



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**Estudio de Caso Previo a la Obtención del Título de
Ingeniero Agroindustrial**

TEMA:

**“ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE *ESCHERICHIA COLI* Y
SALMONELLA SPP. EN LA MANTEQUILLA BLANCA EN VARIAS
ZONAS DEL CANTÓN MANTA”**

AUTOR:

BORIS HERMAN CEDEÑO BERMÚDEZ

TUTOR/A:

ING. MARIA ISABEL MANTUANO CUSME Mg.

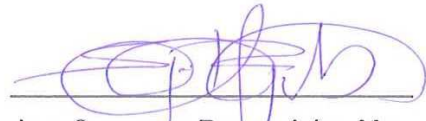
MANTA, 2019

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal correspondientes, declaramos que se ha APROBADO el estudio de caso titulado “ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE *ESCHERICHIA COLI* Y *SALMONELLA* SPP. EN LA MANTEQUILLA BLANCA EN VARIAS ZONAS DEL CANTÓN MANTA”, la cual ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Boris Herman Cedeño Bermúdez, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo con el REGLAMENTO PARA LA APROBACION DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.



Ing. Mirabella Lucas Ormaza Mg.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Sayonara Reyna Arias Mg.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ulean
Ing. Cristhian Rivadeneira Mg. S.
Coor. Seguimiento Graduados
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Ing. Cristhian Rivadeneira Mg.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DERECHO DE AUTORÍA

Yo, Ing. María Isabel Mantuano Cusme, certifico haber tutelado el Estudio de Caso titulado **“ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE *ESCHERICHIA COLI* Y *SALMONELLA* SPP. EN LA MANTEQUILLA BLANCA EN VARIAS ZONAS DEL CANTÓN MANTA”**, que ha sido desarrollado por Boris Herman Cedeño Bermúdez, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA APROBACION DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.



Ing. María Isabel Mantuano Cusme Mg.
TUTOR/A

DECLARACION DE AUTORÍA

Yo, Boris Herman Cedeño Bermúdez declaro bajo juramento que, el trabajo aquí descrito es de mi total y absoluta autoría, que no ha sido previamente presentado por ningún grado o calificación profesional, y que se ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, y a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de dicha universidad, según lo establecido por la Ley de Propiedad y su Reglamento.

Boris Cedeño

Boris Herman Cedeño Bermúdez

AGRADECIMIENTO

A cada uno de los docentes que aportaron a la formación de mi carrera profesional con sus conocimientos impartidos en clases y en las distintas áreas de aprendizaje.

A la ingeniera María Isabel, por su amable predisposición de ayudarme en la realización y corrección del presente trabajo.

A mis padres por el apoyo moral y económico, ya que es gracias a ellos que hoy estoy culminando mis estudios, en particular a mi madre por su especial e incondicional apoyo.

DEDICATORIA

A Dios todo honor y toda gloria.

A mis padres.

ÍNDICE GENERAL

1. CAPÍTULO I	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 OBJETIVOS.....	4
1.1.1.1.2.1 Objetivo General.....	4
1.1.2.1.2.2 Objetivos Específicos.....	4
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	5
1.4 JUSTIFICACIÓN.	6
2. CAPÍTULO II	8
2.1 REVISIÓN DE LITERATURA.....	8
1.1.3.2.1.1 MARCO CONTEXTUAL	8
1.1.4.2.1.2 MARCO TEÓRICO	9
3. CAPÍTULO III 3.1 METODOLOGÍA.....	14
1.1.5.3.1.1 Delimitación Espacial	14
1.1.6.3.1.2 Tipo de Estudio	14
1.1.7.3.1.3 Toma de muestras en los puntos de venta de mantequilla blanca	14
1.1.8.3.1.4 Acontecimientos epidémicos	14
1.1.9.3.1.5 Análisis microbiológico.....	15
4. CAPÍTULO IV	16
4.1 RESULTADOS	16
4.1.1. Casos epidémicos por el consumo de derivados lácteos	16
4.1.2. Puntos de venta de mantequilla	19
4.1.3. Resultados de los análisis	22
4.1.4. Requisitos obligatorios de la Norma Técnica Ecuatoriana	26
5. CAPÍTULO V	27
5.1 CONCLUSIONES	27
BIBLIOGRAFÍA	28
ANEXOS.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Locales comerciales de las 4 zonas del Cantón Manta.....	19
Tabla 2: Ubicación de la toma de muestras seleccionadas.....	21
Tabla 3: Resultados de <i>Escherichia Coli</i>	22
Tabla 4 Resultados de <i>Salmonella</i>	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de flujo del proceso de elaboración de la mantequilla estándar.....	13
---	----

CAPÍTULO I

1.1 ANTECEDENTES.

Cronológicamente las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) constituyen un importante problema de salud a nivel mundial, son provocadas por el consumo de agua o alimentos contaminados con microorganismos o parásitos, o bien por las sustancias tóxicas que aquellos producen. (ANAMTM 2014)

Integran un mal que afecta las poblaciones más susceptibles del planeta, las cuales suelen ser ancianos, niños y las grandes mayorías sometidas a los altos niveles de pobreza e insalubridad, constituyendo las dianas por excelencia de un fenómeno que ocasiona alrededor de 1,5 billones de diarreas y más de tres millones de muertes anuales. (Torrens *et al.* 2015)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que, dependiendo del país, entre el 15 y el 79 por ciento de los casos de diarrea se debe a alimentos contaminados. En los Estados Unidos se estima que anualmente se enferman 48 millones de personas por ETA; de ellas 128 mil requieren hospitalización y 3 mil mueren. El 28% de las muertes y el 35% de las hospitalizaciones fueron debidas a *Salmonella*. (OMS 2015)

En Latinoamérica, existen factores que contribuyen al desarrollo de ETA tales como la infraestructura inadecuada para la producción, almacenamiento y distribución; deficiencias en saneamiento de servicios básicos como agua potable y alcantarillado; el deterioro del nivel socioeconómico de la población, con un creciente número de vendedores ambulantes de alimentos que no someten sus productos a ningún tipo de control; factores culturales que influyen en la preparación de los mismos; y falta de información oportuna en la población sobre medidas para disminuir el riesgo de adquirir una ETA. (SDS 2015)

En Ecuador, según cifras del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca MAGAP (2016), mueren a causa de cáncer gastrointestinal 4 personas al día por enfermedades diarreicas y causan \$82 millones de gastos por año aproximadamente. El último registro oficial de salmonelosis en Ecuador se presentó en el 2014, reportándose 101 casos de infecciones causadas por *Salmonella* en un grupo etario de 20 a 49 años, en su mayoría reportados por las provincias de Guayas y Manabí. (Egas 2015)

Según un estudio del Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC, el 70,1% de los ecuatorianos tiene acceso a agua segura para beber (sin *Escherichia coli*) y el 21,8% tiene acceso básico. (INEC 2017). De ese porcentaje, el 28,6% es agua embotellada o envasada. (Eluniverso 2017). Contaminando de esta forma las líneas de producción artesanales como es el caso de la mantequilla blanca que, al ser un derivado lácteo, la convierte en una potencial fuente de desarrollo de microorganismos patógenos debido a las condiciones favorables que esta presenta para el desarrollo de estas. (ONUAA 2018)

La leche y sus derivados son alimentos altamente nutritivos para los seres humanos; sin embargo, han sido estrechamente asociados a importantes enfermedades humanas y pueden considerarse dentro de los alimentos más perecederos. (Ojeda *et al.* 2013)

Históricamente, la mantequilla siempre fue situado como un producto caro que tan sólo podía ser adquirido por los sectores más privilegiados de la población. Siendo muy valorado por determinadas culturas como mongoles, celtas o vikingos. (Bonet *et al.* 2015). Así como la mantequilla blanca, la cual es uno de los principales productos lácteos consumidos en el cantón Manta y es elaborada de forma artesanal a partir de la nata o crema de la leche cruda. (MAGA 2011)

En Ecuador, el INEN (2015) define a la mantequilla como el producto graso derivado exclusivamente de la leche y/o de productos obtenidos de la leche, principalmente en forma de emulsión del tipo agua en aceite. En la provincia de Manabí, la mantequilla blanca forma parte de la amplia gama gastronómica, sin embargo, esta salsa tradicional es elaborada de manera artesanal los cuales no someten a pasteurización que sumado a condiciones inadecuadas de producción, almacenamiento y venta la hacen susceptibles a contaminaciones microbiológicas desencadenando complicaciones y enfermedades en los consumidores.

