

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

TEMA:

Evaluación de calidad microbiológica de salchichas tipo *hot dog* comercializadas en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil

AUTOR:

Ibarra Bravo, Jesús Alberto

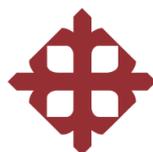
Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de INGENIERO AGROINDUSTRIAL

TUTOR

Velásquez Rivera, Jorge Ruperto, Ph. D.

Guayaquil, Ecuador

8 de septiembre del 2023



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente **Trabajo de Integración Curricular**, fue realizado en su totalidad por **Ibarra Bravo, Jesús Alberto**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Agroindustrial**.

TUTOR

Ing. Jorge Ruperto Velásquez Rivera, Ph. D.

DIRECTORA DE LA CARRERA

Ing. Paola Pincay Figueroa, M. Sc.

Guayaquil, a los 8 días del mes de septiembre del año 2023



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Ibarra Bravo Jesús Alberto

DECLARO QUE:

El Trabajo de Integración Curricular, Evaluación de calidad microbiológica de salchichas tipo *hot dog* comercializadas en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil previo a la obtención del título de **Ingeniero Agroindustrial**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 8 días del mes de septiembre del año 2023

EL AUTOR

Ibarra Bravo Jesús Alberto



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

AUTORIZACIÓN

Yo, Ibarra Bravo Jesús Alberto

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución el **Trabajo de Integración Curricular Evaluación de calidad microbiológica de salchichas tipo *hot dog* comercializadas en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 8 días del mes de septiembre del año 2023

EL AUTOR:

Ibarra Bravo Jesús Alberto



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

CERTIFICADO COMPILATIO

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Integración Curricular, **Evaluación de calidad microbiológica de salchichas tipo hot dog comercializadas en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil**, presentado por el estudiante **Ibarra Bravo, Jesús Alberto**, de la carrera de **Agroindustria**, donde obtuvo del programa COMPILATIO, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

 CERTIFICADO DE ANÁLISIS magister	Evaluación de calidad microbiológica de salchichas tipo hot dog comercializadas en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil	0% Similitudes	< 1% Texto entre comillas 0% similitudes entre comillas < 1% Idioma no reconocido
Nombre del documento: Evaluación de calidad microbiológica de salchichas tipo hot dog comercializadas en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil.docx ID del documento: 25c6f67018ab1e8985a8fd298a2e8161da8e32a5 Tamaño del documento original: 3,91 MB	Depositante: Jorge Ruperto Velasquez Rivera Fecha de depósito: 5/9/2023 Tipo de carga: interface fecha de fin de análisis: 5/9/2023	Número de palabras: 15.039 Número de caracteres: 92.889	

Fuente: COMPILATIO-Usuario Jorge Velásquez, 2023

Certifica

Ing. Jorge Velásquez R, Ph. D.
Revisor – COMPILATIO

AGRADECIMIENTO

Cuando uno culmina una etapa importante en la vida, agradecer inevitablemente se convierte en un acto de injusticia por cuanto es imposible abarcar a todas las personas que, de una u otra forma, ayudan en cualquiera de los procesos involucrados:

No obstante, y asumiendo el riesgo de caer en esa injusticia, no quiero dejar de utilizar este breve espacio para agradecer especialmente a:

Mi padre Nelo, por ser mi guía y ejemplo para seguir en la vida, por mostrarme el amor hacia el trabajo y enseñarme a través de sus acciones el valor de la integridad y honestidad.

Mi madre Sandra, por ser el pilar de mi vida, por moldearme día a día llevándome a su diestra por el camino correcto conforme a la voluntad de Dios.

A mis hermanos Andrés y Leonel, por cuidarme y querer lo mejor para mí en cada etapa de mi vida.

A mi otro “hermano” Alejandro, por haber sido mi mejor amigo en esta etapa universitaria, tantas anécdotas... fiestas, partidos, conciertos, exámenes, etc.

A mis compadres, Edison, Erick y Deevon por la gran hermandad que construimos.

A mis amigas, Adela, Janeth, Karelis, Mellany, Romina y Valeria, agradecerles su linda amistad.

Por último y no menos importante al Ing. Jorge Velásquez Ph. D., por su enorme ayuda, paciencia y orientación en este proceso.

DEDICATORIA

A quién me dio la vida, la salud y la familia, a quién le debo todo lo que he logrado y lo que soy hoy en día, para él siempre la gloria y la honra, mi salvador y protector... Dios.

A mis padres, la gratitud infinita por el amor, respeto y apoyo hacia mí, por todo su esfuerzo espero poder compensarles lo que más pueda hasta el final de mis días en este paso por el mundo.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Jorge Velásquez R, Ph. D.

TUTOR

Ing. Paola Pincay Figueroa, M. Sc.

DIRECTORA DE LA CARRERA

Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.

COORDINADOR DE UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

CALIFICACIÓN

Ing. Jorge Velásquez R, Ph. D.

TUTOR

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN.....	2
1.1	Objetivos.....	4
1.1.1	Objetivo general.	4
1.1.2	Objetivos específicos.....	4
1.2	Hipótesis.....	4
2	MARCO TEÓRICO.....	2
2.1	Generalidades de los embutidos	2
2.2	Métodos de conservación de los embutidos.....	2
2.2.1	Métodos de conservación físicos.....	3
2.2.2	Métodos de conservación químicos.	4
2.3	Métodos de elaboración	5
2.3.1	Crudos.....	5
2.3.2	Cocidos.	6
2.3.3	Escaldados.....	6
2.3.4	Curados.....	7
2.3.5	Ahumados.	7
2.4	Materia prima para el embutido	7
2.4.1	Carne.....	7
2.4.2	Grasa.....	8
2.4.3	Tripas.	8
2.4.4	Sales curantes.....	9
2.4.5	Espicias y condimentos.....	9
2.5	Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1338:2012 para salchicha	10
2.6	Clasificación según la norma NTE INEN 1338:2012	10
2.7	Contaminación de productos cárnicos.....	10
2.8	Cultivo de bacterias.	11
2.9	Aerobios mesófilos en salchichas.....	11

2.10	<i>E. Coli</i> en salchichas	11
2.11	<i>Salmonella</i> en productos cárnicos	11
2.12	<i>Staphylococcus aureus</i> en productos cárnicos.....	12
2.13	Control de la calidad para elaboración de salchicha	12
2.14	Sistema de gestión de inocuidad alimentaria	13
2.15	Salchicha tipo Frankfurt	14
2.16	Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos	14
3	MARCO METODOLÓGICO	15
3.1	Lugar de ejecución	15
3.2	Ubicación geográfica de población de estudio	15
3.3	Diagnóstico situacional.....	16
3.4	Plan de muestreo	16
3.5	Tipo de investigación y enfoque	17
3.6	Materiales y equipo.....	18
3.6.1	Materiales.....	18
3.6.2	Equipos.	18
3.6.3	Reactivos.....	18
3.7	Esterilización de los materiales de vidrio	18
3.8	Preparación de agua peptona	19
3.9	Preparación de medio de cultivo para <i>Salmonella</i>	19
3.10	Preparación de medio de cultivo para de <i>Escherichia Coli</i>	19
3.11	Preparación de medio de cultivo para <i>Staphylococcus aureus</i>	20
3.12	Cálculo de unidades formadoras de colonias.	20
4	RESULTADOS	22
4.1	Diagnóstico.....	22

4.2	Conteo de colonias de Aerobios mesófilos del día 1 primer muestreo	22
4.3	Conteo de colonias de <i>Escherichia coli</i> del día 2 primer muestreo	23
4.4	Conteo de colonias de <i>Salmonella</i> del día 3 primer muestreo.....	24
4.5	Conteo de colonias de <i>Staphylococcus aureus</i> del día 4 primer muestreo	25
4.6	Conteo de colonias de Aerobios mesófilos del día 1 del segundo muestreo	26
4.7	Conteo de colonias de <i>Escherichia coli</i> del día 2 del segundo muestreo	27
4.8	Comparación en muestreo 1 y 2 de Aerobios mesófilos.....	29
4.9	Comparación en muestreo 1 y 2 de <i>Escherichia coli</i>	31
4.10	Comparación en muestreo 1 y 2 de <i>Salmonella</i>	33
4.11	Comparación en muestreo 1 y 2 de <i>Staphylococcus aureus</i>	35
4.12	Análisis de varianza Aerobios mesófilos.....	37
4.13	Test de Tukey.....	37
4.14	Análisis de varianza <i>Escherichia coli</i>	39
4.15	Test de Tukey.....	39
4.16	Análisis de varianza <i>Salmonella</i>	41
4.17	Test de Tukey.....	41
4.18	Análisis de varianza <i>Staphylococcus aureus</i>	43
4.19	Test de Tukey.....	43
4.20	Promedio de todos los días del primer muestreo	45
4.21	Promedio de todos los días del segundo muestreo	46
5	DISCUSIÓN.....	48
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49

6.1	Conclusiones	49
6.2	Recomendaciones.....	49

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos	14
Tabla 2. Conteo de aerobios mesófilos del primer día.	22
Tabla 3. Conteo de <i>Escherichia coli</i> del segundo día.....	23
Tabla 4. Conteo de <i>Salmonella</i> del tercer día.	24
Tabla 5. Conteo de <i>Staphylococcus aureus</i> del cuarto día.	25
Tabla 6. Conteo de aerobios mesófilos del primer día segundo muestreo..	26
Tabla 7. Conteo de <i>Escherichia coli</i> del segundo día segundo muestreo. ..	27
Tabla 8. Comparación de promedios de muestreo 1 y 2.	29
Tabla 9. Comparación de promedios del muestreo 1 y 2.	31
Tabla 10. Comparación de promedios del muestreo 1 y 2.	33
Tabla 11. Comparación de promedios del muestreo 1 y 2.	35
Tabla 12. ANOVA Aerobios mesófilos.....	37
Tabla 13. Test de Tukey para Aerobios mesófilos.....	38
Tabla 14. ANOVA <i>Escherichia coli</i>	39
Tabla 15. Test de Tukey para <i>Escherichia coli</i>	40
Tabla 16. ANOVA para <i>Salmonella</i>	41
Tabla 17. Test de Tukey para <i>Salmonella</i>	42
Tabla 18. ANOVA para <i>Staphylococcus aureus</i>	43
Tabla 19. Test de Tukey para <i>Staphylococcus aureus</i>	44
Tabla 20. Promedio de todos los días del primer muestreo de aerobios mesófilos, <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>	45
Tabla 21. Promedio de todos los días del segundo muestreo de aerobios mesófilos, <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización referencial de la UCSG.	15
Figura 2. Área espacial del mercado de transferencia de víveres de Guayaquil.....	16
Figura 3. Promedios de aerobios mesófilos (log UFC/g) en los distintos locales de las salchichas de primer día de las muestras de las 11h00. ...	23
Figura 4. Promedios de <i>Escherichia coli</i> (log UFC/g) en los distintos locales de salchichas del segundo día de las muestras de las 11h00. ...	24
Figura 5. Promedios de <i>Salmonella</i> (log UFC/g) en los distintos locales de salchichas del tercer día de las muestras de las 11h00.....	25
Figura 6. Promedios de <i>Staphylococcus aureus</i> (log UFC/g) en los distintos locales de salchichas del cuarto día de las muestras de las 11h00.	26
Figura 7. Promedios de aerobios mesófilos (log UFC/g) en los distintos locales de las salchichas de primer día de las muestras de las 11h00 del segundo muestreo.	27
Figura 8. Promedios de <i>Escherichia coli</i> (log UFC/g) en los distintos locales del primer día de las muestras de las 11h00 del segundo muestreo.	28
Figura 9. Comparación muestreo 1 y 2 de Aerobios mesófilos.....	30
Figura 10. Comparación muestreo 1 y 2 de Aerobios mesófilos.....	30
Figura 11. Comparación muestreo 1 y 2 de <i>Escherichia coli</i>	32
Figura 12. Comparación muestreo 1 y 2 de <i>Escherichia coli</i>	32
Figura 13. Comparación muestreo 1 y 2 de <i>Salmonella</i>	34
Figura 14. Comparación muestreo 1 y 2 de <i>Salmonella</i>	34
Figura 15. Comparación muestreo 1 y 2 de <i>Staphylococcus aureus</i>	36
Figura 16. Comparación muestreo 1 y 2 de <i>Staphylococcus aureus</i>	36

Resumen

El objetivo principal de la presente investigación fue evaluar la calidad microbiológica de salchichas tipo *hot dog* comercializadas en la terminal de transferencia de víveres de la ciudad de Guayaquil. Se realizó un diagnóstico situacional del manejo de salchichas y se estableció un plan de muestreo tomando en cuenta 24 locales que expenden este tipo de productos en dos semanas consecutivas. Las muestras fueron tomadas siguiendo los protocolos de buenas prácticas de manufactura y se colocaron en hieleras, las cuales se transportaron hacia el laboratorio de microbiología de la Facultad Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Luego, se analizaron las muestras de acuerdo con las normas establecidas por el Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización (INEN), para recuento en placa de Aerobios mesófilos, *Escherichia coli*, *Salmonella* y *Staphylococcus aureus*. Los resultados fueron analizados estadísticamente por medio de análisis de varianza y las diferencias por medio del estadístico Tukey ($p < 0.05$). Los análisis determinaron que las muestras obtenidas contenían una concentración promedio de aerobios mesófilos de 6.05×10^3 UFC/g. Así mismo, la concentración promedio de *E. coli* fue de 8.0×10^3 UFC/g. Con respecto a la *Salmonella* la concentración promedio fue de 6.5×10^3 UFC/g. Con relación al *S. aureus* la concentración promedio fue 5.23×10^3 UFC/g. Se concluyó que no hubo conformidad de las salchichas tipo *hot dog* de acuerdo con la norma NTE INEN 1338:2012.

