del termostato y realizar una limpieza y desinfección a fondo. Es bueno saber que a partir de esta fase se deberá usar gorros, guantes y mascarilla para cada proceso que se realice. (Casqué et al. 2010)

**Maduración:** esta fase se puede dar en el mismo pasteurizador o en otra máquina que solo mantenga el mix frío, siempre a 6°C igual o menor. Los riesgos que pueden darse en esta fase son la contaminación microbiana procedente del agua de adición, sustancias tóxicas que son incorporadas accidentalmente, que presente materias extrañas, que provienen de los ingredientes como cáscaras de frutos secos, otro riesgo se da al adicionar otros ingredientes no previstos. (INTECO 2008)

**Envasado:** El riesgo sería la contaminación microbiológica que proviene de los envases o del manipulador. Otro riesgo que se da es la presencia de materias extrañas por los envases o que al cerrar estén defectuosas las tapas.

Se puede prevenir el aporte de gérmenes y materias extrañas por medio de los envases. Los envases que sean reutilizados deben estar bien limpios y correctamente desinfectados. Todo instrumento que ayude al envasado deberá ser correctamente lavado y desinfectado. (ICONTEC 2002)

**Almacenamiento:** El helado deberá permanecer en cámaras de frío que tengan una temperatura igual o menor a -18°C. Los riesgos que puede tener la fase del almacenado es que crezca la carga microbiana por una mala conservación del helado. (González et al. 2012)

**Venta:** El riesgo que puede encontrarse en esta fase es que crezca la carga microbiana por deficiencia de conservación del helado. Para poder prevenir los riesgos en esta fase se deberá controlar la temperatura de conservación igual a 18°C. (INTECO 2008)

### **2.2.7 BUENAS PRÁCTICAS Y MALAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN HELADOS.**

Las Buenas Prácticas de Manufactura son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los alimentos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción, es importante realizar evaluación de impactos de prácticas, ya que si no generan resultados positivos o satisfactorios no podemos llamarlas buenas; las malas prácticas de manufacturas son aquellas acciones que podemos hacerlas inconscientes que van en disminución o deterioro de los principios y prácticas generales de manipulación. (ARCSA 2015)

En el art. 50 de la ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad (2007) se habla sobre el desarrollo y la promoción de la calidad, donde nos dice lo siguiente:

“El estado ecuatoriano propiciará el desarrollo y la promoción de la calidad de la productividad y el mejoramiento continuo en todas las organizaciones públicas y privadas, creando una conciencia y cultura de los principios y valores de la calidad a través de la educación y la capacitación”.

Con lo expuesto anteriormente las BPM son quien lo promueve, considerándolo una herramienta administrativa, donde se compromete a certificar la autorización de la venta o distribución de un producto. Verificar que las instalaciones donde se fabrica el producto están sometidas a inspecciones regulares para comprobar si se ajustan a las buenas prácticas de manufactura y a los estándares de la calidad.

En la producción de helados como en productos de consumo masivos es indispensable la aplicación de BPM, es importante incluirlas puesto, que intervienen diversos ingredientes que, si no se toman las debidas precauciones de higiene,

estaríamos incidiendo en las malas prácticas. El objetivo principal es asegurar la inocuidad y calidad del helado, buscando prevenir y controlar posibles riesgos físicos, químicos y biológicos, como la presencia de las bacterias de estudio.

### **2.2.8 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN EQUIPOS Y UTENSILIOS, INSTALACIONES Y MATERIA PRIMA.**

En el título II del capítulo II de la Normativa Técnica Sanitaria para Alimentos procesados (2017) nos refiere a los equipamientos e instalaciones donde se produce y se manipula el alimento, deben ser diseñados y construidos de acuerdo a las operaciones y riesgos asociados a la actividad y al alimento; de manera que, el riesgo de contaminación y alteración sea mínimo, que el diseño y distribución de las áreas permita un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiada y; que las superficies y materiales, particularmente aquellos que están en contacto con los alimentos, no sean tóxicos y estén diseñados para el uso pretendido, fáciles de mantener, limpiar y desinfectar.

Los equipos y utensilios deben ser de materiales tales que sus superficies de contacto no transmitan sustancias tóxicas, olores ni sabores, ni reaccionen con los ingredientes o materiales que intervengan en el proceso de fabricación; todo el equipo y utensilios que puedan entrar en contacto con los alimentos deben estar en buen estado y resistir las repetidas operaciones de limpieza y desinfección.