1.2 OBJETIVOS.

1.2.1 Objetivo General

Determinar la presencia de *Escherichia coli* y *Salmonella spp.* en la mantequilla blanca en varios puntos de venta del Cantón Manta.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Recolección de información de casos epidémicos por el consumo de derivados lácteos no pasteurizados en Latinoamérica.
- Seleccionar los puntos de venta de mantequilla blanca en 4 zonas del cantón Manta.
- Determinar mediante análisis microbiológicos si la mantequilla blanca cumple con los parámetros de calidad según la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-8 *Escherichia coli* y NTE INEN 1529-15 *Salmonella spp.*

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En la ciudad de Manta de la provincia de Manabí, la mayor parte de los derivados lácteos como es el caso de la mantequilla blanca, son elaborados de forma artesanal en cantones aledaños liderados por Chone, Flavio Alfaro, Pedernales, Bolívar, Olmedo, Sucre, Santana y El Carmen entre las más importantes. (MANABÍ 2016) Sin embargo, en sus líneas de producción no aplican la pasteurización, la cual es propicia para eliminar microorganismos patógenos y garantizar la inocuidad alimentaria.

La leche debido a su compleja composición bioquímica y por su alto contenido de agua, la convierte en un espléndido sustrato para los microorganismos patógenos que la utilizan como medio para su reproducción (Heer 2007). Es por ello, que la procedencia de la materia prima para la elaboración de la mantequilla blanca en esas condiciones la hace susceptible a microorganismos como la *Escherichia Coli* y *Salmonella spp*, desencadenando un sin número de complicaciones y enfermedades en los consumidores, debido a la ausencia de la pasteurización en sus líneas de producción, permitiendo así la proliferación de dichas bacterias.

En nuestro país de acuerdo con el INEN, entre los principales microorganismos que afectan la mantequilla están la *Escherichia coli* y la *Salmonella*; las cuales, en sus requisitos microbiológicos deben dar ausencia de estas, de sus metabolitos y toxinas para garantizar un nivel aceptable de calidad, corroborando de esa forma la inocuidad del producto elaborado.

1.4 JUSTIFICACIÓN.

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) constituyen el problema de salud pública más extendido en el mundo actual y, al mismo tiempo, una de las razones que influyen negativamente en la economía de países y empresas por afectaciones en la productividad; también la familiar, por concepto de ingresos hospitalarios y tratamientos. (Torrens *et al.* 2015)

Cada año, aproximadamente una de cada 10 personas contrae la enfermedad y se pierden 33 millones de años de vida sana. Las enfermedades de transmisión alimentaria pueden ser graves, en especial cuando afectan a los niños pequeños. Los alimentos insalubres son la causa más común de las enfermedades diarreicas. Cada año enferman 550 millones de personas, de las cuales 220 millones son niños menores de 5 años. (OMS 2018)

Según el Instituto Nicaragüense de Apoyo a la Pequeña y Mediana Empresa (2015), la inocuidad de la mantequilla blanca deriva del uso de las BPM, las cuales son los principios básicos y las prácticas generales de higiene que se deben aplicar en todos los procesos de elaboración de alimentos, para garantizar una óptima calidad de este. Donde la pasteurización es el proceso clave, el cual mediante un tratamiento térmico y enfriamiento violento por determinado tiempo asegura la destrucción de todos los microorganismos patógenos y casi en su totalidad la flora banal. (Ecured 2018)

Según los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos de América, se registraron 127 brotes desde 1993 a 2012, vinculados a la leche cruda y productos lácteos crudos tales como mantequilla, queso fresco o yogur. Ocasionando 1,909 enfermedades y 144 hospitalizaciones. (FDA 2018)

La *Escherichia Coli* es responsable de graves enfermedades tales como el Shiga, toxina producida por la *Escherichia coli* O157:H7, los síntomas ocurren a los 3- 4 días siendo diarrea sanguinolenta, vómito, calambres estomacales intensos y fiebre. Mientras que el (SUH) Síndrome Urémico Hemolítico, se caracteriza por destruir las células rojas de la sangre y causar insuficiencia renal. (BPHC 2014). Y la *Salmonella* que es la causa más común de las enfermedades transmitidas por alimentos en su ingesta. (NIH 2018)

Por tal razón este estudio de caso busca determinar si la mantequilla blanca que se expende en los principales puntos de comercialización de la ciudad de Manta presenta los niveles de salubridad adecuados para el consumo humano en cuanto a valores de microbiología basados en los requisitos del INEN.

CAPÍTULO II

2.1 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1.1 MARCO CONTEXTUAL

Las enfermedades transmitidas por los alimentos ETA son un problema considerados en un ámbito de carácter social, tecnológico, económico, cultural y político. Por ser una complicación recurrente en los países en vías de desarrollo, las autoridades e instancias gubernamentales y otras instituciones afines, tanto del sector público como privado, se ven obligados a dirigir campañas de vigilancia y asistencia continua a fin de prevenir o corregir situaciones que pueden ser muy peligrosas y que pueden afectar adversamente la salud de la población.

Sin embargo, en los países de América del sur y el Caribe es muy común el comercio y consumo de alimentos preparados, bebidas o refrescos, frutas y vegetales frescos, que no siempre son preparados en forma higiénica y sanitaria adecuadas, causando así enfermedades que podrían ser evitadas mediante el conocimiento de la población sobre la calidad y la inocuidad de los alimentos que se consumen. (Kopper *et al.* 2009)

Constituyen un importante problema de salud pública. Hasta la fecha se han descrito más de 250 ETA. La mayoría son infecciones ocasionadas por distintas bacterias, virus y parásitos. Entre las bacterias comúnmente reconocidas como causantes de ETA se encuentran especies de los géneros *Campylobacter* y *Salmonella*, así como la cepa O157:H7 de la enterobacteria *Escherichia coli*. A largo plazo, algunas de estas enfermedades pueden conducir a otros padecimientos; por ejemplo, es posible que una infección con la cepa O157:H7 de *Escherichia coli* provoque el síndrome hemolítico urémico (SHU) con secuelas de insuficiencia renal crónica. (Flores & Herrera 2005)

2.1.2 MARCO TEÓRICO

Enfermedades transmitidas por alimentos ETA

La Organización Mundial de la Salud OMS define a las ETA como: Enfermedad de carácter infeccioso o tóxico que es causada, o que se cree que es causada, por el consumo de alimentos o de agua contaminada. (ASSAL 2017)

Las ETA pueden clasificarse en infecciones, intoxicaciones o infecciones mediadas por toxina. La intoxicación causada por alimento ocurre cuando las toxinas producidas por bacterias o mohos están presentes en el alimento ingerido o elementos químicos en cantidades que afecten la salud. Las toxinas generalmente no poseen olor o sabor y son capaces de causar la enfermedad incluso después de la eliminación de los microorganismos. (OMS 2015)

Dependiendo del agente causal de la contaminación de los alimentos puede ser de dos tipos:

- Contaminación Biótica: Provocada por la presencia de microorganismos patógenos, parásitos, virus y productos tóxicos de origen biológicos en los alimentos.
- Contaminación Abiótica: Provocada por la presencia en los alimentos de productos químicos o residuos y contaminantes radioactivos. (Lorenzo *et al.* 2014)

Los productos lácteos se identifican como vehículos de las ETA, así como la carne bovina, huevos, carne porcina, carne de aves, pescados, crustáceos y moluscos. Siendo estos alimentos de origen animal los que presentan mayor frecuencia en casos de enfermedades abarcando el 48% de las epidemias ocurridas entre 1973 y 1987 en los EUA. (OMS 2015)

Escherichia Coli.