Palabras Clave: Salchicha, Aerobios mesófilos, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* y calidad microbiológica.

Abstract

The main objective of this research was to evaluate the microbiological quality of *hot dog* type sausages sold in the food transfer terminal of the city of Guayaquil. A situational diagnosis of the handling of sausages was conducted and a sampling plan was established considering 24 stores that sell this type of product in two consecutive weeks. The samples were taken following the protocols of good manufacturing practices and placed in coolers, which were transported to the microbiology laboratory of the Technical Faculty for Development of the Catholic University of Santiago de Guayaquil. Then, the samples were analyzed according to the standards established by the Ecuadorian National Institute for Standardization (INEN), for plate counts of mesophilic aerobes, *Escherichia coli*, *Salmonella*, and *Staphylococcus aureus*. The results were statistically analyzed by means of analysis of variance and the differences by means of the Tukey statistic ($p < 0.05$). The analyzes determined that the samples obtained contained an average concentration of mesophilic aerobics of 6.05×10^3 CFU/g. Likewise, the average concentration of *E. coli* was 8.0×10^3 CFU/g. Regarding *Salmonella*, the average concentration was 6.5×10^3 CFU/g. Regarding *S. aureus*, the average concentration was 5.23×10^3 CFU/g. It was concluded that there was no conformity of the *hot dog* type sausages in accordance with the NTE INEN 1338:2012 standard.

Key word: sausage, mesophilic aerobes, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, microbiological quality.

1 INTRODUCCIÓN

El consumo medio per cápita de carne y la cantidad total de carne consumida a nivel mundial están aumentando, impulsados por el aumento de los ingresos individuales medios y por el crecimiento de la población. Por ello ha habido un incremento particularmente marcado en el consumo mundial de pollo, cerdo y otros tipos de carne y productos cárnicos los cuales tienen efectos sustanciales en la salud de las personas.

La ingesta de embutidos se ha asociado con problemas de salud y existen investigaciones que sugieren una relación entre el consumo de embutidos y el cáncer colorrectal. En 2015, la Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés) clasificó los embutidos como carcinógenos para los seres humanos.

Los embutidos, como salchichas, jamón, tocino y otros productos cárnicos procesados, a menudo contienen altos niveles de sal, grasas saturadas y aditivos químicos, como nitritos y nitratos, que se utilizan como conservantes y colorantes. Estas sustancias pueden tener efectos adversos para la salud cuando se consumen en exceso.

El contenido nutricional de la carne por su alta fuente de proteína y su mayor grado de consumo en el país y en el mundo entero ha motivado el estudio diferentes métodos de conservación de los derivados cárnicos utilizando productos químicos y naturales que a su vez son preservantes ya que por la presencia de microorganismos patógenos y no patógenos se pierde su valor proteico o nutricional pasando a ser materia totalmente degradada lo que reduce la vida de anaquel de estos productos.

La Terminal de Transferencia de Víveres de Guayaquil es un importante centro de abastos que abarca una extensión de 35 hectáreas. Es el principal punto de comercialización de alimentos y productos frescos en la región y desempeña un papel fundamental en la cadena de suministro de alimentos de la ciudad. Los comerciantes mayoristas y minoristas acuden a este mercado para abastecerse de una amplia variedad de productos, incluyendo frutas, verduras, carne y mucho más.

Dado que los establecimientos en la terminal se dedican a la venta de alimentos, es fundamental que cumplan con ciertos protocolos para garantizar la seguridad alimentaria. Esto implica seguir estrictos estándares de refrigeración de los productos para mantener su frescura y evitar la exposición a bacterias y otros microorganismos perjudiciales. Además, se requiere que los establecimientos mantengan una higiene adecuada en sus instalaciones, con el objetivo de prevenir la contaminación de los alimentos durante su manipulación, almacenamiento y exhibición.

Es importante asegurar que estos alimentos frescos y nutritivos se mantengan en óptimas condiciones de conservación para evitar el desarrollo de microorganismos y el deterioro. Esto incluye medidas para prevenir la contaminación microbiana, química y física, así como para garantizar el correcto etiquetado y almacenamiento de los alimentos. Si no se cumplen estas normas, el alimento puede ser peligroso para la salud del consumidor.

Por lo expuesto, los objetivos planteados son:

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Evaluar la calidad microbiológica de salchichas tipo hot dog comercializadas en la terminal de transferencia de víveres del cantón Guayaquil.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Establecer un plan de muestreo para las salchichas tipo hot dog comercializadas en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil.
- Realizar análisis microbiológicos a las muestras obtenidas.
- Comparar resultados según la norma NTE INEN 1338:2012.

1.2 Hipótesis

Las salchichas que se expenden en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil, luego de realizar los análisis microbiológicos en base a los parámetros establecidos.

H1= Son admitidas en base a los requerimientos microbiológicos establecidos por la NTE INEN 1338:2012.

H0= No son admitidas en base a los requerimientos microbiológicos establecidos por la NTE INEN 1338:2012.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades de los embutidos

Los embutidos son productos alimenticios que se obtienen a partir de la mezcla de carne de res, cerdo y otros animales, junto con una variedad de ingredientes y aditivos. Estos ingredientes pueden incluir tejido graso, agua, sales, condimentos y otros aditivos para mejorar el sabor, la textura y la conservación del producto. Además, se suelen añadir hierbas aromáticas y especias para darle un sabor característico (Vargas et al., 2014).

El proceso de elaboración de embutidos implica la introducción de esta mezcla de ingredientes en tripas, que pueden ser de origen natural o artificial. Estas tripas actúan como envolturas que contienen la mezcla y le dan forma. A continuación, la mezcla es sometida a varios procesos tecnológicos que pueden incluir la cocción, el ahumado, el secado y la fermentación, dependiendo del tipo de embutido que se esté produciendo (Angulo, 2015).

Los embutidos son alimentos muy populares en muchas culturas y se consumen en una variedad de formas, como salchichas, chorizos, salamis, mortadela, entre otros. Su sabor y textura únicos se deben a la combinación de ingredientes y procesos de elaboración específicos utilizados en su producción. Es importante tener en cuenta que la seguridad alimentaria es fundamental en la fabricación de embutidos para evitar la proliferación de bacterias y garantizar la calidad y la inocuidad del producto final (Código Alimentario Español, 2021).

2.2 Métodos de conservación de los embutidos

La conservación de la carne se lleva a cabo mediante una combinación de métodos, como la refrigeración, congelación, curado, envasado al vacío y pasteurización. El objetivo es mantener el producto en condiciones higiénicas y conservar sus cualidades organolépticas durante el mayor tiempo posible. Esto se logra mediante la reducción de la actividad microbiana y la

disminución de la actividad enzimática, lo que ayuda a prevenir el cambio de olor, color o sabor (Bustamante, 2020).

2.2.1 Métodos de conservación físicos.

2.2.1.1 Refrigeración.

La refrigeración se refiere al proceso de reducir la temperatura de un producto para prolongar su vida útil y evitar la destrucción de microorganismos patógenos. Un producto cárnico se considera refrigerado cuando su centro ha alcanzado una temperatura inferior a 7°C (Mor-Mur y Yuste, 2001).

Al refrigerar la carne, se ralentizan los procesos de deterioro, tanto bioquímicos como microbiológicos. A medida que la temperatura desciende, el metabolismo bacteriano se ralentiza, lo que permite que la carne se conserve durante más tiempo en buenas condiciones. Es importante mantener la carne a una temperatura cercana al punto de congelación para maximizar su vida útil (Mor-Mur y Yuste, 2001).

2.2.1.2 Congelación.

La congelación es un proceso en el que el agua del alimento se congela a temperaturas inferiores a -18 grados Celsius. La formación de cristales de hielo impide el crecimiento de microorganismos y afecta la calidad del producto congelado. Es importante congelar de manera rápida para evitar la formación de cristales grandes y descongelar lentamente para evitar la ruptura de las fibras musculares (Puga, 2020).

La temperatura de congelación adecuada para conservar alimentos de forma segura es de -18 grados Celsius o más fría. Esto mantiene los alimentos congelados de manera efectiva y evita el crecimiento de bacterias y la revisión. Sin embargo, en situaciones en las que se necesita congelar alimentos rápidamente para preservar su calidad, como en el caso de embutidos, se puede considerar la opción de congelar a temperaturas más bajas, como -24

grados Celsius, durante un período más corto, como 24 horas (Lluís Riera, 2022).

2.2.1.3 Esterilización.

La esterilización de alimentos es una técnica de conservación que consiste en someter los productos a altas temperaturas para destruir los microorganismos patógenos y no patógenos y hacer los alimentos más seguros antes del consumo. Esta técnica se utiliza principalmente en productos almacenados en contenedores herméticos como latas o frascos, y se aplica a diferentes productos alimenticios con diferentes combinaciones de temperatura y tiempo (Capilla, 2017).

2.2.1.4 Deseccación.

La desecación se hace con el objetivo de eliminar agua en el alimento, esta se puede eliminar mediante varios procedimientos que van desde exponer la carne al sol hasta los procedimientos artificiales que se utilizan en la actualidad en productos cárnicos, lo que ayuda a prevenir el crecimiento de microorganismos, como bacterias y hongos, que pueden causar el deterioro de los alimentos. Al reducir la cantidad de agua disponible en el alimento, se crea un ambiente menos propicio para el desarrollo de estos microorganismos (Plasencia, 2013).

2.2.2 Métodos de conservación químicos.

2.2.2.1 Salazón.

La salazón es un proceso de conservación de alimentos que consiste en salar, lavar y secar los productos. Esto ayuda a reforzar el sabor de los alimentos, aumentar la firmeza de la carne, y evitar el crecimiento de bacterias. La salazón no solo se aplica al pescado, también se utiliza para conservar otros alimentos como huesos de jamón, carne de vacuno, frutas y verduras (Mollejo, 2019).

2.2.2.2 Curado.

La curación es un proceso que se utiliza para conservar la carne fresca mediante el contacto con una solución de curado (Cervera, 2014).

Los ingredientes que componen la solución de curado de la carne desempeñan varias funciones importantes para garantizar la seguridad alimentaria, mejorar la calidad y el sabor de la carne y prolongar su vida útil. Estas funciones son las siguientes:

- La sal actúa como un agente saborizante y conservante en la solución de curado de la carne, inhibiendo el crecimiento bacteriano.
- Cuando se agregan nitratos o nitritos a la carne y se someten a ciertas condiciones de procesamiento, como el ahumado o el secado al aire, ocurre una serie de reacciones químicas que contribuyen al color rojo, a través de reacciones químicas y enzimáticas con las bacterias de la familia *Micrococcaceae*.
- Los azúcares son agentes auxiliares en la elaboración de productos curados, siendo el sustrato energético de las bacterias ácido-lácticas. Es importante mantener una buena higiene en las primeras fases del curado debido a las condiciones favorables para la multiplicación de patógenos.

Esto ayuda a prevenir o retrasar el proceso de producción natural de la carne y también a conseguir ciertas características deseadas en la carne curada, como un sabor y una textura única (Cervera, 2014).

2.3 Métodos de elaboración

2.3.1 Crudos.

Los embutidos crudos son productos cárnicos que no han sido cocidos y utilizan ingredientes crudos, como carne y tocino picado, junto con sal, nitrito

o nitrato, azúcar, especias y aditivos. Pueden ser ahumados o no ahumados (Cedeño, 2012).

2.3.2 Cocidos.

Los embutidos cocidos tienen una caducidad más larga que los embutidos crudos debido al proceso de cocción al que han sido sometidos. El calor utilizado en la cocción ayuda a eliminar cualquier bacteria presente en la carne, lo que aumenta su inocuidad y su durabilidad. Por esta razón, es común que los embutidos cocidos se puedan conservar durante más tiempo en comparación con los embutidos crudos (Pisco, 2012).

En cuanto al precio, es cierto que, dependiendo de la elaboración y los ingredientes utilizados, los embutidos cocidos suelen ser más económicos que los embutidos crudos, pero también pueden ser más caros dependiendo de la calidad y el origen de los ingredientes y del proceso de elaboración (Pisco, 2012).

2.3.3 Escaldados.

Los embutidos escaldados son un tipo de embutido que se elabora con carne fresca, seguidamente se procede a calentarse con agua a 75 °C con el objetivo de reducir la presencia de microorganismos, este proceso no solo ayuda a reducir los microorganismos dañinos, sino que también contribuye a la coagulación de las proteínas de la carne, lo que mejora la textura y la consistencia del embutido. Estos embutidos son un tipo de producto cárnico que se elabora a partir de carne fresca y magra, se somete a un proceso de escaldado para mejorar su conservación, y generalmente se consumen cocidos o calentados antes de servir. Además se añade una cantidad de sal que varía entre el 2 y 3% y se pueden añadir preservantes como sales de ácido ascórbico y ácido benzoico para prevenir colores anormales (Jave, 2011).

2.3.4 Curados.

Los embutidos curados son un tipo de carne procesada que se elabora a partir de una mezcla de carne picada, condimentos y especias, y que se somete a un proceso de maduración mediante la secada para adquirir una consistencia y sabor característico. Algunos ejemplos de embutidos curados son el jamón, el salami y el chorizo (Escamez, 2017).

2.3.5 Ahumados.

Los embutidos ahumados no cocidos son un tipo de embutido que se elabora con carne fresca curada o no curada, que no está cocida pero sí ahumada. Esta carne se mezcla con especias y se embute en tripas naturales. El proceso de ahumado le da al embutido un sabor y un aroma característicos. Es importante notar que estos embutidos no están cocidos y por lo tanto deben cocerse antes de ser consumidos (Torres, 2015).