La recepción de materias primas e insumos deben realizarse en condiciones de manera que eviten su contaminación, alteración de su composición y daños físicos, deberán almacenarse en condiciones que impidan el deterioro, eviten la contaminación y reduzcan al mínimo su alteración;

En cada fase de la producción de helados artesanales debe realizarse en óptimas condiciones sanitarias, es necesario seguirse de un diagrama de flujo del proceso, los peligros físicos, químicos y microbiológicos para minimizar el desarrollo potencial de microorganismos. (Carrión 2015).

## V. METODOLOGIA

### 5.1 Ubicación geográfica

Para el desarrollo de este estudio los análisis se realizaron en el laboratorio de Ciencias de Alimentos de la facultad de Agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, ubicada en la ciudad de Manta, durante el primer semestre del año 2019.

### 5.2 Toma de muestra

La toma de muestra se recolectó en el bar de alimentos de la Escuela Maruja Cedeño ubicada en la Av. 4 de noviembre entre calle J8 y J10 de la ciudad de Manta para luego ser llevadas al laboratorio a ser analizadas.

El muestreo se realizó desde el 22 de abril hasta el 10 de mayo del 2019, de los cuales se procedió la toma de muestras los días lunes y miércoles debido a la relación cantidad/tiempo de elaboración de helados en el bar. Posterior a la aplicación de las buenas prácticas de elaboración se realizó muestreo desde el 20 de mayo hasta el 31 de mayo del 2019.

Los sabores de helados analizados fueron de Coco, Chocolate, Rompasas.

### 5.3 Tipo de Estudio

El estudio es de carácter descriptivo exploratoria lo cual se pretende conocer si las muestras de helados expendidos en la escuela presentan o no la contaminación de *Salmonella* y *E. Coli* por las malas prácticas de elaboración.

### 5.4 Método de Identificación de *Salmonella* y *Escherichia Coli*

El método utilizado para la identificación de presencia o ausencia de *Salmonella* y *E. Coli* fue determinado mediante la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1529-8 para *Escherichia Coli* e INEN 1529-15 para *Salmonella Spp.*

## VI. RESULTADOS

### Resultados de análisis microbiológicos de *E. Coli* y *Salmonella* antes de la aplicación de las BPM

Los datos obtenidos (Tabla 2) de los análisis microbiológicos en la primera toma de muestras, sin aplicación de BPM podemos decir que los resultados fueron positivos (+), es decir que se observó la presencia de *Salmonella Spp* y *E. Coli* en la mayoría de las muestras de helado. Se encontró que el 94.4% de las muestras reporto presencia de *E. Coli* y el 77,7% con *Salmonella*, de acuerdo con la norma INEN 706-NTE los helados no deben reportar presencia de ninguno de estos microorganismos ya mencionados.

**Tabla 2.** Resultado de análisis microbiológico de *E. coli* y *Salmonella Spp* en muestras de helados obtenidas en la institución educativa antes de aplicar las BPM.

TIEMPOS DE ESTUDIO	N	R	(N*R)	MUESTRAS CON E. COLI	MUESTRAS CON SALMONELLA
SEMANA 1 24-29 ABR	6	3	18	18	16
SEMANA 2 6-8 MAY	6	3	18	16	12
TOTAL	12		36	34	28
PORCENTAJE %	100%		100%	94,4%	77,7%

**Autor:** (Delgado 2019)

N=número de muestras por semana

R= repeticiones

Según una investigación realizada por (Reyes y Arrieta 2015) nos dice que: “Cuando las condiciones higiénicas son inadecuadas durante el proceso de elaboración de los helados, los riesgos microbiológicos aumentan y representan un riesgo para la salud de los consumidores; riesgo que se hace mayor cuando son de elaboración doméstica o artesanal, ya que la leche no es sometida a un proceso térmico tal como la pasteurización y no existe desinfección de utensilios.”

## Identificación de las malas prácticas de manufactura en el proceso de elaboración de helados artesanales de la escuela Maruja Cedeño

En la siguiente tabla se presenta las operaciones realizadas por parte de la señora encargada del bar donde se mencionan con detalle cada una de las malas prácticas que se observaron en el procesamiento de helados.