La *Escherichia coli* es una bacteria que se encuentra normalmente en el intestino del ser humano y de los animales de sangre caliente (35-43 °C). La mayoría de las cepas de *Escherichia 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, hortalizas y semillas germinadas crudas contaminadas. (OMS 2016)

La temperatura límite de crecimiento se sitúa alrededor de 7 °C, lo que indica que un control eficaz de la cadena de frío en las industrias alimentarias es esencial para evitar el crecimiento de *Escherichia coli* en los alimentos. La congelación tiene pocos efectos sobre la población de estas bacterias en el alimento, y no garantiza la destrucción de un número suficiente de bacterias viables para asegurar su inocuidad. Sin embargo, *Escherichia coli* es sensible a temperaturas superiores a 70 °C, a partir de la cual son fácilmente eliminadas; por ello, es muy importante la pasteurización de alimentos como la leche, zumos, etc..., para garantizar su eliminación. (Canet 2012)

Presenta en niños menores de 5 años y ancianos el Síndrome Urémico Hemolítico (SUH), caracterizado por fallo renal y anemia. En los Estados Unidos, el SUH es la causa principal de daño renal en los niños causados por la *Escherichia coli* O157: H7. En ancianos dicha la afección favorece la aparición de la púrpura trombocitopénica trombótica siendo letal en un 50%. Alrededor de un tercio de las personas afectadas con el SUH presentan problemas renales varios años después y unos pocos requieren diálisis por largos períodos. Otro 8% presentan otras complicaciones de por vida tales como alta presión sanguínea, ceguera y parálisis. (MSP 2006)

Además de la temperatura, el pH y la actividad de agua pueden influir en la proliferación de *Escherichia coli*. Las condiciones óptimas de desarrollo para estos parámetros son de 7,2 y 0,99 respectivamente. El desarrollo de *Escherichia coli* se detiene a pH extremos (inferiores a 3,8, o superiores a 9,5), y valores de a_w inferiores a 0,94. Por ello, el grado de acidez de un alimento puede constituir un factor de protección y garantizar su seguridad. (Canet 2012)

Salmonella.

La *Salmonella* es un bacilo Gram negativo que se comporta como patógeno intracelular facultativo. Es considerada como un importante problema de salud pública y se encuentra distribuida a nivel mundial HERRERA & JABIB (2015) Su hábitat es el aparato gastrointestinal de los animales y el hombre, nunca como microbiota normal. Se encuentra asociada a problemas gastrointestinales, septicémicos y aborto gracias a su capacidad de invasión celular y sobrevivencia intrafagocítica. (Ochoa & Rodríguez 2005)

La salmonelosis puede afectar a diversas especies animales incluyendo aves, reptiles y anfibios. Las infecciones son más comunes en aves de corral, cerdos y reptiles. La enfermedad se puede ver en ganado bovino, cerdos y caballos, pero es atípica en gatos y perros. (ISU 2006)

Según el Servicio de Inocuidad e Inspección de los Alimentos (2011). Cualquier alimento crudo de origen animal, como las carnes, las aves, la leche y los productos lácteos, los huevos y los pescados, así como frutas y vegetales pueden contener *Salmonella*. La bacteria puede sobrevivir causando enfermedades si estos no son cocidos hasta una temperatura interna mínima adecuada, y si las frutas y vegetales no son lavados adecuadamente. Son necesarias las buenas prácticas de manejo de alimentos para prevenir que las bacterias en alimentos crudos causen enfermedades.

Produce fiebre, diarrea, cólicos abdominales, dolor de cabeza, náuseas, vómitos y pérdida de apetito. Los síntomas duran entre 4- 7 días. Suelen ser más graves en ancianos, niños pequeños y personas con enfermedades crónicas. Si la salmonela penetra en el torrente sanguíneo, puede ser seria, se trata con antibióticos. La fiebre tifoidea, una enfermedad más seria causada por salmonela, no es común en Estados Unidos, pero ocurre frecuentemente en países en vías de desarrollo. (NIH 2018)

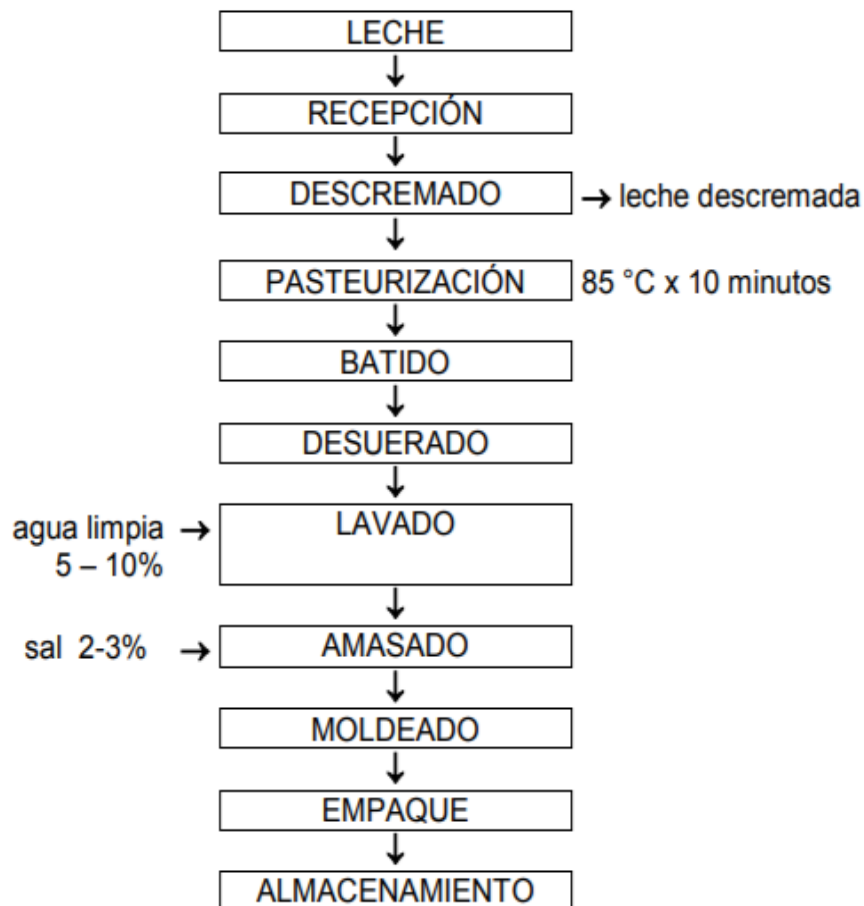
Mantequilla

Serra (2015), en su monografía científica, señala que la mantequilla se origina aproximadamente en el año 3.500 a.C. Estos pueblos la obtenían al batir nata en pieles de animales. Este producto se valoraba mucho en determinadas culturas como mongoles, celtas o vikingos. Durante los siglos XVI y XVII, las principales zonas europeas productoras de mantequilla fueron los Alpes, el norte de Francia, los Países Bajos, Inglaterra e Islandia. Más tarde, las poblaciones europeas instaladas en América, Australia y África transmitieron los hábitos de consumo de materias grasas de sus países de origen, e hicieron extensible este consumo a los pobladores de estos continentes.