2.4 Materia prima para el embutido

2.4.1 Carne.

La carne es la parte comestible de los músculos de animales criados en condiciones controladas destinados al consumo humano, como vacas, cerdos, aves, corderos, entre otros. Los animales de caza también pueden ser utilizados para el consumo humano después de pasar controles obligatorios. La carne se obtiene después del sacrificio y la manipulación higiénica en mataderos, y se produce a partir de la maduración del músculo tras el rigor mortis (Rodríguez Jerez, 2006).

La carne es un término que se utiliza comúnmente para referirse a las partes comestibles de un animal, específicamente al músculo esquelético de animales de sangre caliente, que generalmente provienen de la ganadería moderna y, en menor medida, de la caza. Sin embargo, desde una perspectiva más amplia, la carne también incluye otros componentes de los animales, como la sangre, la grasa, las vísceras, los huesos, que se utilizan en la

elaboración de una variedad de alimentos y productos industriales (Araneda, 2022).

La definición técnica de carne es "todas las partes de un animal que han sido consideradas como seguras y aptas para el consumo humano o destinadas a este propósito". Esto implica que la carne no se limita únicamente al músculo, sino que abarca diversas partes del animal que pueden ser aprovechadas en la alimentación o en la industria (Araneda, 2022).

2.4.2 Grasa.

Grasas de origen animal son obtenidas de animales como pollos, cerdos, vacunos, leche, pescado y sus derivados. Estas contienen grasas colesterol y pueden estimular la producción de colesterol en el cuerpo humano. Pueden proporcionar un gran aporte de calorías y un consumo excesivo puede llevar a la obesidad. En los últimos años, han ganado mala reputación debido a sus efectos negativos en la salud humana, especialmente en el corazón. Sin embargo, algunos estudios sugieren que su consumo moderado puede tener beneficios (Ionita, 2022).

2.4.3 Tripas.

Las tripas son un componente fundamental en la elaboración de productos de charcutería. Proporcionan un contenedor para los ingredientes y condicionan la maduración del producto. Además, las tripas permiten tratamientos de calor y secado-maduración, lo que a su vez contribuye al desarrollo de sabor y textura (Lopez y Peralta, 2013).

Existen diferentes tipos de tripas que se utilizan en la elaboración de productos de charcutería, como las tripas naturales de cerdo o vacuno, o los sustitutos sintéticos como el colágeno, celulosa o plástico. La elección de un tipo de tripa u otro producto final que se quiera elaborar y las características que se busquen (Lopez y Peralta, 2013).

La tripa natural ha sido utilizada durante siglos en la alimentación humana, especialmente en la elaboración de embutidos y salchichas. Estas tripas son una parte de los intestinos de animales como el cerdo, la vaca o la oveja. La tripa natural actúa como una barrera protectora que ayuda a conservar los alimentos, especialmente la carne cruda y los embutidos, durante un período más largo sin necesidad de refrigeración (América, 2018).

2.4.4 Sales curantes.

Las sales de curantes son una técnica de conservación de alimentos que se basa en la adición de cloruro sódico y nitritos o nitratos de sodio o potasio para prevenir y retrasar el deterioro de ciertos alimentos, especialmente carnes y embutidos. Estos compuestos también proporcionan un sabor y color característicos a la carne curada. Los nitritos son especialmente importantes para evitar el botulismo, una enfermedad grave causada por una bacteria (Martí, 2018).

2.4.5 Especies y condimentos.

Las especias o condimentos son sustancias vegetales utilizadas para conservar o sazonar los alimentos y mejorar su sabor y aroma. Pueden ser clasificadas en dos grupos: las que modifican el sabor y el color y las que excitan el paladar (Christian, 2019).

Tienen un alto poder de conservación de los alimentos debido a las sustancias antioxidantes que contienen. Estas moléculas ayudan a evitar la oxidación de las grasas en los alimentos, lo que retrasa el proceso de deterioro y mejora el sabor. Algunos ejemplos de especias con propiedades antioxidantes incluyen el orégano, el romero y la canela. Además, la mezcla de especias también se puede utilizar para potenciar sabores y mejorar la conservación (Christian, 2019).

2.5 Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1338:2012 para salchicha

La norma INEN 1338 (2012) establece los requisitos que deben cumplir las salchichas en cuanto a su composición, proceso de elaboración y envasado, tanto si están maduras, crudas, escaldadas o cocidas, y proporciona definiciones clave para entenderla adecuadamente.

Salchicha: Se refiere al producto elaborado a partir de una masa emulsionada que se prepara utilizando carne seleccionada y grasa de animales de abasto, junto con ingredientes y aditivos alimentarios permitidos. Esta masa se introduce en tripas naturales o artificiales de uso permitido. Las salchichas pueden ser crudas, cocidas, maduras, ahumadas o no, dependiendo de su tipo y proceso de fabricación.

2.6 Clasificación según la norma NTE INEN 1338:2012

De acuerdo con la Norma INEN 1338 (2012), en el procesamiento principal de elaboración, las salchichas se clasifican en:

- Salchichas maduradas
- Salchichas crudas
- Salchichas escaldadas
- Salchichas cocidas

2.7 Contaminación de productos cárnicos

Cualquier tipo de carne cruda puede albergar una variedad de patógenos potencialmente peligrosos para la salud humana. Estos patógenos pueden estar presentes en la carne debido a diversas razones, como la contaminación ambiental, la manipulación inadecuada durante la producción y el procesamiento, o incluso a través del contacto con superficies y utensilios contaminados. Algunos de los patógenos comunes asociados con la carne cruda incluyen *Salmonella*, *E. coli*, entre otros. (García, 2022).

2.8 Cultivo de bacterias.

Los cultivos microbiológicos se utilizan para aislar y estudiar microorganismos presentes en muestras biológicas, como sangre, orina, heces, tejidos, agua y alimentos. Esto es esencial para identificar bacterias, virus, hongos y parásitos específicos y determinar su papel en enfermedades o procesos biológicos. Los cultivos microbiológicos son fundamentales en la investigación científica para comprender la biología, genética, patogenicidad y evolución de microorganismos. Esto ayuda a desarrollar nuevas estrategias para el control de enfermedades infecciosas (Inteligente, 2020).

2.9 Aerobios mesófilos en salchichas

Huamán (2022) señala que un alto recuento de Aerobios mesófilos puede indicar una falta de higiene en el proceso de producción, manipulación o almacenamiento de los alimentos. Esto puede estar relacionado con la presencia de contaminantes o condiciones insalubres.

2.10 *E. Coli* en salchichas

El análisis microbiológico realizado en las salchichas de pollo comercializadas en el mercado cerrado de Latacunga reflejó el nivel de aceptación para *E. coli*, en este caso no existió una cantidad de ufc/g para un nivel de rechazo; esta es una bacteria que normalmente se encuentra en el intestino de los seres humanos y animales, pero algunas cepas pueden ser patógenas y causar enfermedades gastrointestinales si se ingieren en cantidades suficientes. Cuando se encuentra en alimentos, especialmente productos cárnicos, puede ser un indicativo de contaminación fecal o deficiencias en las prácticas de higiene durante la producción, procesamiento o manipulación de los alimentos (Cisneros, 2022).

2.11 *Salmonella* en productos cárnicos

La presencia de *Salmonella* entérica *typhimurium* en productos alimenticios como embutidos es una preocupación seria, ya que esta bacteria puede causar enfermedades gastrointestinales significativas en las personas

si se consumen alimentos contaminados. La ampliación de la alerta a dos nuevos lotes distribuidos en dos provincias de España sugirió que existe un riesgo más amplio de exposición a la *Salmonella* y subrayó la importancia de tomar medidas adecuadas para proteger la salud de los consumidores (Rodríguez, 2020).

2.12 *Staphylococcus aureus* en productos cárnicos

Staphylococcus aureus es una bacteria que puede causar toxiinfecciones alimentarias. Toxiinfecciones alimentarias por *S. aureus*: es capaz de producir toxinas que pueden causar enfermedades alimentarias en los humanos. Estas toxinas se producen cuando la bacteria crece en los alimentos y libera productos químicos tóxicos. Cuando las personas consumen alimentos contaminados con estas toxinas, pueden experimentar síntomas gastrointestinales como vómitos, diarrea, dolor abdominal y náuseas (Lersy et al., 2016).

2.13 Control de la calidad para elaboración de salchicha

Los siguientes puntos son esenciales para la producción segura y de alta calidad de salchichas y otros embutidos. El cumplimiento de estas pautas contribuye a la producción de alimentos seguros y sabrosos para el consumo humano (Juárez, 2020).

- **Selección de la carne:** La carne utilizada en la elaboración de salchichas debe ser de alta calidad y tener la capacidad de retener agua. Se recomienda utilizar carne magra de animales jóvenes y recién sacrificados, evitando carne congelada, carne de animales viejos y carne con vetas de grasa.
- **Formulación:** Es importante determinar la cantidad y calidad de las materias primas que se utilizarán en la receta de las salchichas.
- **Procesamiento de la carne:** El proceso de molido, picado y mezclado de las carnes debe realizarse de manera adecuada y en

el orden correcto. Un picado excesivo puede causar problemas en la textura y la ligación de la carne.

- **Control de la temperatura:** Se debe mantener un control estricto de la temperatura durante el procesamiento de la carne, incluyendo el molido, picado y mezclado.
- **Tratamiento térmico:** Es esencial someter las salchichas a un tratamiento térmico adecuado, que incluya el calentamiento, el ahumado y la pasteurización o escaldado, controlando tanto la temperatura como el tiempo.
- **Uso de envolturas:** Las envolturas utilizadas deben ser apropiadas para los cambios que experimentará el embutido durante el proceso de rellenado, escaldado, ahumado y enfriamiento.
- **Almacenamiento en refrigeración:** Se deben mantener las temperaturas y condiciones de almacenamiento adecuadas tanto para la materia prima como para el producto terminado, garantizando así su frescura y seguridad.
- **Higiene:** La higiene del personal, de los utensilios y de los equipos es crucial para evitar la contaminación bacteriana y garantizar la calidad sanitaria del producto final.

2.14 Sistema de gestión de inocuidad alimentaria

Un sistema de gestión de inocuidad alimentaria es fundamental para garantizar que las organizaciones en la industria alimentaria cumplan con los estándares de calidad y seguridad necesarios. Estas normas y certificaciones están disponibles para asegurar que los alimentos elaborados y comercializados no representen un riesgo para los consumidores y cumplan con las expectativas de los clientes. A continuación, describiré exactamente las tres normas mencionadas: HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points): Es un sistema preventivo que identifica, evalúa y controla los peligros significativos para la inocuidad alimentaria en cada etapa del proceso de

producción y suministro de alimentos. Se centra en medidas preventivas en lugar de inspección final del producto, lo que ayuda a reducir el riesgo de contaminación (Marín Moncada, 2013).

2.15 Salchicha tipo Frankfurt

La salchicha ha evolucionado a lo largo de la historia adaptándose a las culturas y preferencias de los diferentes países donde se ha producido. En países mediterráneos se hizo más seca para resistir el calor, en Escocia se obtuvo la harina de avena como relleno, en Alemania se hicieron más blandas con carne y grasa y en Frankfurt se creó una versión delicada, especiada, ahumada y con una forma estética (Palacios, 2010).

2.16 Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos

En la Tabla 1, se describe la exigencia microbiológica para productos cárnicos cocidos, de acuerdo con la NTE INEN 1338:2012.

Tabla 1. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos

Requisitos	n	c	m	M	Método de ensayo
<i>Aerobios mesófilos, UFC/g</i>	5	1	5.0×10^5	1.0×10^7	NTE INEN 1529-5
<i>Escherichia coli</i> UFC/g	5	0	< 10	---	NTE INEN 1529-8
<i>Staphylococcus aureus, UFC/g</i>	5	1	1.0×10^3	1.0×10^4	NTE INEN 1529-14
<i>Salmonella</i> / 25g	10	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15

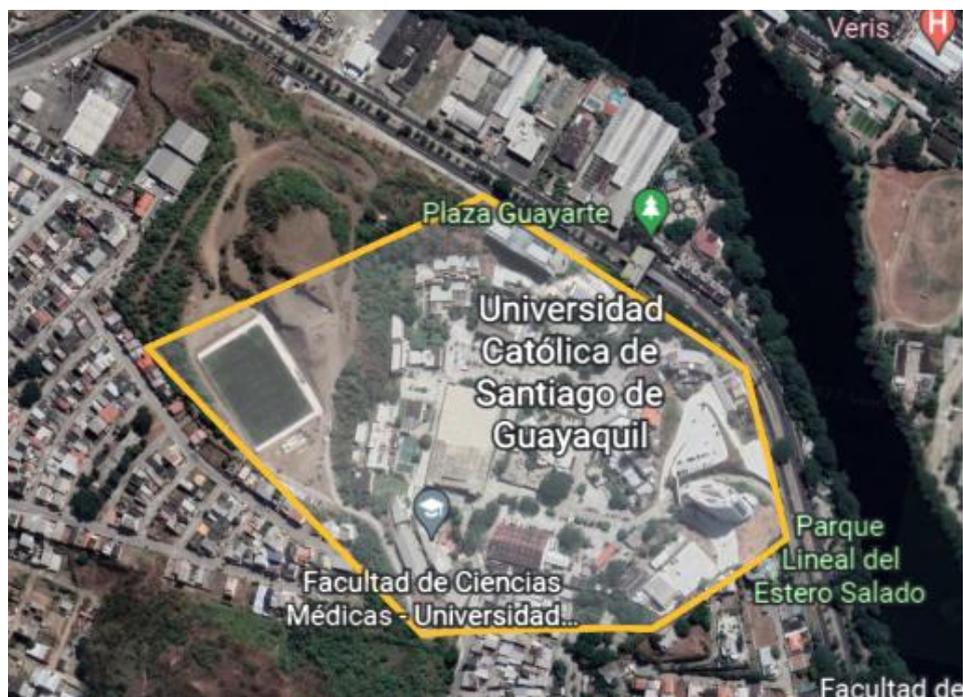
Elaborado por: El Autor.