**Tabla 3.** Operaciones realizadas para la elaboración de helados por la persona encargada del bar de la institución antes de aplicar BPM.

OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN
RECEPCION DE MATERIAS PRIMAS / INGREDIENTES	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Operario obtiene leche cruda en mercado central envasadas en fundas, sin pasteurizar ni tomar el debido control de fecha de vencimiento.</li> <li>-Frutas y aderezos en abastecimiento de mercado sin tomar en cuenta el estado de las mismas.</li> <li>-Materiales, vasos y paletas obtenidos en distribución plásticos sin cuidado.</li> </ul>
ALMACENAMIENTO DE INGREDIENTES Y MATERIA PRIMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No considera la fecha de caducidad de la leche, ni la calidad de la misma.</li> <li>- -No se limpia u ordena el lugar de almacenamiento, ingredientes y materiales guardados en el mismo lugar.</li> <li>-Lavado de frutas, almacenadas en un refrigerador.</li> <li>-En caso del coco lo compró entero, lo rayo y lo puso a refrigeración.</li> <li>Leche almacenada en refrigerador al igual que las frutas sin tomar en cuenta la temperatura optima de conservación.</li> <li>-Todos los productos fueron almacenados juntos.</li> </ul>
PASTEURIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se realiza la pasteurización de la leche en un recipiente multiusos.</li> <li>-No tomo en cuenta las medidas de limpieza del área.</li> <li>-Utilizó cabello recogido con cofia, sin guante ni mandil.</li> <li>-No registro tiempo y temperatura en el proceso de pasteurización.</li> </ul>
ADICIÓN DE LA FRUTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No se aseguró del estado de las frutas ni tampoco realizo un lavado adecuado con desinfectantes.</li> <li>-El coco y pasas tomadas del refrigerador.</li> </ul>
ENVASADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los envases no son esterilizados antes de su uso causando una posible contaminación microbiológica procedente de estos envases,</li> </ul>

<p>CONGELACIÓN Y ALMACENAMIENTO</p>	<p>-Se produce una conservación y congelación inadecuada para el helado porque utiliza un refrigerador de uso doméstico y en mal estado.          -No se tomo control de la temperatura en la congelación de los helados          -Almacenamiento de los helados en contacto con otros alimentos ya que están almacenados en refrigerador el cual puede producir contaminación cruzada.</p>
<p>DISTRIBUCIÓN</p>	<p>-Deficiente conservación del producto ya que traslada los helados en una cuba o balde desde el lugar de elaboración (casa) hasta el bar de la institución, en ese proceso el helado pierde temperatura y está más propenso a contaminarse.          -Riesgo de contaminación microbiana por manipuladores, equipos como vitrinas, cucharas que acompañan al helado incluido envases.</p>

**Autor:** (Delgado 2019)

## Aplicación de BPM en el proceso de elaboración de helados artesanales.

Una vez observadas las malas prácticas que se generan en el proceso de elaboración de helados, se presentan a continuación las buenas prácticas en las diferentes operaciones de elaboración de helados artesanales, las mismas que fueron aplicadas después de la capacitación sobre las BPM, representadas en la siguiente tabla:

**Tabla 4.** *Aplicación de BPM en las operaciones para la elaboración de helados artesanales de la escuela Maruja Cedeño.*

OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN
RECEPCION DE MATERIAS PRIMAS / INGREDIENTES	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Es necesario obtener leche e ingredientes de forma segura comprobando fecha de caducidad, vigilando la hermeticidad del envase, con una temperatura inferior a los 10°C.</li> <li>-Frutas y aderezos comprobar que estén frescos y en buen estado, según la naturaleza del producto, en caso del coco y las pasas se recomienda comprarlos deshidratados ya que tienen menos riesgos de contaminación y por lo consiguiente tiene más duración en el almacenamiento. (NTE-INEN 9 2012)</li> </ul>
ALMACENAMIENTO DE INGREDIENTES Y MATERIA PRIMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La leche debe estar conservada a una temperatura no superior a 6°C.</li> <li>-Las frutas y aderezos deben estar almacenados en un lugar limpio, seco y fresco, en un contenedor hermético, debe estar lejos de toda fuente potencial de contaminación.</li> </ul>
PASTEURIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Control de buenas condiciones del recipiente (olla)</li> <li>-Utilizar un recipiente destinado solo a cada etapa del proceso.</li> <li>-Realizar pasteurización elevando la temperatura a 62-65°C mediante agitación por 30 min agitando siempre.</li> <li>-Necesario el uso de termómetro.</li> <li>-Es importante desde aquí cuidar las condiciones de higiene y manipulación ya que después de este tratamiento cualquier contaminación posterior no se podrá eliminar. (NTE-INEN 9 2012)</li> </ul>
ADICIÓN DE LA FRUTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Asegurar el buen estado de las frutas y un buen lavado y desinfección con hipoclorito de sodio a 100ppm, ayuda a que el helado artesanal cumpla con las condiciones adecuadas, revisar fecha de vencimiento.</li> <li>-El coco debe estar de color blanco, si esta amarillento desechar, y debe tener una buena consistencia</li> <li>-Las pasas deben estar con una buena textura y buen color.</li> </ul>