Es un producto lácteo tradicional y natural fabricado a partir de la nata desde hace siglos, una emulsión de agua en aceite y se fabrica en dos variantes: dulce y ácida. (Ceska 2013). Se obtiene mediante procedimientos mecánicos o bien por batido de la nata higienizada (pasteurizada). El término "mantequilla" designa únicamente al producto elaborado con leche o nata procedente de la leche de vaca. Su consistencia sólida y homogénea a temperatura ambiente destaca entre sus principales características, un color amarillento más o menos pronunciado, y un sabor y aroma característicos. (García 2016)

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de la mantequilla estándar.

La mantequilla debe poseer un contenido mínimo de grasa de 80% y una consistencia firme y uniforme a 10 - 12 °C y puede o no contener sal. La mantequilla estándar cuenta con la pasteurización ideal para la eliminación de bacterias a diferencia de la mantequilla blanca que no presenta pasteurización en las etapas de su producción.



Fuente: FAO, 2011

La mantequilla se debe almacenar a una temperatura de 5 °C. (refrigeración), no debe estar expuesta a la luz, ni al calor, porque se descompone.

CAPÍTULO III

3.1 METODOLOGÍA

3.1.1 Delimitación Espacial

La presente investigación se realizó en la ciudad de Manta, las muestras fueron obtenidas de varios puntos de la ciudad y los análisis microbiológicos se llevaron a cabo en el Laboratorio de Microbiología de CESECCA de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

3.1.2 Tipo de Estudio

El tipo de investigación realizada es de orden cualitativo, exploratorio y bibliográfico el cual buscó determinar la presencia de microorganismos patógenos *Escherichia coli* y *Salmonella* spp. en la mantequilla blanca en varios puntos de venta del cantón Manta.

3.1.3 Toma de muestras en los puntos de venta de mantequilla blanca

En la ciudad de Manta se obtuvieron muestras de 4 puntos de venta de mantequilla blanca de las 4 zonas con mayor comercialización correspondientes a Cuba, Los Esteros, Tarqui y el Centro. Tomándose una muestra en cada punto de venta durante 2 semanas los lunes y jueves en horas de la mañana.

3.1.4 Acontecimientos epidémicos

Se obtuvo y reunió información de varios artículos de revistas, así como documentos de la web acerca de los sucesos epidémicos en Latinoamérica, todos ellos causados por *Escherichia coli* y *Salmonella* spp. producidos por el consumo de lácteos no pasteurizados.

3.1.5 Análisis microbiológico

El análisis microbiológico se lo realizó mediante la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-8 para la determinación de la *Escherichia coli* y NTE INEN 1529-15 para la *Salmonella*.

CAPÍTULO IV

4.1 RESULTADOS

4.1.1. Casos epidémicos por el consumo de derivados lácteos

En América Latina existe deficiencia en la vigilancia epidemiológica en cuanto a bacterias como la *Escherichia coli* y *salmonella* por lo que es complicado evaluar la situación prevalente. La falta de datos confiables sobre las ETA y los contaminantes de los alimentos constituyen una de las principales preocupaciones es.

La labor de estimar con precisión la incidencia de los casos epidémicos es complicada debido a que en muchos países los sistemas de vigilancia epidemiológica son inadecuados, los brotes son registrados de manera ineficiente donde solo una mínima parte se notifica, la falta de recursos disponibles para la gestión acerca de la inocuidad alimentaria y la evaluación de. (Kopper 2006)

Salmonella

En Ecuador, durante el 2013, se registraron 163 muertes por enfermedades infecciosas intestinales, según el Ministerio de Salud. De estas, 141 fueron por diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso. Se registraron también dos casos por *salmonella* y 18 por infecciones bacterianas, virus, entre otros, producidos por leche contaminada y productos de origen animal. Según un informe de Agrocalidad, la leche es uno de los productos más susceptibles al deterioro ya que de 3,3 millones de litros que fueron revisados por Agrocalidad 351 000 fueron decomisados y destruidos por contaminación. (Elcomercio 2015)

En la provincia de Cotopaxi del Ecuador se notificaron 313 casos de intoxicación alimentaria por consumo de queso elaborado con leche cruda, afectando un grupo etario de 20-49 años, en su mayoría ocasionados por *salmonella* siendo esta bacteria el agente causal más importante, correspondientes a la semana epidemiológica No. 4 del año 2014. Mientras que en la provincia de El Oro y Zamora Chinchipe del mismo año se han presentado 12 brotes de intoxicación alimentaria por *salmonella* por queso. (Barba 2017)

Según cifras del MSP (2017), el 23 de enero del 2015 en el cantón Balsas de la provincia de El Oro un brote de intoxicación alimentaria por salmonella afectó 32 niños en una guardería y 4 ayudantes en la guardería “Dulces Sueños”, con un total de 36 expuestos; el 100% de los niños consumieron plátano y queso mientras que el 88% consumieron leche. Siendo el grupo mayormente afectado los niños de 1 a 4 años, de acuerdo con el sexo el 64% de afectados son mujeres y el 36% son varones.

En Perú, el 2 de diciembre 2017 se reportaron 20 casos de bebés contaminados por salmonelosis generados por la empresa francesa Lactalis la cual comercializa leche. Obligando al retiro del producto en perchas luego de los casos documentados, los afectados eran menores a seis meses de edad. Reincidiendo en cinco nuevos casos de bebés enfermos con salmonella de la misma leche, el Ministerio de Economía de Francia ordenó la suspensión de la comercialización y exportación de leche para bebés producida después del 15 de febrero del 2015 por Lactalis. (Edairynews 2017)

En la provincia de Salta de Argentina en el 2018 se diagnosticaron 142 los pacientes sospechosos, de los cuales 121 dieron positivo para salmonella y, de ellos, 101 se registraron en la capital. Notificado por Ministerio de Salud de la Provincia mediante el Boletín de Nación, donde las autoridades sanitarias determinaron que los casos fueron provocados por la incorrecta

manipulación de alimentos de leche cruda y huevos, enfatizando que los 19 casos de salmonella no están relacionados entre sí. (Eltribuno 2019)

Pérez *et al.* (2016) menciona que la mantequilla se ha visto implicada en casos muy raros en cuanto a contaminación por bacterias como la *salmonella*; sin embargo, las veces que se la involucró fue debido a las inadecuadas condiciones de higiene para su manejo por parte del operador y utensilios. Siendo particularmente la leche de granja uno de los alimentos más susceptibles a contaminarse, dado que la ausencia de la pasteurización favorece a las condiciones para la proliferación de los microorganismos patógenos.

Escherichia coli

Colombia conforme a la información suministrada por el INS (2015), para los años 2011- 2014 se presentaron 21 brotes relacionados al consumo de queso contaminado con *Escherichia coli*. El número de casos reportados en los ocho brotes fue de 48 personas siendo los departamentos Sucre y Atlántico quienes generaron el mayor número de brotes fueron, donde hay un alto consumo de queso costeño elaborado de manera artesanal con leche sin pasteurizar.