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Lugar de ejecución

El presente trabajo se realizó en la Planta de Industrias Cárnicas de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, ubicada en la Av. Carlos Julio Arosemena Km. 1½ vía Daule, en la ciudad de Guayaquil, Ecuador. En la Figura 1 se presenta la localización referencial de la UCSG.

Figura 1. Localización referencial de la UCSG.

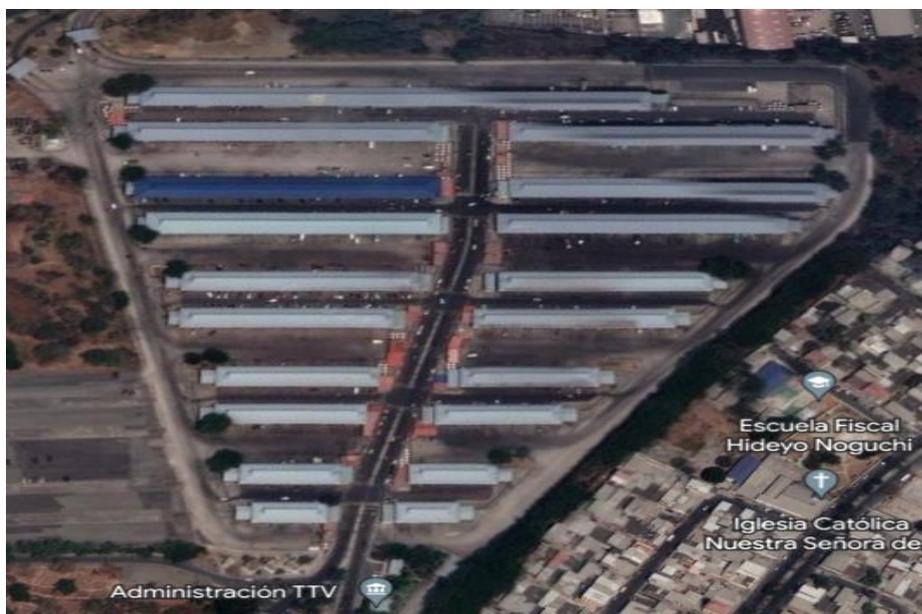


Fuente: Google maps, 2023

3.2 Ubicación geográfica de población de estudio

En la Figura 2, se muestra un mapa del mercado de transferencia de víveres de la ciudad de Guayaquil.

Figura 2. Área espacial del mercado de transferencia de víveres de Guayaquil.



Fuente: Google maps, 2023

3.3 Diagnóstico situacional

Se procedió a conocer la terminal de transferencia de víveres e identificar y enumerar los locales que expenden salchichas tipo *hot dog* en dicha terminal, y así determinar de la manera más precisa las condiciones de venta en cada establecimiento.

3.4 Plan de muestreo

En un periodo de 4 semanas se hizo la toma de las muestras de las salchichas de los diferentes locales de venta para que posteriormente se le realicen los análisis microbiológicos correspondientes.

Se enumeró un mínimo de 24 locales que expenden salchichas tipo *hot dog*, realizando análisis por cuadruplicado con 3 repeticiones en *aerobios mesófilos*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* completando 6 análisis por bacteria dando un total de 24 análisis por cada muestra. Éstas se tomaron a las 11h00. Se realizó un muestreo progresivo llegando a recoger

4 muestras los lunes, martes y miércoles, dando un total de 96 siembras de cultivo por día tomadas en 24 locales aleatoriamente.

Se tomaron las muestras de salchichas de los locales de venta con los cuidados de sanidad (bioseguridad) necesarios para evitar contaminaciones. Las muestras se empacaron en bolsas de plástico con cierre y se guardaron en una hielera de manera que no se altere la cadena de frío, posteriormente el estudio indica lo siguiente:

- Marca de salchicha.
- Fecha de compra.
- Hora de compra.

Las muestras se trasladaron al laboratorio de Microbiología en refrigeración para realizar la toma de temperatura y pH de forma inmediata y realizar el análisis por cuadruplicado de manera inmediata.

3.5 Tipo de investigación y enfoque

El tipo de la investigación fue de campo, debido a que las muestras se tomaron directamente de los locales de venta del terminal de transferencia de víveres de cantón Guayaquil.

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, lo que permitió medir las variables mediante datos numéricos utilizando un diseño apropiado para apoyar la hipótesis planteada.

El nivel de investigación del presente trabajo fue descriptivo, ya que mediante los análisis microbiológicos se describieron y analizaron la calidad de las salchichas.

3.6 Materiales y equipo

3.6.1 Materiales.

- Mandil.
- Guantes.
- Mascarilla.
- Cofia.
- Cinta de pH.
- Termómetro.
- Pipetas.
- Tubos de ensayo.

3.6.2 Equipos.

- Cámara frigorífica.
- Cámara de flujo.
- Mechero.
- Autoclave.
- Incubadora.
- Esterilizadora.

3.6.3 Reactivos.

- Agua destilada.
- Agua peptona.
- Solución de verde brillante.
- Solución de bair parker.
- Solución MacConkey.

3.7 Esterilización de los materiales de vidrio

- Se esterilizaron cuarenta y ocho tubos de ensayo para cada medio de cultivo.
- Luego se utilizó dos matraces de 500 mL.
- Se uso un vaso de precipitación de 1000 mL.

Con los resultados que se obtuvieron se verificaron si las muestras se encontraban dentro de los límites de la norma NTE INEN 1338:2012.

3.8 Preparación de agua peptona

Para la siguiente preparación se utilizó la normativa NTE INEN 1528-2012 en donde se especifica lo siguiente:

- Pesar 15 g de agua peptona en una gramera digital
- Agregar 1 L de agua destilada.
- Homogenizar en el termo agitador.
- Autoclavar a 120 °C durante 15 minutos.
- Colocar 9 mL del agua peptona preparada a los tubos de ensayo y se agrega la muestra.

3.9 Preparación de medio de cultivo para *Salmonella*

Para el siguiente análisis se basó en la normativa NTE INEN 1529- 15 (2013), la que detalla los siguientes pasos:

- Pesar 40 g de agar de verde brillante.
- Agregar 1 L de agua destilada.
- Termoagitar para homogenización
- Autoclavar a 120 °C durante 15 minutos.
- Coloca el medio de cultivo en las cajas Petri.
- Proceder con la siembra por rayado.
- Se ubican las cajas Petri en la incubadora de 48 a 72 horas a una temperatura de 37 grados centígrados, aproximadamente.

3.10 Preparación de medio de cultivo para de *Escherichia Coli*

Se realizó siguiendo el proceso establecido en la normativa NTE INEN 1529-8 (1990):

- Pesar 50 g de agar MacConkey.
- Agregar 1 L de agua destilada.
- Homogenizar en un termo agitador.
- Autoclavar durante 15 minutos a 120 °C.
- Colocar el agar en las placas Petri.
- Sembrar las muestras de salchicha diluidas con el agua peptona.
- Incubar las cajas Petri a una temperatura de 44 °C aproximadamente durante 48 a 72 horas.

3.11 Preparación de medio de cultivo para *Staphylococcus aureus*

Para el siguiente análisis se basó en la normativa NTE INEN 1529- 14 (1998), la que detalla los siguientes pasos:

- Pesar 23.5 g de Agar.
- Luego agregar 1 L de agua destilada.
- Luego pasa al termo agitador para ser homogenizado.
- Después es llevado a la autoclave a 120 °C durante 15 minutos.
- Enfriar a 44-47 °C.
- Se coloca en las placas Petri que se solidifiquen.
- Colocar 9 mL. de agua peptona en el tubo de ensayo para las diluciones.
 - Se raya la placa Petri con la muestra de salchicha que es de 10 g diluidas con el agua peptona.
- Incubar a una temperatura de 44°C por un lapso de 44 a 48 horas.

3.12 Cálculo de unidades formadoras de colonias.

Para el cálculo de UFC/g se utilizó la relación siguiente:

$$\frac{\text{ufc}}{\text{g o ml}} = \frac{\text{Número de colonias en placa}}{\text{Muestra sembrada (ml)}} = X \text{ factor de dilución}$$

Luego se calculó la media aritmética usando la fórmula:

$$\text{Media aritmética} = \frac{X1 + X2 + X3 + X4 + \dots X5}{N}$$

Por último, estos resultados fueron comparados con los parámetros permisibles de la norma NTE INEN 1338:2012, con cuyos hallazgos se determinó la calidad de las salchichas.

4 RESULTADOS

4.1 Diagnóstico

Las condiciones de venta de las salchichas en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil no eran las óptimas con respecto a los protocolos de bioseguridad.

Se identificaron 2 factores importantes:

- No contaban con el almacenamiento adecuado y carecían de refrigeración lo que deriva en ausencia de cadena de frío.
- Contaminación cruzada al estar relativamente cerca de otros productos como el queso probablemente contaminado y al momento de ser manipuladas por los vendedores.

4.2 Cuento de colonias de Aerobios mesófilos del día 1 primer muestreo

En la Tabla 2, se puede observar el conteo realizado de los microorganismos de aerobios mesófilos de cada local, con sus respectivas repeticiones de las muestras tomadas a las 11h00.

Tabla 2. Cuento de aerobios mesófilos del primer día.

Locales	R1 (UFC/g)	R2 (UFC/g)	R3 (UFC/g)
Local 1	8.1	8.3	8.5
Local 2	6.0	4.0	5.0
Local 3	10.0	6.3	4.7
Local 4	3.5	9	5.5

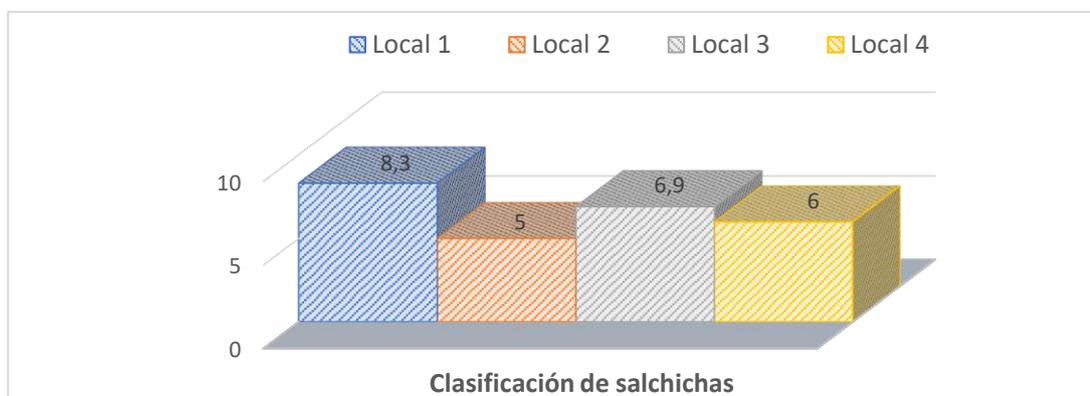
Elaborado por: El Autor.

A través de un gráfico de barras se puede verificar que el local 1 tuvo como promedio 8.3×10^3 (UFC/g) de aerobios mesófilos en el primer día, el

cual es el mayor de todos. Estos valores superan lo establecido por la normativa.

En la Figura 3, se muestra los promedios de aerobios mesófilos en las distintas muestras de salchichas obtenidas en el primer día a las 11h00, en los 4 primeros locales.

Figura 3. Promedios de aerobios mesófilos (UFC/g) en los distintos locales de las salchichas de primer día de las muestras de las 11h00.



Elaborado por: El Autor.

4.3 Conteo de colonias de *Escherichia coli* del día 2 primer muestreo

En la Tabla 3, se puede observar el conteo realizado de *Escherichia coli* de cada muestra de salchicha, con sus respectivas repeticiones de las muestras tomadas a las 11h00.

Tabla 3. Conteo de *Escherichia coli* del segundo día.

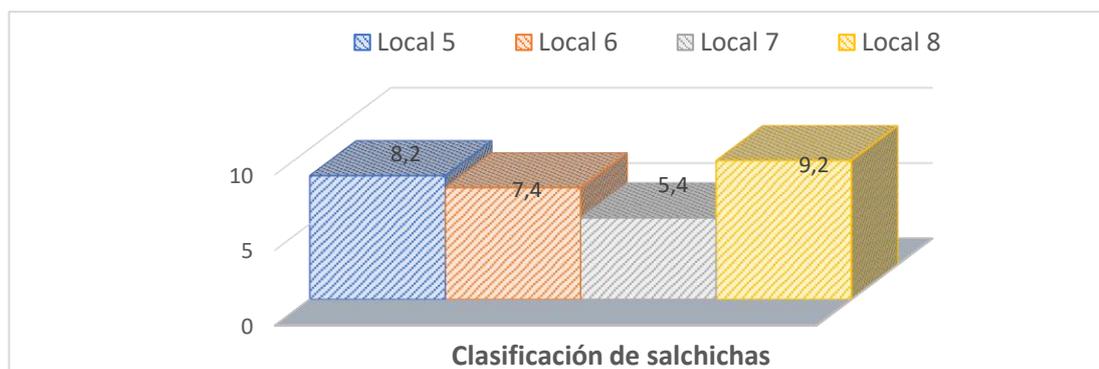
Locales	R1 UFC/g	R2 UFC/g	R3 UFC/g
Local 5	10	7.4	7.2
Local 6	8.0	7.5	6.7
Local 7	4.6	7.3	4.3
Local 8	7.6	11.5	9.5

Elaborado por: El Autor.