	-El agua que entra en contacto con las frutas debe ser potable. (Garcia y Vázquez 2015)
ENVASADO	-Se procederá a la revisión de los envases, los envases reutilizables de aluminio se proceden a una esterilización por medio de agua en ebullición por 20 min. -Se procede a una esterilización del área a utilizar mediante un flameo que consiste en colocar directamente en la llama el lugar que se desea esterilizar. -Los manipuladores deberán aumentar los cuidados higiénicos, manos, mascarillas de boca, cofias. (Vignoli 2002)
CONGELACIÓN Y ALMACENAMIENTO	-Temperatura adecuada de almacenamiento es de -20 °C a -18°C -El ascenso de temperatura en los helados durante esta fase no podrá llegar nunca alcanzar temperaturas optimas de almacenamiento para el crecimiento microbiano. -El almacenamiento debe estar en un área definida para el helado, de tal manera evitaremos la contaminación cruzada. (González et al. 2012)
DISTRIBUCIÓN	-No perder la cadena de frio, realizado un buen traslado de los helados, mediante un cooler manteniendo así la temperatura adecuada. -Temperatura optima de distribución es de -18°C. -Se establecerá un plan de limpieza de los equipos como vitrinas, congeladores cada semana. -También la limpieza y desinfección diaria de los manipuladores para garantizar que se mantengan las condiciones higiénicos-sanitarias adecuadas. (González et al. 2012)

**Autor:** (Delgado 2019)

### **Análisis microbiológico después de la aplicación de BPM en la elaboración de helados artesanales de la institución educativa**

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación antes de la aplicación de las BPM, se sugiere una capacitación a la persona encargada del bar de la institución educativa y la toma de muestras por dos semanas para el respectivo análisis de los helados, los cuales están presentados en la tabla N°5.

Luego de capacitar y aplicar las BPM en la elaboración de helado detallamos que hubo una reducción significativa en presencia de microorganismos patógenos,

encontramos que 3 de 36 muestras de *E. Coli* reportaron “presencia” representando un 8,33%; y, 2 de 36 muestras de *Salmonella* reportaron como “presencia” representando un 5,55%, demostrándonos que hubo una reducción de más del 75 %.

**Tabla 5.** Resultado de análisis microbiológico de *E. coli* y *Samonella Spp* en muestras de helados obtenidas en la institución educativa después de la aplicación de BPM en el proceso de elaboración.

TIEMPOS DE ESTUDIO	N	R	(N*R)	MUESTRAS CON E. COLI	MUESTRAS CON SALMONELLA
SEMANA 3 20 -22 MAY	6	3	18	1	-
SEMANA 4 27-29 MAY	6	3	18	2	2
TOTAL	12		36	3	2
PORCENTAJE %	100%		100%	8,33%	5,55%

**Autor:** (Delgado 2019)

N=número de muestras por semana

R= repeticiones

De acuerdo con Bastias et al (2013), el cual determinó el porcentaje de cumplimiento de BPM y su correlación con la aceptación de criterios microbiológicos en fábricas y muestras de helados en Chile, analizaron auditorías de BPM a 40 fábricas de helados y los resultados microbiológicos de 435 muestras de helados entre los años 2005 y 2010. Se determinó que el 55,2% de las muestras no cumplieron para RAM (recuentos aerobios mesó-filos) (105 UFC/g) y coliformes (102 UFC/g) y 4,6% para *Staphylococcus aureus* (102 UFC/g), en cambio el 100% cumplieron para *Salmonella spp*. Demostrando la importancia de la aplicación e importancia de las BPM para la obtención de helados seguros para el consumo humano, lo cual coincide con mi investigación porque podemos observar que la aplicación de las BPM disminuyó significativamente la carga de microorganismos patógenos en los helados, sin embargo, debe existir un estricto control tanto en las materias primas como en las fases de los procesos para lograr obtener un alimento inocuo libre de carga microbiana.