En el departamento de Antioquia de Colombia entre los años 2008 a 2015 un estudio descriptivo de las enfermedades transmitidas por alimentos por *Escherichia coli* reportó 8 casos de contaminación por leche, 29 por queso y 16 por mezcla de alimentos con derivados lácteos; debido a la inadecuada comercialización en cuanto a higiene en el mercado tanto formal como informal. (Duque 2018)

En Argentina, se notifican cada año aproximadamente 400 casos nuevos de SUH por *Escherichia coli*, y más del 70 % están asociados con la infección por *E. coli* O157. En el período 2005-2013, en La Pampa, se notificaron 63 casos de SUH. Siendo la fuente de contagio el consumo de leche de vaca no pasteurizada y

de embutidos, el contraproducente uso de utensilios en la elaboración de productos o la separación inadecuada de alimentos crudos y poco cocidos. (Silveyra *et al.* 2015)

Hannah Gould de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (2018); menciona que, beber leche cruda no tiene beneficios para la salud que no pueda proporcionar la leche pasteurizada, que no contiene bacterias dañinas.

Según la ANMAT (2019), en Argentina se registran 350 casos de Síndrome Urémico Hemolítico por año. Entre el 25 % y 30% puede evolucionar a insuficiencia renal crónica y la mortalidad en la etapa aguda de la enfermedad es del 2 al 5,6%. Generalmente ocasionado por alimentos como la leche cruda sin pasteurizar, productos lácteos elaborados a partir de leche sin pasteurizar y otros.

Argentina es el país con mayor índice de afectados por el síndrome urémico, según los boletines oficiales, en 2014 hubo 412 casos, en 2015 337 y en 2016 314 casos. (Perfil 2017)

4.1.2. Puntos de venta de mantequilla

En la tabla N°1 se precisan las direcciones y nombres de los locales comerciales que expenden la mantequilla blanca en las 4 zonas más comerciales del cantón.

Tabla N°1. Locales comerciales de las 4 zonas del Cantón Manta

ZONA	DIRECCIÓN		LOCAL
Cuba	Calle 310	Avenida 214	Comercial Rodolfo
Cuba	Calle 318	Avenida Interbarrial	Comercial La Cosecha
Cuba	Calle 319	Avenida 217	Comercial Zambrano
Cuba	Calle 319	Avenida 217	Comercial Campo Sol
Cuba	Calle 319	Avenida 216	Comercial Yadira
Cuba	Calle 319	Avenida 215	Comercial John Jairo
Cuba	Calle 319	Avenida 216	Comercial Frutas y Verduras

Cuba	Calle 319	Avenida 217	Comercial Sergio Dueñas
Cuba	Calle 319	Avenida 213	Comercial Yersmor
Cuba	Calle 320	Avenida 215	Comercial Anita
Cuba	Calle 321	Avenida 214	Comercial 4 Hermanos
Los Esteros	Calle 113	Avenida 102	Tercena Ashley
Los Esteros	Calle 113	Avenida 102	Comercial Magdi
Los Esteros	Calle 113	Avenida 102	Comercial Cedeño
Los Esteros	Calle 113	Avenida 101	Comercial Tarqui
Los Esteros	Calle 113	Avenida 102	Comercial Chivirico
Los Esteros	Calle 113	Avenida 102	Supermercado de las Carnes
Los Esteros	Calle 113	Avenida 102	Frigo Manta
Los Esteros	Calle 113	Avenida 102	Comercial La Economía
Los Esteros	Calle 114	Avenida 102	Comercial Ignacio Macías
Los Esteros	Calle 114	Avenida 103	Comercial Chiris Par
Los Esteros	Calle 118	Avenida 103	Comercial Tres Hermanos
Los Esteros	Calle 119	Avenida 102	Comercial Manaquina
Los Esteros	Calle 119	Avenida 103	Frigo Los Esteros
Los esteros	Calle 121	Avenida 106	Tercena Marcillo
Tarqui	Calle 01	Avenida La Cultura	Comercial Maribel
Tarqui	Calle 05	Avenida La Cultura	Comercial Gretel
Tarqui	Calle 05	Avenida La Cultura	Comercial Hansel
Tarqui	Calle 05	Avenida La Cultura	Comercial El Amigo
Tarqui	Calle 05	Avenida La Cultura	Despensa Julián El Chonero
Tarqui	Calle 103	Avenida 113	Distribuidor El Chonero
Tarqui	Calle 103	Avenida 108	Comercial Raúl
Tarqui	Calle 104	Avenida 4 de noviembre	Frigo El Chonero
Tarqui	Calle 105	Avenida 113	Comercial El Vecino
Tarqui	Calle 106	Avenida 106	Frigo Rosario
Tarqui	Calle 107	Avenida 105	Comercial Super Tarqui
Tarqui	Calle 108	Avenida 108	Comercial Lorena
Centro	Calle 11	Avenida 18	Bodega Criolla
Centro	Calle 11	Avenida 17	Bodega Chonera #1
Centro	Calle 11	Avenida 16	Tienda Bodega Chonera
Centro	Calle 11	Avenida 13	Canuto
Centro	Calle 12	Avenida 17	Bodega Chonera Ocampo
Centro	Calle 12	Avenida 18	Mini Market Las Nenas
Centro	Calle 12- 11	Avenida 15- 16 (Mercado Central)	Comercial Don José
Centro	Calle 12- 11	Avenida 15- 16 (Mercado Central)	Comercial el Manaba
Centro	Calle 12- 11	Avenida 15- 16 (Mercado Central)	Comercial Don Antonio
Centro	Calle 13	Avenida 12	Market Casanova

Autor: Cedeño, 2019

En la tabla N°2 se detallan las direcciones y los locales comerciales seleccionados donde fueron tomadas cada una de las muestras de mantequilla blanca. Siendo el criterio de selección la mayor demanda comercial evidenciadas en cada una de las 4 zonas del cantón Manta.

Tabla N°2. Ubicación de la toma de muestras seleccionadas

ZONA	DIRECCIÓN		LOCAL COMERCIAL
Cuba	Calle 319	Avenida interbarrial	La Cosecha
Los Esteros	Calle 121	Avenida 106	Tercena Marcillo
Tarqui	Calle 104	Avenida 4 de noviembre	El Chonero
Centro	Calle 11	Avenida 13	Canuto
Cuba	Calle 319	Avenida interbarrial	La Cosecha
Los Esteros	Calle 121	Avenida 106	Tercena Marcillo
Tarqui	Calle 104	Avenida 4 de noviembre	El Chonero
Centro	Calle 11	Avenida 13	Canuto
Cuba	Calle 319	Avenida interbarrial	La Cosecha
Los Esteros	Calle 121	Avenida 106	Tercena Marcillo
Tarqui	Calle 104	Avenida 4 de noviembre	El Chonero
Centro	Calle 11	Avenida 13	Canuto
Cuba	Calle 319	Avenida interbarrial	La Cosecha
Los Esteros	Calle 121	Avenida 106	Tercena Marcillo
Tarqui	Calle 104	Avenida 4 de noviembre	El Chonero
Centro	Calle 11	Avenida 13	Canuto

Autor: Cedeño, 2019

Las muestras analizadas de los locales de venta de mantequilla blanca corresponden a los lunes y jueves durante dos semanas consecutivas. Según información de los propietarios de los comerciales, la mantequilla blanca llega cada 3 días para el comercial Canuto de la zona del Centro, y 4 días para el comercial Tercena Marcillo de la zona de los Esteros debido a la alta demanda de sus consumidores.

4.1.3. Resultados de los análisis

Posteriormente se detallan resultados de los análisis microbiológicos de *Escherichia coli* y *Salmonella* en las tablas N°3 y N°4 respectivamente.