A través de un gráfico de barras se puede verificar que el Local 8 tuvo como promedio 9.2×10^3 (UFC/g) de *Escherichia coli* en el segundo día, el cual es el mayor de todos. Estos valores superan lo establecido por la normativa.

En la Figura 4, se muestra los promedios de *Escherichia coli* en las distintas muestras de salchichas obtenidas en el segundo día a las 11 am, en los locales 5, 6, 7 y 8.

Figura 4. Promedios de *Escherichia coli* (UFC/g) en los distintos locales de salchichas del segundo día de las muestras de las 11h00.



Elaborado por: El Autor.

4.4 Conteo de colonias de *Salmonella* del día 3 primer muestreo

En la Tabla 4, se puede observar el conteo de *Salmonella* de cada muestra de salchicha, con sus repeticiones, tomadas a las 11h00.

Tabla 4. Conteo de *Salmonella* del tercer día.

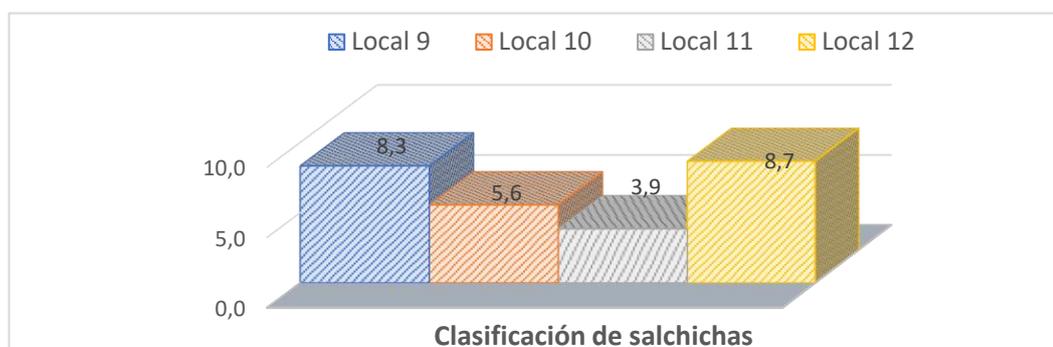
Locales	R1 UFC/g	R2 UFC/g	R3 UFC/g
Local 9	7.6	6.9	10.4
Local 10	3.8	5.8	7.2
Local 11	3.4	5.0	3.3
Local 12	7.7	9.4	9.0

Elaborado por: El Autor.

A través de un gráfico de barras se puede verificar que el Local 12 tuvo como promedio 8.7×10^3 (UFC/g) de *Salmonella* en el tercer día, el cual es el mayor de todos. Estos valores superan lo establecido por la normativa.

En la Figura 5, se muestra los promedios de *Salmonella* en las distintas muestras de salchichas obtenidas en el tercer día a las 11 am, en los locales 9, 10, 11 y 12.

Figura 5. Promedios de *Salmonella* (UFC/g) en los distintos locales de salchichas del tercer día de las muestras de las 11h00.



Elaborado por: El Autor.

4.5 Conteo de colonias de *Staphylococcus aureus* del día 4 primer muestreo

En la Tabla 5, se puede observar el conteo realizado a los microorganismos de *Staphylococcus aureus* de cada muestra de salchicha con sus respectivas repeticiones, tomadas a las 11h00.

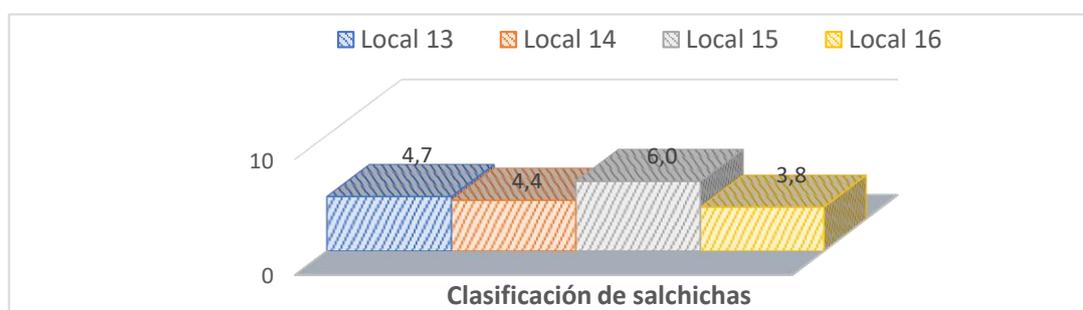
Tabla 5. Conteo de *Staphylococcus aureus* del cuarto día.

Locales	R1 UFC/g	R2 UFC/g	R3 UFC/g
Local 13	4.5	4.9	4.7
Local 14	4.1	4.3	4.8
Local 15	6.6	5.4	6.0
Local 16	3.4	4.1	3.9

Elaborado por: El Autor.

A través de un gráfico de barras se puede verificar que el Local 15 tuvo como promedio 6.0×10^3 (UFC/g) de *Staphylococcus aureus* en el tercer día, el cual es el mayor de todos. Estos valores superan lo establecido por la normativa. En la Figura 6 se muestra los promedios de *Staphylococcus aureus* en las distintas muestras de salchichas obtenidas en el cuarto día a las 11h00, en los locales 13, 14, 15 y 16.

Figura 6. Promedios de *Staphylococcus aureus* (UFC/g) en los distintos locales de salchichas del cuarto día de las muestras de las 11h00.



Elaborado por: El Autor.

4.6 Conteo de colonias de Aerobios mesófilos del día 1 del segundo muestreo

En la Tabla 6, se puede observar el conteo realizado de los microorganismos aerobios mesófilos de cada muestra de salchicha con sus respectivas repeticiones, tomadas a las 11h00 del segundo muestreo.

Tabla 6. Conteo de aerobios mesófilos del primer día segundo muestreo.

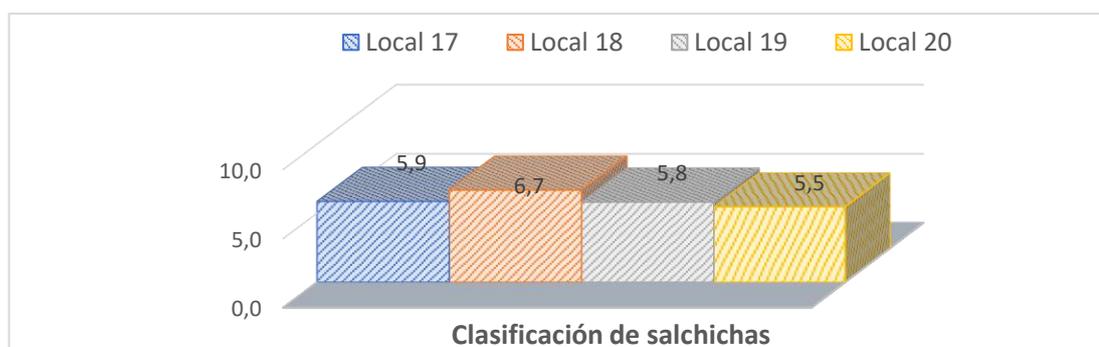
Locales	R1 (UFC/g)	R2 (UFC/g)	R3 (UFC/g)
Local 17	5.1	7.1	5.5
Local 18	6.0	7.4	6.7
Local 19	5.9	6.3	5.3
Local 20	4.9	6.1	5.5

Elaborado por: El Autor.

Se desarrolló un gráfico de barras donde se puede observar que el Local 18 tuvo como promedio 6.7×10^3 (UFC/g) de aerobios mesófilos en el primer día del segundo muestreo, superando lo establecido por la normativa.

En la Figura 7 se muestra los promedios de aerobios mesófilos en las distintas marcas de salchichas del primer día de las muestras de las 11h00 en el segundo muestreo.

Figura 7. Promedios de aerobios mesófilos (UFC/g) en los distintos locales de las salchichas de primer día de las muestras de las 11h00 del segundo muestreo.



Elaborado por: El Autor.

4.7 Conteo de colonias de *Escherichia coli* del día 2 del segundo muestreo

En la Tabla 7, se puede observar el conteo realizado de los microorganismos de *Escherichia coli* de cada muestra de salchicha con sus respectivas repeticiones, tomadas de las 11h00 en el segundo muestreo.

Tabla 7. Conteo de *Escherichia coli* del segundo día segundo muestreo.

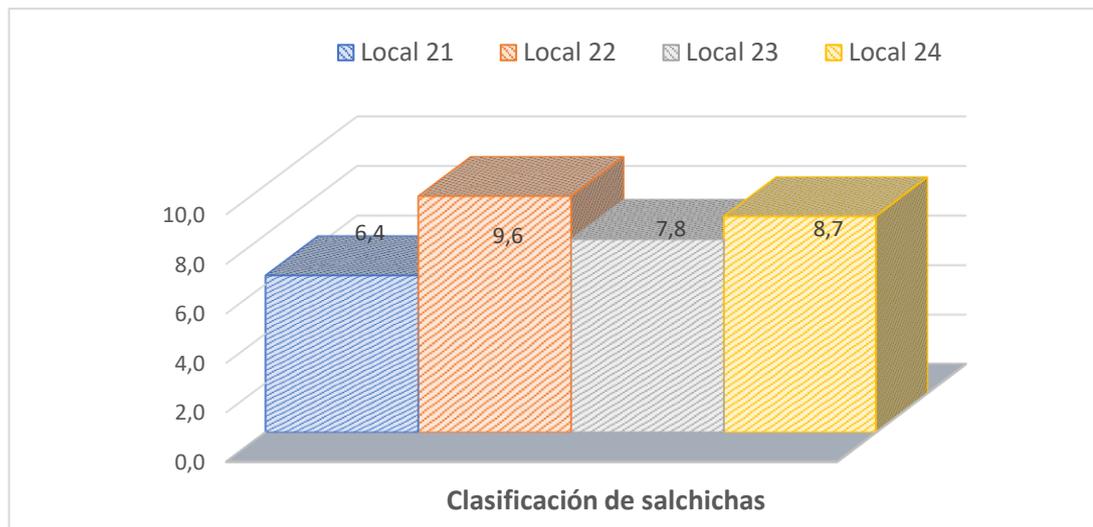
Locales	R1 UFC/g	R2 UFC/g	R3 UFC/g
Local 21	6.0	6.7	6.1
Local 22	9.8	9.6	9.4
Local 23	7.5	8.0	7.9
Local 24	8.2	8.7	9.2

Elaborado por: El Autor.

Se desarrolló un gráfico de barras donde se verifica que el Local 22 tuvo como promedio 9.6×10^3 (UFC/g) de *Escherichia coli* en el segundo día. Estos valores superan lo establecido por la normativa.

En la Figura 8, se muestra los conteos de *Escherichia coli* en las distintas muestras de salchichas del segundo día de muestreo, tomadas a las 11h00.

Figura 8. Promedios de *Escherichia coli* (UFC/g) en los distintos locales del primer día de las muestras de las 11h00 del segundo muestreo.



Elaborado por: El Autor.

4.8 Comparación en muestreo 1 y 2 de Aerobios mesófilos

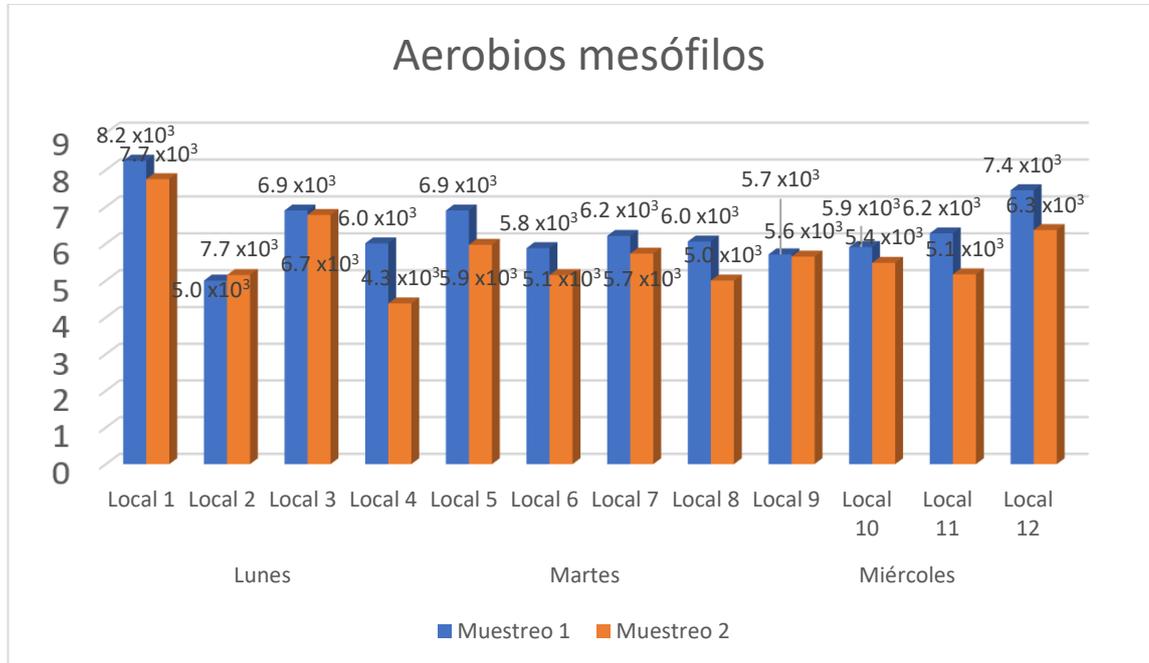
Se observa en la Tabla 7, la comparación de promedios del muestreo 1 y 2 de microorganismos aerobios mesófilos en los 24 locales.