## VII. CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las conclusiones del presente estudio de caso:

La calidad microbiológica de los helados expendidos en el centro educativo fue deficiente demostrando “presencia” de *Salmonella Spp* y *E. Coli asociado* básicamente a una falta de conocimiento en BPM de la persona que elabora los helados, posterior de la capacitación y aplicación de las BPM se realizó el análisis microbiológico reduciendo la presencia de *E coli* y *Salmonella spp* en un 80%, pero no siendo microbiológicamente aceptable según la normativa INEN-706-NTE, 2013

El proceso de elaboración de los helados artesanales que se expenden en la escuela Maruja Cedeño presenta malas prácticas de manufactura en cada una de sus operaciones; identificados desde la recepción, almacenamiento de ingredientes, pasteurización, adición de la fruta, envasado y distribución, debido a la falta de información sobre el control adecuado en las materias primas, utensilios, área física y limpieza del operario que se encuentra dentro del proceso de elaboración.

La aplicación de las BPM en el proceso de elaboración de helados artesanales permitió corregir y mejorar las condiciones inadecuadas que presentan cada una de las operaciones; se considera que la falta de economía genera procesos erróneos, como el multiuso de utensilios caseros, el almacenamiento en un congelador de malas condiciones y la distribución del helado perdiendo la cadena de frío, son factores determinantes en la proliferación de estos microorganismos patógenos; con la capacitación brindada se mejoraron las condiciones de elaboración y sobre todo se llegó a crear conciencia sobre las enfermedades que pueden generar estos alimentos contaminados microbiológicamente.

## VIII. RECOMENDACIONES

Se recomienda establecer un programa de limpieza y desinfección de los equipos como neveras, vitrinas e instrumentos utilizados en el proceso de elaboración de helados ya que esto forma una parte esencial en la aplicación y funcionamiento de las BPM.

Realizar un control y capacitaciones constantes por medio de la institución pertinente encargada para mejorar el proceso de elaboración de helados o de cualquier alimento en los bares de los centros educativos, ya que así nos educamos y tomamos conciencia desde pequeños sobre lo necesario que es consumir un alimento de calidad e inocuo para el consumo.

Hacer un estudio de caso donde se aplique un plan de BPM completo, dando seguimiento durante meses a diferentes establecimientos para conocer si eliminan la carga patógena en sus alimentos.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