▪ **Escherichia Coli**

En la tabla N°3 se muestran los resultados de los análisis microbiológicos de *Escherichia Coli* los mismos que resultaron positivos en 5 muestras de las 16 examinadas siendo los 11 restantes $<1 \times 10$ UFC/g. De las 5 muestras positivas, la de Los Esteros del lunes 4 de febrero del 2019 revela el valor más alto presentando equivalente a 6×10 UFC/g. Sin embargo, a pesar de la presencia de colonias de *Escherichia coli*, esta se encuentra dentro del rango permitido del nivel aceptable y buena calidad de los requisitos del INEN, como se puede apreciar continuación.

Tabla N°3. Resultados de *Escherichia Coli*

FECHA	ZONA	MICROORGANISMO	RESULTADO
Lunes 04/02/2019	Cuba	Escherichia Coli	2×10 UFC/g
Lunes 04/02/2019	Los Esteros	Escherichia Coli	6×10 UFC/g
Lunes 04/02/2019	Tarqui	Escherichia Coli	$<1 \times 10$ UFC/g
Lunes 04/02/2019	Centro	Escherichia Coli	$<1 \times 10$ UFC/g
Jueves 07/02/2019	Cuba	Escherichia Coli	3×10 UFC/g
Jueves 07/02/2019	Los Esteros	Escherichia Coli	$<1 \times 10$ UFC/g
Jueves 07/02/2019	Tarqui	Escherichia Coli	$<1 \times 10$ UFC/g
Jueves 07/02/2019	Centro	Escherichia Coli	$<1 \times 10$ UFC/g
Lunes 11/02/2019	Cuba	Escherichia Coli	$<1 \times 10$ UFC/g
Lunes 11/02/2019	Los Esteros	Escherichia Coli	$<1 \times 10$ UFC/g
Lunes 11/02/2019	Tarqui	Escherichia Coli	3×10 UFC/g
Lunes 11/02/2019	Centro	Escherichia Coli	$<1 \times 10$ UFC/g
Jueves 14/02/2019	Cuba	Escherichia Coli	$<1 \times 10$ UFC/g
Jueves 14/02/2019	Los Esteros	Escherichia Coli	5×10 UFC/g
Jueves 14/02/2019	Tarqui	Escherichia Coli	$<1 \times 10$ UFC/g
Jueves 14/02/2019	Centro	Escherichia Coli	$<1 \times 10$ UFC/g

Autor: Cedeño, 2019

Las colonias de *Escherichia coli* como es el caso de las 5 muestras de las 16 analizadas, podrían fácilmente multiplicarse en condiciones inadecuadas en cuanto a higiene y temperatura. Sin embargo, estas detienen su crecimiento a una temperatura de 7°C, siendo 5°C la refrigeración ideal que requiere la mantequilla según la FAO.

Martínez & Díaz (2016) en una investigación acerca de la “Evaluación de la calidad de la leche cruda recibida en industrias lácteas de Manizales”; recolectaron 42 muestras de leche cruda en fincas proveedoras de cinco industrias lácteas de Manizales, en las cuales detectaron la presencia de la bacteria *Escherichia coli* en un 33,3 % del tipo 0157:H7 causante del Síndrome Urémico Hemolítico. Concluyendo en su investigación, que la ausencia de la pasteurización otorgó las condiciones necesarias para el desarrollo de este microorganismo patógeno.

Magallanes (2018) en un estudio sobre la “Determinación de los niveles de Coliformes totales y *Escherichia coli* en suero y leche cruda”; en tres tenedores de la cabecera cantonal de Samborondón, constató que tanto leche cruda y suero se identificaron valores de *Escherichia coli* equivalentes a $4,3 \times 10^5$ UFC/mL en suero y $4,9 \times 10^4$ UFC/mL en leche. Evidenciando el grado de importancia de intervención en las etapas de producción como la pasteurización, las cuales se llevan a cabo para obtener un producto inocuo que garantice su sanidad.

Conforme a la NTE INEN 1529-8 (2015), el índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad en la mantequilla en cuanto a *Escherichia coli*, se da cuando se cumple el límite de $<10 \times 10$ UFC/g por cada muestra. Mientras que, en relación con los resultados de la presente investigación, se puede observar que al igual que los estudios previamente mencionados, las mantequillas comercializadas en el cantón Manta, cuentan con presencia de *Escherichia coli*; sin embargo, se encuentran dentro del límite establecido por el INEN, convirtiéndolo en un producto microbiológicamente aceptable y fiable para sus consumidores.

- **Salmonella**

Como se puede apreciar en la tabla N°4, los análisis de *Salmonella* dieron como resultado “AUSENCIA”, en las cuatro muestras de mantequilla blanca procedentes de las cuatro zonas del cantón Manta, recolectada cuatro veces durante 2 semanas. Revelando que no existe contaminación en la elaboración de la mantequilla blanca; por lo tanto, tampoco en etapa de ordeño, recepción, manipulación y almacenamiento para la elaboración del derivado lácteo. Cumpliendo así con la inocuidad necesaria en la elaboración de la mantequilla blanca.

Tabla °4. Resultados de Salmonella

FECHA	ZONA	MICROORGANISMO	RESULTADO
Lunes 04/02/2019	Cuba	Salmonella Spp.	Ausencia/25g
Lunes 04/02/2019	Los Esteros	Salmonella Spp.	Ausencia/25g
Lunes 04/02/2019	Tarqui	Salmonella Spp.	Ausencia/25g
Lunes 04/02/2019	Centro	Salmonella Spp.	Ausencia/25g
Jueves 07/02/2019	Cuba	Salmonella Spp.	Ausencia/25g
Jueves 07/02/2019	Los Esteros	Salmonella Spp.	Ausencia/25g
Jueves 07/02/2019	Tarqui	Salmonella Spp.	Ausencia/25g
Jueves 07/02/2019	Centro	Salmonella Spp.	Ausencia/25g
Lunes 11/02/2019	Cuba	Salmonella Spp.	Ausencia/25g
Lunes 11/02/2019	Los Esteros	Salmonella Spp.	Ausencia/25g
Lunes 11/02/2019	Tarqui	Salmonella Spp.	Ausencia/25g
Lunes 11/02/2019	Centro	Salmonella Spp.	Ausencia/25g
Jueves 14/02/2019	Cuba	Salmonella Spp.	Ausencia/25g
Jueves 14/02/2019	Los Esteros	Salmonella Spp.	Ausencia/25g
Jueves 14/02/2019	Tarqui	Salmonella Spp.	Ausencia/25g
Jueves 14/02/2019	Centro	Salmonella Spp.	Ausencia/25g

Autor: Cedeño, 2019

En Cuba un estudio realizado por Martínez *et al.* (2015) sobre la calidad e inocuidad en la leche cruda, constató la contaminación en cuanto a *Salmonella* spp. 55,8% y *Escherichia coli* 47,8% correspondientes al 99,6% de las muestras de leche cruda analizadas, obtenidas de 30 productores, dos acarreadores y un punto de venta. Contaminación generada debido a la antihigiénica rutina de ordeño empleada e inadecuada temperatura para su conservación. Debido a las inadecuadas condiciones higiénicas que favorecen el crecimiento de estas bacterias, representando un riesgo para la salud pública, dirigida a sectores susceptibles de la población demandantes del producto.