Tabla 8. Comparación de promedios de muestreo 1 y 2.

Locales	Muestreo 1	Log	E.E	Muestreo 2	Log	E.E
Local 1	8.2 x10 ³	0.92	0.37	7.7 x10 ³	0.75	0.37
Local 2	5.0 x10 ³	0.89	0.37	5.1 x10 ³	0.81	0.37
Local 3	6.9 x10 ³	0.70	0.37	6.7 x10 ³	0.83	0.37
Local 4	6.0 x10 ³	0.72	0.37	4.3 x10 ³	0.83	0.37
Local 5	6.9 x10 ³	0.84	0.37	5.9 x10 ³	0.72	0.37
Local 6	5.8 x10 ³	0.83	0.37	5.1 x10 ³	0.81	0.37
Local 7	6.2 x10 ³	0.78	0.37	5.7 x10 ³	0.72	0.37
Local 8	6.0 x10 ³	0.64	0.37	5.0 x10 ³	0.72	0.37
Local 9	5.7 x10 ³	0.84	0.37	5.6 x10 ³	0.79	0.37
Local 10	5.9 x10 ³	0.78	0.37	5.4 x10 ³	0.77	0.37
Local 11	6.2 x10 ³	0.77	0.37	5.1 x10 ³	0.78	0.37
Local 12	7.4 x10 ³	0.72	0.37	6.3 x10 ³	0.83	0.37
Local 13	5.6 x10 ³	0.79	0.37	6.3 x10 ³	0.82	0.37
Local 14	6.6 x10 ³	0.76	0.37	6.6 x10 ³	0.76	0.37
Local 15	5.2 x10 ³	0.79	0.37	6.4 x10 ³	0.82	0.37
Local 16	5.2 x10 ³	0.70	0.37	5.1 x10 ³	0.74	0.37
Local 17	6.2 x10 ³	0.76	0.37	5.8 x10 ³	0.79	0.37
Local 18	6.0 x10 ³	0.76	0.37	6.6 x10 ³	0.75	0.37
Local 19	6.6 x10 ³	0.77	0.37	5.8 x10 ³	0.78	0.37
Local 20	6.6 x10 ³	0.74	0.37	5.4 x10 ³	0.78	0.37
Local 21	6.2 x10 ³	0.80	0.37	5.6 x10 ³	0.74	0.37
Local 22	5.9 x10 ³	0.72	0.37	5.9 x10 ³	0.80	0.37
Local 23	5.5 x10 ³	0.88	0.37	6.2 x10 ³	0.84	0.37
Local 24	6.9 x10 ³	0.81	0.37	5.7 x10 ³	0.76	0.37

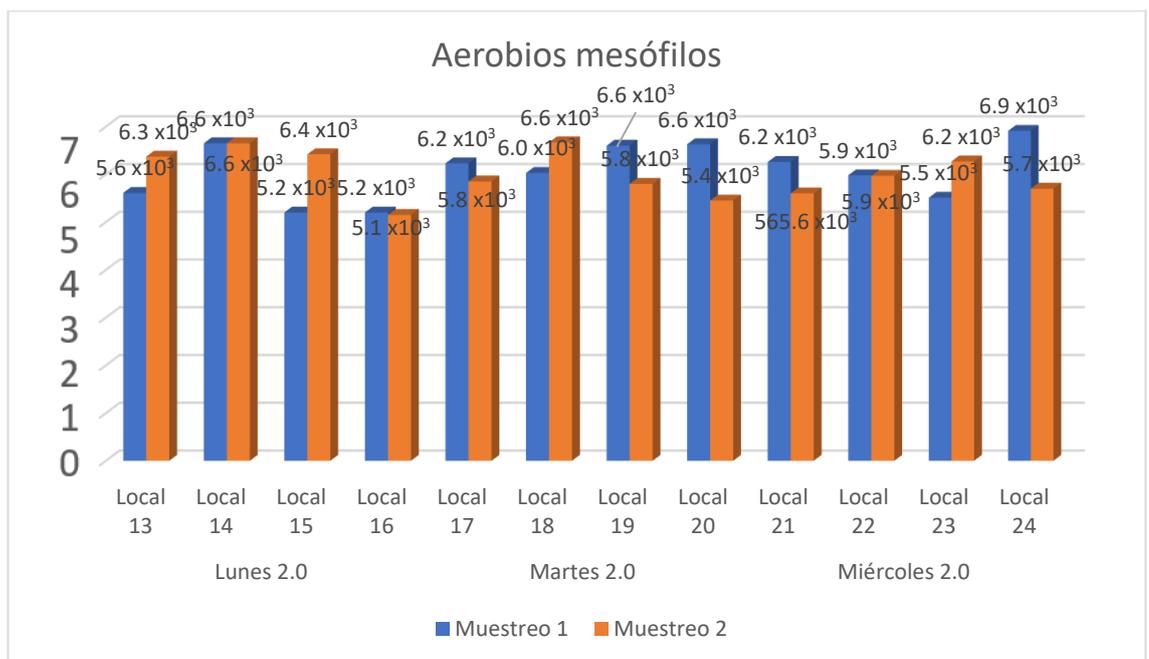
Elaborado por: El Autor.

Figura 9. Comparación muestreo 1 y 2 de Aerobios mesófilos.



Elaborado por: El Autor.

Figura 10. Comparación muestreo 1 y 2 de Aerobios mesófilos.



Elaborado por: El Autor.

4.9 Comparación en muestreo 1 y 2 de *Escherichia coli*

Se observa en la Tabla 8, la comparación de promedios del muestreo 1 y 2 de *Escherichia coli* en las muestras de los 24 locales.

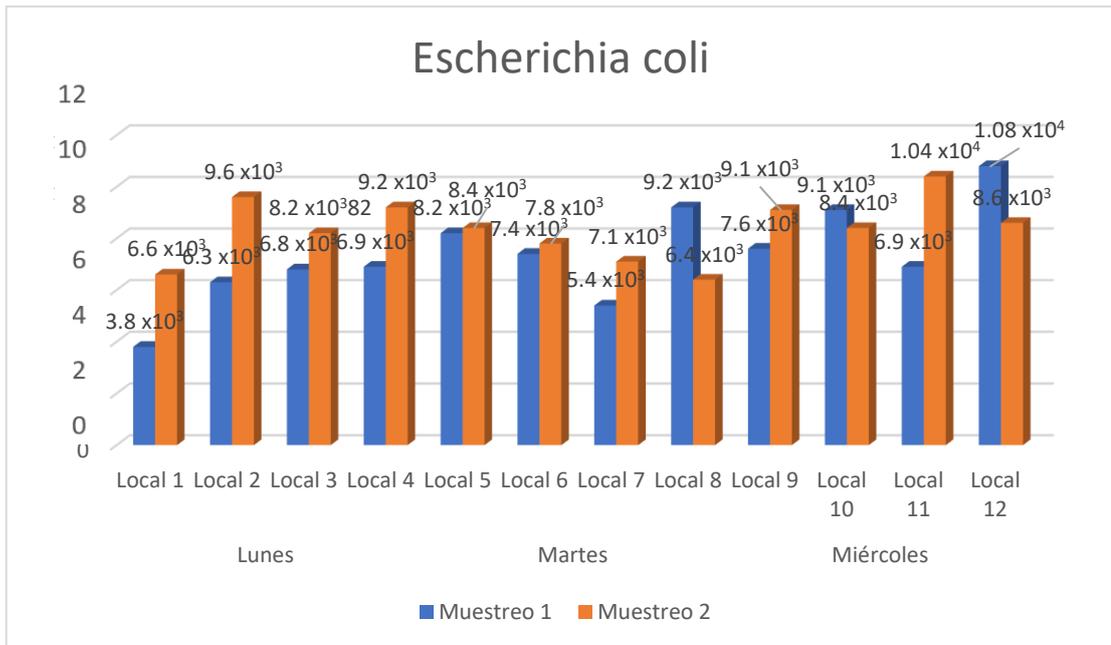
Tabla 9. Comparación de promedios del muestreo 1 y 2.

Locales	Muestreo 1	Log	E.E	Muestreo 2	Log	E.E
Local 1	3.8 x10 ³	0.58	1.18	6.6 x10 ³	1.04	1.18
Local 2	6.3 x10 ³	0.82	1.18	9.6 x10 ³	0.80	1.18
Local 3	6.8 x10 ³	0.80	1.18	8.2 x10 ³	1.00	1.18
Local 4	6.9 x10 ³	0.98	1.18	9.2 x10 ³	1.02	1.18
Local 5	8.2 x10 ³	0.83	1.18	8.4 x10 ³	0.89	1.18
Local 6	7.4 x10 ³	0.91	1.18	7.8 x10 ³	0.88	1.18
Local 7	5.4 x10 ³	0.84	1.18	7.1 x10 ³	0.89	1.18
Local 8	9.2 x10 ³	0.96	1.18	6.4 x10 ³	0.92	1.18
Local 9	7.6 x10 ³	0.91	1.18	9.1 x10 ³	0.92	1.18
Local 10	9.1 x10 ³	0.92	1.18	8.4 x10 ³	0.86	1.18
Local 11	6.9 x10 ³	0.87	1.18	1.04 x10 ⁴	0.93	1.18
Local 12	1.08 x10 ⁴	0.89	1.18	8.6 x10 ³	0.85	1.18
Local 13	1.09 x10 ⁴	0.73	1.18	6.3 x10 ³	0.99	1.18
Local 14	1.00 x10 ³	0.85	1.18	1.05 x10 ⁴	0.90	1.18
Local 15	7.8 x10 ³	0.96	1.18	7.5 x10 ³	0.71	1.18
Local 16	7.7 x10 ³	0.81	1.18	8.3 x10 ³	1.02	1.18
Local 17	8.3 x10 ³	0.88	1.18	7.2 x10 ³	0.94	1.18
Local 18	8.5 x10 ³	0.96	1.18	7.1 x10 ³	0.81	1.18
Local 19	9.7 x10 ³	0.96	1.18	7.9 x10 ³	0.78	1.18
Local 20	5.1 x10 ³	0.92	1.18	1.04 x10 ⁴	0.98	1.18
Local 21	8.8 x10 ³	0.84	1.18	6.4 x10 ³	0.92	1.18
Local 22	6.0 x10 ³	1.02	1.18	9.6 x10 ³	0.89	1.18
Local 23	8.3 x10 ³	1.03	1.18	7.8 x10 ³	0.94	1.18
Local 24	8.7 x10 ³	0.93	1.18	8.7 x10 ³	0.94	1.18

Elaborado por: El Autor.

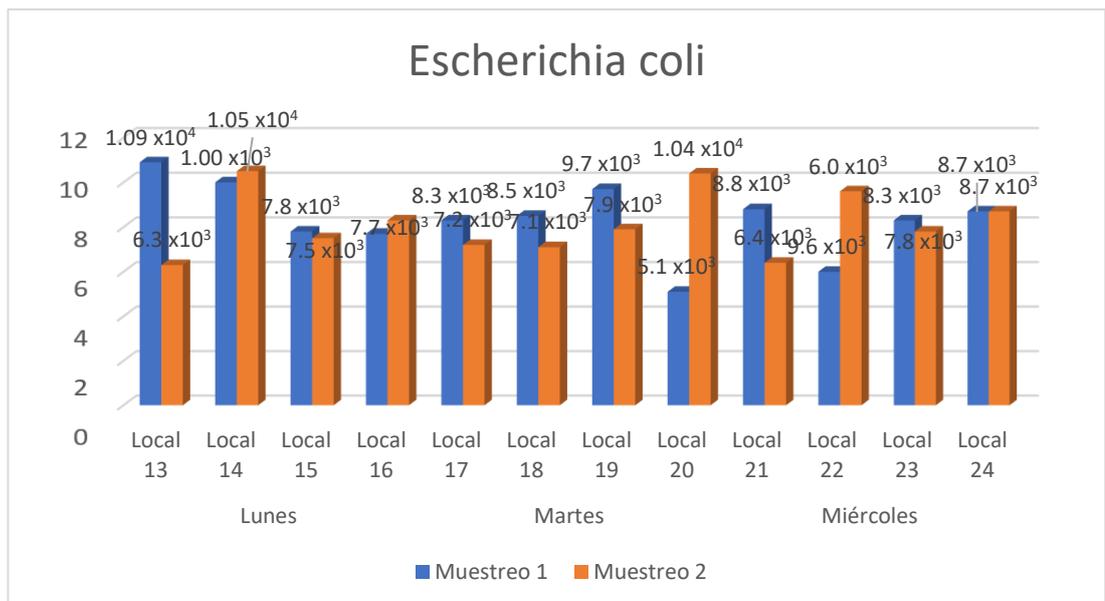
En las Figuras 11 y 12, se presentan gráficos de barras que verifica la comparación del muestreo 1 y 2 de *E. coli*.

Figura 11. Comparación muestreo 1 y 2 de *Escherichia coli*.



Elaborado por: El Autor.

Figura 12. Comparación muestreo 1 y 2 de *Escherichia coli*.



Elaborado por: El Autor.