- Acat Lee, J., Diez Miranda, J., Llerena Delfin, P., Mogollon Mendoza, P., & Paredes Perez, K. (2017). Arteladería - Helados Artesanales y veganos. *Repositorio Usil*, 10-19. Obtenido de Lima-Perú: [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2940/1/2017\\_Acat\\_Helados-artesanales-y-veganos.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2940/1/2017_Acat_Helados-artesanales-y-veganos.pdf)
- Agrocalidad. (2018). *Informe Ludico Zona 4*. Quito: Ministerio de Agricultura y Ganaderia. Obtenido de <http://www.agrocalidad.gob.ec/rendicion-cuentas-2018/zona4/INFORME-LUDICO-ZONA-4.pdf>
- AINIA. (2014). *Las 10 toxiinfecciones alimentarias más comunes*. Obtenido de <https://www.ainia.es/noticias/seguridad-alimentaria/las-10-toxiinfecciones-alimentarias-mas-comunes/>
- Alimentaria, S. (2016). Obtenido de [http://www.seguridadalimentaria.posadas.gov.ar/images/stories/guias/guia\\_basica\\_bpm\\_heladerias.pdf](http://www.seguridadalimentaria.posadas.gov.ar/images/stories/guias/guia_basica_bpm_heladerias.pdf)
- ARCSA. (30 de 07 de 2015). *Dirección ejecutiva de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria CONTROL Y VIGILANCIA SANITARIA*. Obtenido de FAO: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu155703.pdf>
- Arteheladero. (2015). *La calidad sanitaria en los helados. Arteheladero*.
- Barrezueta , H. (Agosto de 2015). *Norma Técnica Sustitutiva de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos procesados*. Obtenido de <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/08/Registro-Oficial-Res-042-BPM-Alimentos.pdf>
- Bastías M., J. M., Cuadra H., M., Muñoz F., O., & Quevedo L., R. (2013). Correlación entre las buenas prácticas de manufactura y el cumplimiento de los criterios microbiológicos en la fabricación de helados en Chile. *Revista Chilena de Nutrición*, 161-168.
- Carrión, D. (2015). *Elaboración de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura, para el proceso de helados artesanales de Pancali S.A., 2013*. Machala.
- Cascé, M., & Schachner, B. e. (2010). *Manual de Buenas Practicas Ambientales en la elaboración de Helados*. Rosario: CIMPAR.
- Comercio, E. (16 de Diciembre de 2017). 263 afectados por intoxicación masiva tras dos agasajos navideños. *El Comercio*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/afectados-intoxicacion-masiva-agasajos-navidad.html>
- Delgado, J. (2019). *Análisis microbiológico de Salmonella Spp y Escherichia Coli en helados artesanales*. Manta.
- Finamac. (09 de 2012). *El origen del Helado*. Obtenido de <https://www.finamac.com/es/noticias/2012/09/el-origen-del-helado>
- Gabriela Gottau. (2018). *VIDA SANA ECUADOR*. Obtenido de <https://www.vidasanaecuador.com/2018/03/enfermedades-transmitidas-por-alimentos.html>
- García, G., & Vázquez, L. (2015). *Guía de prácticas correctas de higiene para vegetales y derivados, frescos, mondados, troceados o envasados*. Catalunya: Generalitat de Catalunya.

- Gómez Arroba, F. J. (2017). Evaluación del crecimiento de mohos y levaduras en frutas tropicales deshidratadas por aire caliente "DAC", empacadas en flexibles compuestos de PEBD, PP y PET en ambientes controlados. *Repositorio UCSG*, 17-91.
- González-González, A., Andudi-Domínguez, C., & Martell-González, I. (2012). Análisis de peligros y puntos críticos de control en una planta de helados. *Scielo.com*, 2-6.
- Guerra, D. C. (2017). Implementación de un manual de BPM para reducir microorganismos en el Helado elaborado en el Taller de Lácteos. *Repositorio Espam*, 34-37. Obtenido de <http://repositorio.eslam.edu.ec/bitstream/42000/792/1/TAI139.pdf>
- ICONTEC, N. T. (2002). *Helados y mezclas para helados*. Bogota.
- INEN-706-NTE. (2013). *HELADOS. REQUISITOS*. Quito.
- INTECO. (2008). *Norma para helados y mezclas para helados - Requisitos*. Bueno Aires.
- Jiménez, F. (2014). El filtro de cocina: como factor de riesgo en la contaminación cruzada de los alimentos. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*.
- Monereo, S. (2008). *La dieta con los helados*. España: Amat.
- NTE-INEN 9. (2012). *Norma Técnica Ecuatoriana INEN 9:2012*. Quito.
- OMS. (2015). Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/detail/03-12-2015-who-s-first-ever-global-estimates-of-foodborne-diseases-find-children-under-5-account-for-almost-one-third-of-deaths>
- OMS. (2015). Obtenido de [https://www.who.int/foodsafety/publications/foodborne\\_disease/fergreport/en/](https://www.who.int/foodsafety/publications/foodborne_disease/fergreport/en/)
- OMS. (7 de Febrero de 2018). Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>
- OMS. (20 de Febrero de 2018). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal))
- OPS. (2016). *Organización Panamericana de la Salud*. Obtenido de [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10836:2015-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta&Itemid=41432&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10836:2015-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta&Itemid=41432&lang=es)
- Ortega Andrade, L. (2013). *Plan estratégico de desarrollo de una empresa productora y comercializadora de helados ubicada en la provincia de Imbabura, cantón Ibarra*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/6311>
- Padilla, A. (2016). *Mejora de proceso productivo de la empresa INPERGLEN (HELADOS KICOS) a través de la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura*. Quito: bibdigital.
- Palma Espinosa, J., & Chilán Wilson, S. (2018). *Modelo de emprendimiento para los beneficiarios del crédito de desarrollo humano mediante la elaboración de helados artesanales a base de la fruta Jirón*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Administrativas. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/27694>
- Pascual Anderson, R., & Calderon Pascual, V. (2014). *Microbiología alimentaria*. Bilbao: Diaz de Santos.