Cedeño *et al.* (2015) en una investigación para determinar los factores que afectan la calidad higiénico-sanitaria de la leche cruda comercializada en la parroquia Calceta del cantón Bolívar, Ecuador. Efectuaron un diagnóstico mediante fichas de observación en 23 fincas y 30 lugares de expendio. Evaluando el grado de contaminación microbiana de 30 muestras tomadas en los lugares de expendio, donde todas presentaon contaminación por salmonella. Siendo la ausencia de higiene tanto en las personas como en los utensilios y la inadecuada operación durante el ordeño, manejo y comercialización las causantes de la contaminación.

A su vez Espinosa *et al.* (2014) demostraron que brotes por *Salmonella* spp dieron lugar a 46 casos (80.70 % del total de casos), debido al consumo de queso fresco producido con leche cruda no higienizada, procedente de una granja y adquirido por venta ambulante en España.

Geraldin (2015) en su trabajo de investigación, determinó la presencia de *Salmonella* en muestras de leche correspondiente al 21,25% en las muestras analizadas en dos hatos de la Sabana de Bogotá, donde deduce que la proliferación de este microorganismo patógeno estuvo relacionada con la calidad del agua suministrada a los animales.

Mientras que Zambrano (2014), evaluó 35 muestras de queso fresco del cantón Chone, de las cuales el 80% o 140 de las 175 cajas Petri dieron positivo en lo que respecta a la contaminación por *Salmonella*, resultando coincidente con el número de muestras obtenidas de instalaciones no tecnificadas.

De este modo, se deduce que las mantequillas blancas comercializadas en el cantón Manta, cuentan con las medidas de control e higiene en las etapas de la línea de producción, desde su obtención hasta la elaboración, siendo estas pautas de aseo las que garantizan la ausencia de microorganismos patógenos como la *Salmonella*.

4.1.4. Requisitos obligatorios de la Norma Técnica Ecuatoriana

Los resultados de los análisis microbiológicos realizados tanto de *Escherichia Coli* como de *Salmonella* en relación con los Requisitos Microbiológicos de la Mantequilla según el INEN; ratifican que, presentan las condiciones adecuadas de calidad para su comercialización y posterior ingesta, ya que el número de UFC/g de *Escherichia coli* no excede el límite permitido del INEN equivalente a $<10 \times 10$ UFC/g debido a que el máximo de las muestras analizadas es de 6×10 UFC/g.

Mientras que en el caso de la *Salmonella* existe ausencia en todas las muestras analizadas, tal y como lo exigen los Requisitos Microbiológicos de la Mantequilla según el INEN.

CAPÍTULO V

5.1 CONCLUSIONES

1. Los casos epidémicos recopilados de *Escherichia coli* y *Salmonella* en Latinoamérica, demuestran que los productos contaminados son coincidentes con los lácteos no pasteurizados, corroborando así la importancia del proceso térmico para garantizar la eliminación de la flora banal presente en la leche y sus derivados como es el caso de la mantequilla blanca.
2. Se seleccionaron 4 puntos de ventas para la obtención de las muestras de mantequilla blanca de las 4 zonas del cantón Manta, los cuales fueron elegidos bajo el criterio de mayor demanda en cuanto a ventas del producto.
3. Los análisis microbiológicos realizados en esta investigación de Estudio de Caso demuestran que las mantequillas blancas recopiladas en los 4 puntos de ventas de las 4 zonas del cantón Manta cumplen con los parámetros permisibles de calidad por parte del INEN en cuanto a la NTE 1529- 8 para *Escherichia coli* y NTE 1526- 15 para *Salmonella*.

BIBLIOGRAFÍA

1. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). 2019. Prevención de Infecciones por Escherichia Coli productor de Toxina Shiga. ANMAT, Buenos Aires, Argentina.
2. ANAMTM (Administración Nacional de Alimentos, Medicamentos y Tecnología Médica, Argentina). 2014. Enfermedades transmitidas por alimentos. Buenos Aires, Argentina.
3. ASSAL (Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria). 2017. Santa Fe, Argentina. 2 p.
4. Barba Tapia, F. 2017. Brote de intoxicación alimentaria en el distrito 07D04 Balsas, Marcabelí, Piñas. Revista Académica Investigativa. 1(1): 41.
5. Bonet Serra B; Dalmau Serra J; Gil Canalda I .2015. Leche, nata, mantequilla y otros productos lácteos. 48 p.
6. Bonet Serra, B. Libro blanco de los lácteos: Plan de nutrición y comunicación de productos lácteos. España.110 p.
7. BPHC (Boston Public Health Commission). 2018. Boston, USA. N.o 2018-02.
8. Canet JJ. 2012. Escherichia Coli: características, patogenicidad y prevención (I). Valencia, España.
9. Carolina. 2016. Leche cruda: El Brote de Streptococcus de Leche Cruda de 1922 en Portland. Información Técnica de Sanidad e inocuidad de Alimentos.

10. Cedeño Alcívar, DC; Vera Macías, LA; Gavilanes López, PI; Saltos Solórzano, JV; Loor Cusme, RK; Zambrano Ruedas, JF; Demera Lucas, FM; Almeida Vera, AM; Moreira Palacios, JC. Factores que afectan la calidad higiénico-sanitaria de leche cruda comercializada en Calceta-Bolívar-Manabí, Ecuador. Redalyc. 19(3): 6-8.
11. Ceska. 2013. Mantequilla tradicional fabricada a partir de nata fermentada su aplicación. V1. 8p.
12. Duque Quintero, M; Duque Quintero, SP; Duque, Derfrey. 2018. La cadena láctea popular: Una mirada desde las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) en Antioquia, Colombia (2008-2015). Revista Electrónica de Veterinaria. 19(8): 7-8.
13. EcuRed (Enciclopedia colaborativa en la red cubana). 2018. Procesos de Pasteurización.
14. Edairynews. 2017. Leche | El gigante lactalis y el caso de leche contaminada con salmonella que salpica a Perú. Edairynews, Perú; 12 dic.
15. Egas, P. 2015. Salmonelosis en el Ecuador: Brotes de salmonelosis en el Ecuador.
16. El universo. 2017. Hallan la bacteria E. coli en el agua que usan los ecuatorianos. Quito, Ecuador.
17. Elcomercio. 2015. El consumo de comida en mal estado es causa de unas 200 enfermedades. El Comercio, Ecuador; 6 abr: 1.
18. Eltribuno. 2019. Tres de cada cuatro casos de salmonella se registran en la capital. Eltribuno, Salta, Argentina; 27 ene:1.

19. Espinosa, L.; Varela, C.; Martínez, E. y Cano, R. (2014). Brotes de transmisión alimentaria asociados al consumo de leche cruda, España 2002-2012. *Boletín epidemiológico semanal*. 22(10):116-129.
20. FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos). 2018. Hechos sobre alimentos: Los peligros de la leche cruda. 4 p.
21. FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos). 2018. Los peligros de la leche cruda: La Leche sin Pasteurizar Puede Representar un Riesgo Grave Para la Salud. Department of Health and Human Services. Silver Spring, USA; 11 ago:1.
22. Geraldin Rodríguez, LA. 2015. Aislamiento e identificación de salmonella spp. a partir de muestras de leche en dos hatos de la sabana de Bogotá. tesis Bacterióloga. Bogotá, Colombia. 65 p.
23. Gerónimo Heer, E. 2007. Microbiología de la leche: Factores de los que dependen las asociaciones microbianas en alimentos. Loja, Ecuador. 19 p.
24. Gobierno Provincial de Manabí. 2016. Equipamiento a centros de acopio de la red lechera en la provincia de Manabí. Portoviejo, Ecuador.
25. González Flores, T; Rojas Herrera, RA. 2005. Enfermedades emergentes: Enfermedades transmitidas por alimentos y PCR: prevención y diagnóstico. Guadalajara Jalisco, México. 47(5). 3p.
26. Haro García, A. 2016. La mantequilla: Un alimento altamente energético. Granada, España.