4.10 Comparación en muestreo 1 y 2 de *Salmonella*

Se observa en la Tabla 9, la comparación de promedios del muestreo 1 y 2 de *Salmonella*, de las muestras de los 24 locales.

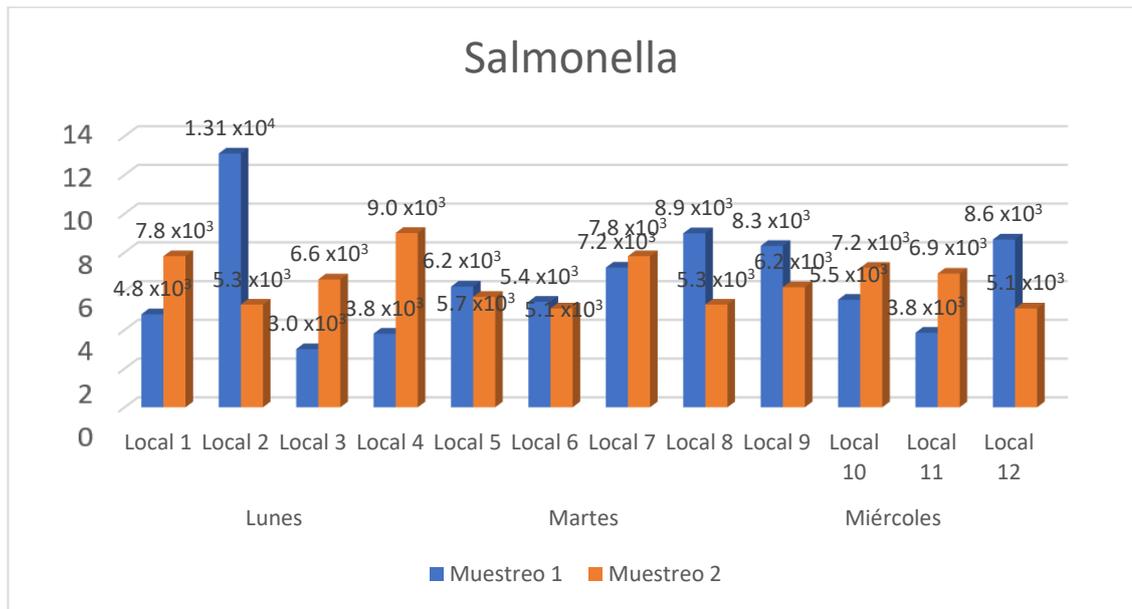
Tabla 10. Comparación de promedios del muestreo 1 y 2.

Locales	Muestreo 1	Log	E.E	Muestreo 2	Log	E.E
Local 1	4.8 x10 ³	0.68	1.39	7.8 x10 ³	0.81	1.39
Local 2	1.31 x10 ⁴	0.89	1.39	5.3 x10 ³	0.68	1.39
Local 3	3.0 x10 ³	1.12	1.39	6.6 x10 ³	0.83	1.39
Local 4	3.8 x10 ³	0.72	1.39	9.0 x10 ³	0.85	1.39
Local 5	6.2 x10 ³	0.48	1.39	5.7 x10 ³	0.85	1.39
Local 6	5.4 x10 ³	0.82	1.39	5.1 x10 ³	0.83	1.39
Local 7	7.2 x10 ³	0.58	1.39	7.8 x10 ³	0.82	1.39
Local 8	8.9 x10 ³	0.95	1.39	5.3 x10 ³	0.80	1.39
Local 9	8.3 x10 ³	0.79	1.39	6.2 x10 ³	0.77	1.39
Local 10	5.5 x10 ³	0.76	1.39	7.2 x10 ³	0.86	1.39
Local 11	3.8 x10 ³	0.74	1.39	6.9 x10 ³	0.85	1.39
Local 12	8.6 x10 ³	0.71	1.39	5.1 x10 ³	0.83	1.39
Local 13	6.4 x10 ³	0.86	1.39	4.8 x10 ³	0.79	1.39
Local 14	6.6 x10 ³	0.89	1.39	7.1 x10 ³	0.85	1.39
Local 15	7.0 x10 ³	0.95	1.39	6.8 x10 ³	0.78	1.39
Local 16	6.6 x10 ³	0.72	1.39	6.3 x10 ³	0.83	1.39
Local 17	5.9 x10 ³	0.92	1.39	7.3 x10 ³	0.63	1.39
Local 18	7.0 x10 ³	0.79	1.39	6.7 x10 ³	0.82	1.39
Local 19	6.2 x10 ³	0.75	1.39	7.0 x10 ³	0.87	1.39
Local 20	5.9 x10 ³	0.86	1.39	6.7 x10 ³	0.85	1.39
Local 21	4.3 x10 ³	0.59	1.39	6.6 x10 ³	0.63	1.39
Local 22	7.3 x10 ³	0.84	1.39	7.1 x10 ³	0.87	1.39
Local 23	4.3 x10 ³	0.94	1.39	7.4 x10 ³	0.93	1.39
Local 24	8.5 x10 ³	0.71	1.39	6.6 x10 ³	0.82	1.39

Elaborado por: El Autor.

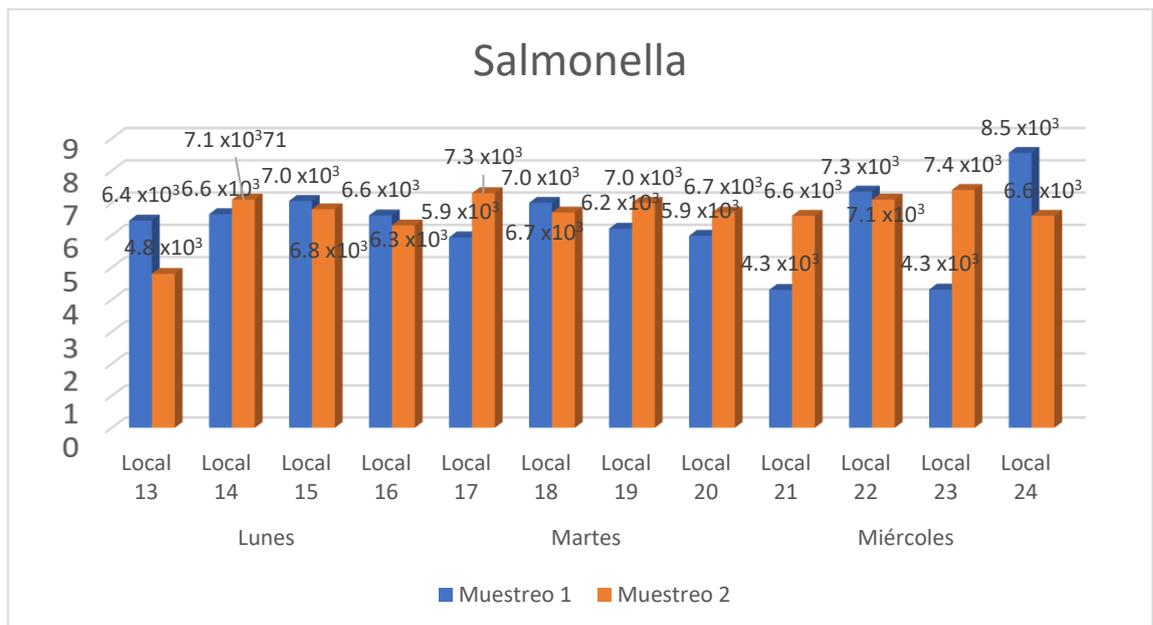
Las Figuras 13 y 14, muestran la comparación de los muestreos 1 y 2 de *Salmonella*.

Figura 13. Comparación muestreo 1 y 2 de *Salmonella*.



Elaborado por: El Autor.

Figura 14. Comparación muestreo 1 y 2 de *Salmonella*.



Elaborado por: El Autor.

4.11 Comparación en muestreo 1 y 2 de *Staphylococcus aureus*

Se observa en la Tabla 10, la comparación de promedios del muestreo 1 y 2 de *Staphylococcus aureus* de las 24 muestras.

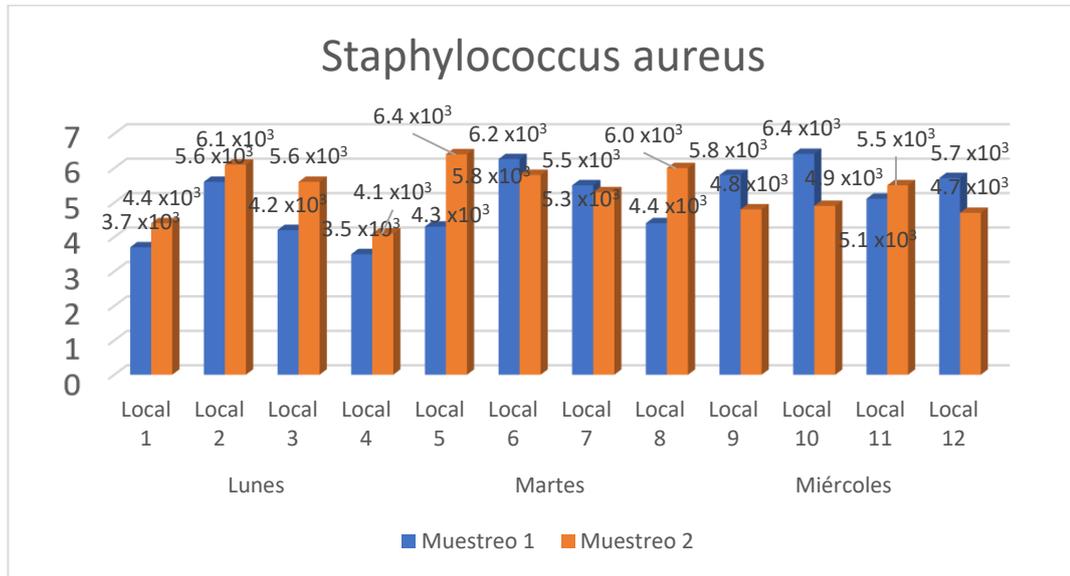
Tabla 11. Comparación de promedios del muestreo 1 y 2.

Locales	Muestreo 1	Log	E.E	Muestreo 2	Log	E.E
Local 1	3.7 x10 ³	0.57	0.55	4.4 x10 ³	0.67	0.55
Local 2	5.6 x10 ³	0.64	0.55	6.1 x10 ³	0.68	0.55
Local 3	4.2 x10 ³	0.75	0.55	5.6 x10 ³	0.64	0.55
Local 4	3.5 x10 ³	0.79	0.55	4.1 x10 ³	0.73	0.55
Local 5	4.3 x10 ³	0.62	0.55	6.4 x10 ³	0.78	0.55
Local 6	6.2 x10 ³	0.75	0.55	5.8 x10 ³	0.75	0.55
Local 7	5.5 x10 ³	0.54	0.55	5.3 x10 ³	0.58	0.55
Local 8	4.4 x10 ³	0.61	0.55	6.0 x10 ³	0.81	0.55
Local 9	5.8 x10 ³	0.63	0.55	4.8 x10 ³	0.76	0.55
Local 10	6.4 x10 ³	0.81	0.55	4.9 x10 ³	0.72	0.55
Local 11	5.1 x10 ³	0.80	0.55	5.5 x10 ³	0.66	0.55
Local 12	5.7 x10 ³	0.76	0.55	4.7 x10 ³	0.74	0.55
Local 13	4.7 x10 ³	0.74	0.55	4.8 x10 ³	0.60	0.55
Local 14	4.3 x10 ³	0.72	0.55	5.4 x10 ³	0.76	0.55
Local 15	6.0 x10 ³	0.64	0.55	5.6 x10 ³	0.72	0.55
Local 16	3.7 x10 ³	0.78	0.55	6.4 x10 ³	0.84	0.55
Local 17	5.7 x10 ³	0.76	0.55	5.2 x10 ³	0.66	0.55
Local 18	4.6 x10 ³	0.68	0.55	5.5 x10 ³	0.79	0.55
Local 19	4.0 x10 ³	0.81	0.55	5.8 x10 ³	0.71	0.55
Local 20	5.3 x10 ³	0.69	0.55	6.9 x10 ³	0.68	0.55
Local 21	4.5 x10 ³	0.71	0.55	6.1 x10 ³	0.71	0.55
Local 22	5.0 x10 ³	0.74	0.55	4.8 x10 ³	0.76	0.55
Local 23	5.1 x10 ³	0.76	0.55	5.8 x10 ³	0.72	0.55
Local 24	5.3 x10 ³	0.67	0.55	7.0 x10 ³	0.85	0.55

Elaborado por: El Autor.

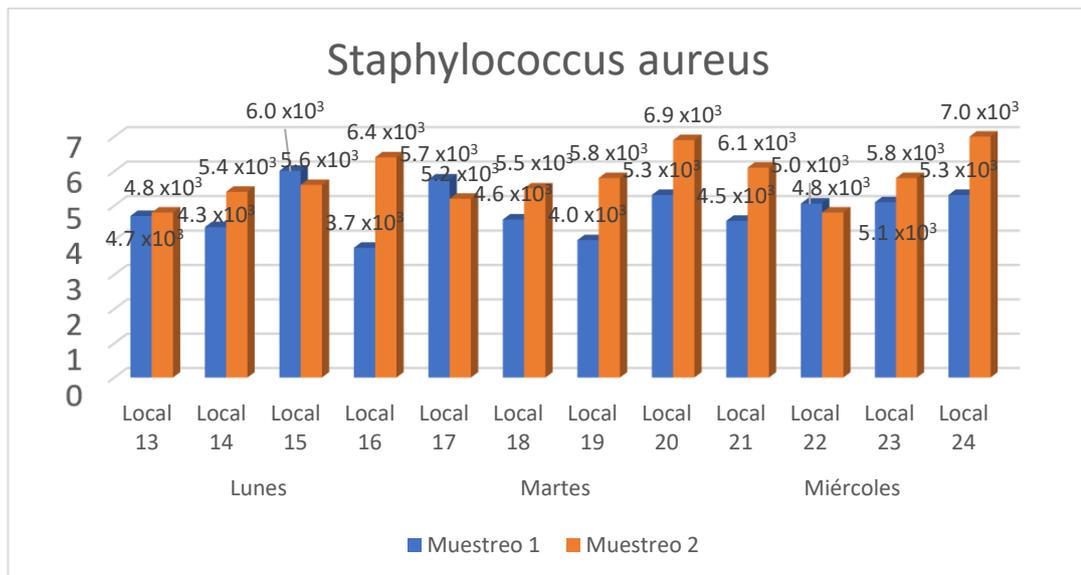
En las Figuras 15 y 16, se muestra la comparación de los muestreos 1 y 2 de *S. aureus*.