- PRESIDENCIA DE CONSEJO, N. (2007). *Ley del Sistema ecuatoriano de Calidad*. Obtenido de [http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_sistema.pdf](http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_sistema.pdf)
- Publica, M. d. (2017). *Normativa Técnica Sanitaria para Alimentos procesados*. Quito: Lexis Finder. Obtenido de <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/06/06NOR2016-RESOLUCION03-1.pdf>
- Reyes, P., & Arrieta, E. (2015). Calidad microbiológica de helados artesanales expendidos en las afueras de instituciones educativas en Ciudad Bolívar, Venezuela. *Departamento de Ciencias Fisiológicas, Universidad de Oriente, Venezuela*. (págs. 1-5). Bolívar: Vector.
- Rincón Acero, D., Ramírez Rueda, R., & Vargas Medina, J. (2011). Transmisión de Salmonella enterica a través de huevos de gallina y su importancia en salud pública. *Revista de la Universidad Industrial de Santander*, 167-177.
- Rodriguez, M. C. (2015). Los riesgos microbiológicos del helado. *Consumer Eroski*, 1-4. Obtenido de Los riesgos microbiológicos del helado: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2004/05/26/12510.php>
- Rosales, Y., & Díaz, C. (2015). Evaluación de la calidad microbiologica de helados. *RESPYN*, 1-7. Obtenido de <http://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/view/170/152>
- SANITARIAS, A. (2015). *consultoría HACCP*. Obtenido de <http://haccpconsultores.blogspot.com/2014/09/importancia-de-las-buenas-practicas-de.html>
- Soto Varela, Z., Pérez Lavalle, L., & Estrada Alvarado, D. (2016). Bacterias causantes de enfermedades transmitidas por alimentos: una mirada en Colombia. *Salud Uninorte*, 105-122.
- Tandazo, R., & Lara, E. (2015). *Diseño de una guía de buenas practicas de manufactura para la industria vinculada a la fabricación de artículos que tendrán contacto directo con productos de consumo humano, basado en el reglamento de buenas practicas de manufactura para industrias alim.* Guayaquil: Tesis. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/13449>
- Vignoli, R. (2002). *Esterilización y Desinfección*. Montevideo. Obtenido de <http://higiene.edu.uy/cefa/Libro2002/Cap%2027.pdf>

## X. ANEXOS



**Anexo 1** *Preparación de muestras y medio de cultivo*



**Anexo 2.** *Ausencia/presencia de contaminación microbiológica.*

### ¿POR QUÉ APLICAR LAS BPM?

- Es necesario la aplicación de las buenas prácticas de manufactura porque son productos de consumo humano.
- Para así asegurarnos que todos los productos elaborados sean saludables, inocuos y seguros para el consumo humano.
- No causar problemas en la salud del consumidor.



### BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



### ¿QUÉ SON LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)?

Conjunto de medidas preventivas y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los alimentos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas.

Los siguientes pasos son algunas recomendaciones:

#### COMO APLICAR LAS BPM

##### • RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE INGREDIENTES Y ENVASES

Asegurar proveedores confiables, durante el almacenamiento los ingredientes se mantendrán a una temperatura adecuada, los envases deben estar protegidos de polvos y suciedades.

##### • ASEO Y LIMPIEZA

Durante todo el proceso es importante mantener el orden y la limpieza el lugar de elaboración mediante la desinfección del mismo, cuidar de la higiene personal de los que elaboran el producto, mantener los utensilios de trabajo limpios.



##### • MANIPULACION DE ALIMENTOS, MEZCLA DE INGREDIENTES

Usar guantes, pelo recogido bajo una cofia, mandil. Evitar la contaminación cruzada almacenando el producto de la materia prima.

##### • ENVASADO

Se evitara el aporte a materias extrañas y gérmenes al helado a partir de los envases si llevamos un control desde la fase de recepción y almacenamiento. Los envases reutilizables estarán limpios y desinfectados.

##### • ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para la buena conservación el producto debe estar almacenado a una temperatura optima (igual o inferior a -18°C) sin perder la cadena de frío.

Anexo 3. Tríptico presentado en capacitación



**Anexo 4.** *Capacitación realizada a encargada de bar.*