27. Herrera, B; Jabib, R. 2015. Salmonelosis, zoonosis de las aves y una patogenicidad muy particular. Málaga, España. REDVET (Revista Electrónica de Veterinaria). Veterinaria Organización. 16(1). pp. 1-19
28. INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2017. Ecuador, pionero en medición de ODS de Agua, Saneamiento e Higiene. Quito, Ecuador.
29. INEN (Servicio Ecuatoriano de Normalización). 2015. NTE INEN 0161: Mantequillas. Requisitos: Requisitos microbiológicos. Quito, Ecuador. 6 p.
30. INS (Instituto Nacional de Salud). 2015. Documentos de evaluación de riesgos en inocuidad de alimentos: Perfil de riesgo de Escherichia coli enterotoxigénica y verotoxigénica en queso fresco. Bogotá, Colombia, 2013-53.
31. Kopper, G. 2006. Enfermedades Transmitidas por Alimentos en Costa Rica. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 33p
32. Kopper, G. 2009. Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico. Cadmo Rosell. Informe técnico sobre ingeniería agrícola y alimentaria 6. Roma, Italia. 194 p.
33. Lorenzo; Díaz, T; Vivanco; Valdés Dapena M; Torres Caballero, A; Gutiérrez Monterrey, P. 2014. Enfermedades transmitidas por alimentos: Causas más frecuentes. BVSDE. Quito, Ecuador.
34. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación) .2011. Buenas prácticas en el manejo de la leche: Procesos para para la elaboración de productos lácteos. Guatemala, Guatemala. Manual 3.

35. Magallanes Bajaña, IJ. 2018. Determinación de los niveles de Coliformes totales y *Escherichia coli* en suero y leche cruda. Guayaquil, Ecuador. Universidad de Guayaquil. 71p.
36. MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca). 2016. Inocuidad de los alimentos. Quito, Ecuador. Rommel Betancourt. I seminario nacional de inocuidad de los alimentos. Agrocalidad. 67 p.
37. Martínez Miranda, MM; Díaz Arango, FO. 2016. Evaluación de la calidad de la leche cruda recibida en industrias lácteas de Manizales. Caldas, Colombia. 11p.
38. Martínez Vasallo, A; Villoch Cambas, A; Ribot Enriquez, R; Montes de Oca, N; Riverón Alemán, Y; Ponce Ceballo, P. 2015. Calidad e inocuidad en la leche cruda de una cadena de producción de una provincia occidental de Cuba. *Revista de Salud Animal*. 37(2): 1.
39. MedlinePlus. 2018. Infecciones por salmonela: Prevención y factores de riesgo. USA.
40. MSP (Ministerio de Salud Pública). 2006. *Escherichia coli* O157:H7. Aspectos generales. Nancy Sánchez Tarragó. Nancy Sánchez Tarragó. La Habana, Cuba. Informe Técnico.
41. MSP (Ministerio de Salud Pública). 2017. Brote de intoxicación alimentaria en el distrito 07D04 Balsas, Marcabelí, Piñas. *Revista Académica Investigativa*. 1(1): 41.

42. MSP (Ministerio de Salud Pública). 2018. Enfermedades transmitidas por agua y alimentos. Gaceta epidemiológica semanal. Dirección Nacional de Vigilancia. Quito, Ecuador. 27 p.
43. Ochoa Figueroa, IM; Rodríguez Verdugo, A. 2005. Mecanismos moleculares de patogenicidad. Rev Latinoam Microbiol. 47 (1-2)
44. OMS (Organización Mundial de la Salud) .2018. E. coli: Datos y Cifras, Fuentes y transmisión.
45. OMS (Organización Mundial de la Salud).2018. Salmonella (no tifoidea): Métodos de Prevención.
46. ONUAA (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2018. Portal lácteo: Peligros para la salud.
47. PAHO (Organización Panamericana de la Salud). 2015. Día Mundial de la Salud: compromisos internacionales. 8 p.
48. PAHO (Organización Panamericana de la Salud). 2015. Peligros biológicos: Inocuidad de Alimentos - Control Sanitario – HACCP.
49. Pérez Coyotl, A; González Quintero, M; Morales Maldonado, M; Castañeda Roldan, E; Delgado Macuil, R; Rojas López, M; Zaca Moran, O; Orduña Díaz, A. 2016. Análisis de brucella y salmonellas presentes en la leche de vaca, empleando espectroscopia infrarroja (ftir). Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada .1(1):1-5.
50. Perfil. 2017. Argentina concentra el 51% de afectados del SUH de todo el mundo. Perfil, Buenos Aires, Argentina; 7 ene:1.

51. Romero Castillo PA; Leyva Ruelas, G; Cruz Castillo JG y Santos Moreno A. 2009. Evaluación de la calidad sanitaria de quesos crema tropical mexicano de la región de Tonalá, Chiapas. Veracruz, México. 8(1). P 111-119.
52. Rommel Betancourt. 2016. Retos de la agricultura. In i seminario nacional de inocuidad de los alimentos. 2015. Quito, Ecuador. Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro-Agrocalidad. 67.
53. SDC (Secretaría Distrital de Salud de Bogotá) 2015. Enfermedades transmitidas por alimentos ETA: Caracterización epidemiológica. Bogotá, Colombia. 25 p.
54. Silveyra, IM; Pereira, A; Álvarez, M; Villagram, M; Baroni, A; Deza, N; Carbonari, C; Miliwebsky, E; Rivas, M. 2015. Aislamiento de *Escherichia coli* enteropatógeno O157:H16 de un caso de diarrea infantil y sus contactos familiares en La Pampa, Argentina. Revista Argentina de Microbiología. 47(4): 317-321.
55. Torrens Rodríguez, H; Barreto Argilagos, G.; Sedrés Cabrera, M; Bertot Valdés, J.; Martínez Sáez, S.; Guevara Viera, G. 2015. Las enfermedades transmitidas por alimentos, un problema sanitario que hereda e incrementa el nuevo milenio. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria. Málaga, España. 16(8). pp. 1-27
56. UEL (Universidad Estatal de Iowa). 2006. Salmonelosis. The Center for Food Security and Public Health. Washington, USA.
57. USDA (Servicio de Inocuidad e Inspección de los Alimentos). 2011. Información sobre Inocuidad de Alimentos: Salmonella Preguntas y Respuestas. Washington, USA .4 P.

58. Vázquez Ojeda, E. Evaluación de la calidad microbiológica de la leche: Revisión Sistemática de 2003 a 2013. Revista Iberoamericana de Ciencias. Tijuana, México. 1(3) 99 P
59. Zambrano Macay, MA. 2014. Determinación de la presencia de Salmonella en queso fresco comercializado en el cantón Chone provincia de Manabí entre mayo y julio del 2014. Tesis Ing. Ciudad de Guayaquil, Ecuador, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. 55p.
60. Zamorán Murillo, DJ. 2015. Manual de procesamiento lácteo: Calidad de la leche como materia prima. Boaco, Nicaragua. 57 p.

ANEXOS

Anexo 1: Toma de muestras de las zonas comerciales de Manta



Anexo 2: Recepción y rotulado de las muestras de mantequilla blanca



Anexo 3: Preparación de las muestras en las fundas estériles



Anexo 4: Inoculación en la cámara de flujo laminar



Anexo 5: Estriado en 3 tipos de agar para la *Salmonella*



Anexo 6: Determinación de la presencia o ausencia de la *Salmonella* y *Escherichia coli*