Figura 15. Comparación muestreo 1 y 2 de *Staphylococcus aureus*.



Elaborado por: El Autor.

Figura 16. Comparación muestreo 1 y 2 de *Staphylococcus aureus*.



Elaborado por: El Autor.

4.12 Análisis de varianza Aerobios mesófilos

Se determinó mediante el análisis de varianza las siguientes hipótesis para determinar si existen o no diferencias significativas entre las salchichas estudiadas en relación con aerobios mesófilos obtenidos.

H1= Son admitidas en base a los requerimientos microbiológicos establecidos por la NTE INEN 1338:2012.

H0= No son admitidas en base a los requerimientos microbiológicos establecidos por la NTE INEN 1338:2012.

Según el p-valor obtenido en la Tabla 12, el cual es menor a 0.05 indica que se acepta la hipótesis alternativa, lo que indica que existe al menos una marca que difiere de las demás.

Tabla 12. ANOVA Aerobios mesófilos.

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	20.46	24	0.85	3.19	0.0035
Locales	19.02	23	0.83	3.10	0.0044
Semanas	1.44	1	1.44	5.38	0.0297
Error	6.14	23	0.27		
Total	26.60	47			

Elaborado por: El Autor.

4.13 Test de Tukey

Para complementar el análisis ANOVA se procedió hacer el test de Tukey para observar cuál de las marcas difieren entre sí. En la Tabla 13, se presenta las comparaciones realizadas por medio del test de Tukey en donde se determinan los promedios y su significancia. Se determinaron dos grupos homogéneos, los cuales se describen como a y b. Medias con letras iguales no son estadísticamente diferentes. Se determinó que las marca 1 tomada a

las 11h00 es la que más difiere de las demás teniendo como media una contaminación de 8.05×10^3 UFC/g.

Tabla 13. Test de Tukey para Aerobios mesófilos.

Locales	Medias	n	E..E.		
2	5.10	2	0.37	a	
4	5.20	2	0.37	a	
16	5.20	2	0.37	a	
8	5.55	2	0.37	a	
6	5.55	2	0.37	a	
9	5.70	2	0.37	a	
10	5.70	2	0.37	a	
11	5.75	2	0.37	a	
15	5.80	2	0.37	a	
23	5.90	2	0.37	a	
21	5.90	2	0.37	a	
7	5.95	2	0.37	a	b
13	6.00	2	0.37	a	b
22	6.00	2	0.37	a	b
20	6.05	2	0.37	a	b
17	6.05	2	0.37	a	b
19	6.20	2	0.37	a	b
24	6.30	2	0.37	a	b
18	6.35	2	0.37	a	b
5	6.45	2	0.37	a	b
14	6.70	2	0.37	a	b
3	6.85	2	0.37	a	b
12	6.95	2	0.37	a	b
1	8.05	2	0.37		b

Elaborado por: El Autor.

4.14 Análisis de varianza *Escherichia coli*

Se determinó mediante el análisis de varianza las siguientes hipótesis para determinar si existen o no diferencias significativas entre las marcas estudiadas en relación con *Escherichia coli* obtenidos.

H1= Son admitidas en base a los requerimientos microbiológicos establecidos por la NTE INEN 1338:2012.

H0= No son admitidas en base a los requerimientos microbiológicos establecidos por la NTE INEN 1338:2012.

Tabla 14. ANOVA *Escherichia coli*.

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	46.72	24	1.95	0.70	0.8071
Locales	44.91	23	1.95	0.70	0.8013
Semanas	1.80	1	1.80	0.65	0.4301
Error	64.23	23	2.79		
Total	110.95	47			

Elaborado por: El Autor.

Según el p-valor obtenido en la Tabla 14, el cual es mayor a 0.05 sugiere que se acepta la hipótesis nula, lo que indica que no existe una marca que difiere de las demás.

4.15 Test de Tukey

Para complementar el análisis ANOVA se procedió hacer el test de Tukey para observar cuál de las marcas difieren entre sí.

En la Tabla 15 se muestra la comparación de medias mediante test de Tukey.

Tabla 15. Test de Tukey para *Escherichia coli*.

Locales	Medias	n	E.E.	
1	5.20	2	1.18	a
7	6.25	2	1.18	a
3	7.50	2	1.18	a
6	7.60	2	1.18	a
21	7.60	2	1.18	a
15	7.65	2	1.18	a
20	7.75	2	1.18	a
17	7.75	2	1.18	a
22	7.80	2	1.18	a
8	7.80	2	1.18	a
18	7.80	2	1.18	a
2	7.95	2	1.18	a
16	8.00	2	1.18	a
4	8.05	2	1.18	a
23	8.05	2	1.18	a
5	8.30	2	1.18	a
9	8.35	2	1.18	a
13	8.60	2	1.18	a
11	8.65	2	1.18	a
24	8.70	2	1.18	a
10	8.75	2	1.18	a
19	8.80	2	1.18	a
12	9.70	2	1.18	a
14	1.25	2	1.18	a

Elaborado por: El Autor.

Mediante la Tabla 15 se determinó que las muestras tomadas en los locales 1 y 14 a las 11h00 son las que más difieren numéricamente, más no

estadísticamente de las demás teniendo como media una contaminación de 5.2×10^3 UFC/g y 10.2×10^4 log UFC/g, respectivamente.

4.16 Análisis de varianza *Salmonella*

Se determinó mediante el análisis de varianza las siguientes hipótesis para determinar si existen o no diferencias significativas entre las marcas estudiadas en relación con *Salmonella* obtenidos.

H1= Son admitidas en base a los requerimientos microbiológicos establecidos por la NTE INEN 1338:2012.

H0= No son admitidas en base a los requerimientos microbiológicos establecidos por la NTE INEN 1338:2012.

Tabla 16. ANOVA para *Salmonella*.

F.V	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo	39.84	24	1.66	0.43	0.9780
Locales	39.68	23	1.73	0.45	0.9710
Semanas	0.15	1	0.15	0.04	0.8448
Error	89.16	23	3.88		
Total	129.00	47			

Elaborado por: El Autor.

Según el p-valor obtenido en la Tabla 16, el cual es mayor a 0.05 sugiere que se acepta la hipótesis nula, lo que indica que no existe una marca que difiere de las demás.

4.17 Test de Tukey

Para complementar el análisis ANOVA se procedió hacer el test de Tukey para observar cuál de las marcas difieren entre sí. En la Tabla 17 se muestra la comparación de medias según test de Tukey.

Tabla 17. Test de Tukey para *Salmonella*.

Locales	Medias	n	E.E.	
3	4.80	2	1.39	a
6	5.30	2	1.39	a
11	5.40	2	1.39	a
21	5.45	2	1.39	a
13	5.65	2	1.39	a
23	5.85	2	1.39	a
5	5.95	2	1.39	a
1	6.30	2	1.39	a
20	6.35	2	1.39	a
10	6.40	2	1.39	a
4	6.40	2	1.39	a
16	6.45	2	1.39	a
19	6.60	2	1.39	a
17	6.60	2	1.39	a
18	6.85	2	1.39	a
12	6.90	2	1.39	a
14	6.90	2	1.39	a
15	6.95	2	1.39	a
8	7.15	2	1.39	a
22	7.25	2	1.39	a
9	7.25	2	1.39	a
7	7.50	2	1.39	a
24	7.60	2	1.39	a
2	9.20	2	1.39	a

Elaborado por: El Autor.

Mediante la Tabla 17, se determinó que las muestras tomadas de los locales 3 y 2 a las 11h00 son las que más difieren numéricamente, más no

estadísticamente de las demás teniendo como media una contaminación de 4.8×10^3 UFC/g y 9.2×10^3 UFC/g, respectivamente.

4.18 Análisis de varianza *Staphylococcus aureus*

Se determinó mediante el análisis de varianza las siguientes hipótesis para determinar si existen o no diferencias significativas entre las marcas estudiadas en relación con *Staphylococcus aureus* obtenidos.

H1= Son admitidas en base a los requerimientos microbiológicos establecidos por la NTE INEN 1338:2012.

H0= No son admitidas en base a los requerimientos microbiológicos establecidos por la NTE INEN 1338:2012.

Tabla 18. ANOVA para *Staphylococcus aureus*.

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	18.84	24	0.78	1.31	0.2594
Locales	14.92	23	0.65	1.08	0.4239
Semanas	3.91	1	3.91	6.53	0.0177
Error	13.76	23	0.60		
Total	32.60	47			

Elaborado por: El Autor.

Según el p-valor obtenido en la Tabla 18, el cual es mayor a 0.05 sugiere que se acepta la hipótesis nula, lo que indica que no existen muestras de los locales que difiera de las demás.

4.19 Test de Tukey

Para complementar el análisis ANOVA se procedió hacer el test de Tukey para observar cuál de las marcas difieren entre sí. En la Tabla 19 se presenta la comparación de medias según test de Tukey. Mediante esta tabla

se determinó que las muestras de los locales 4 y 24, tomadas a las 11h00 son las que más difieren numéricamente más no estadísticamente de las demás teniendo como media una contaminación de 3.8×10^3 UFC/g y 6.15×10^3 UFC/g, respectivamente.

Tabla 19. Test de Tukey para *Staphylococcus aureus*.

Locales	Medias	n	E.E.	
4	3.80	2	0.55	a
1	4.05	2	0.55	a
13	4.75	2	0.55	a
14	4.90	2	0.55	a
19	4.90	2	0.55	a
3	4.90	2	0.55	a
22	4.95	2	0.55	a
18	5.05	2	0.55	a
16	5.10	2	0.55	a
12	5.20	2	0.55	a
8	5.20	2	0.55	a
11	5.30	2	0.55	a
9	5.30	2	0.55	a
21	5.35	2	0.55	a
5	5.35	2	0.55	a
7	5.40	2	0.55	a
23	5.45	2	0.55	a
17	5.50	2	0.55	a
10	5.65	2	0.55	a
15	5.80	2	0.55	a
2	5.85	2	0.55	a
6	6.05	2	0.55	a
20	6.10	2	0.55	a
24	6.15	2	0.55	a

Elaborado por: El Autor.

4.20 Promedio de todos los días del primer muestreo

Tabla 20. Promedio de todos los días del primer muestreo de aerobios mesófilos, *Escherichia coli*, *Salmonella* y *Staphylococcus aureus*.

Locales	Aerobios. M UFC/g	<i>E. Coli</i> UFC/g	<i>Salmonella</i> UFC/g	<i>S. aureus</i> UFC/g
Local 1	8.2 x10 ³	3.8 x10 ³	4.8 x10 ³	3.7 x10 ³
Local 2	5.0 x10 ³	6.3 x10 ³	1.31 x10 ⁴	5.6 x10 ³
Local 3	6.9 x10 ³	6.8 x10 ³	3.0 x10 ³	4.2 x10 ³
Local 4	6.0 x10 ³	6.9 x10 ³	3.8 x10 ³	3.5 x10 ³
Local 5	6.9 x10 ³	8.2 x10 ³	6.2 x10 ³	4.3 x10 ³
Local 6	5.8 x10 ³	7.4 x10 ³	5.4 x10 ³	6.2 x10 ³
Local 7	6.2 x10 ³	5.4 x10 ³	7.2 x10 ³	5.5 x10 ³
Local 8	6.0 x10 ³	9.2 x10 ³	8.9 x10 ³	4.4 x10 ³
Local 9	5.7 x10 ³	7.6 x10 ³	8.3 x10 ³	5.8 x10 ³
Local 10	5.9 x10 ³	9.1 x10 ³	5.5 x10 ³	6.4 x10 ³
Local 11	6.2 x10 ³	6.9 x10 ³	3.8 x10 ³	5.1 x10 ³
Local 12	7.4 x10 ³	1.08 x10 ⁴	8.6 x10 ³	5.7 x10 ³
Local 13	5.6 x10 ³	1.09 x10 ⁴	6.4 x10 ³	4.7 x10 ³
Local 14	6.6 x10 ³	1.00 x10 ³	6.6 x10 ³	4.3 x10 ³
Local 15	5.2 x10 ³	7.8 x10 ³	7.0 x10 ³	6.0 x10 ³
Local 16	5.2 x10 ³	7.7 x10 ³	6.6 x10 ³	3.7 x10 ³
Local 17	6.2 x10 ³	8.3 x10 ³	5.9 x10 ³	5.7 x10 ³
Local 18	6.0 x10 ³	8.5 x10 ³	7.0 x10 ³	4.6 x10 ³
Local 19	6.6 x10 ³	9.7 x10 ³	6.2 x10 ³	4.0 x10 ³
Local 20	6.6 x10 ³	5.1 x10 ³	5.9 x10 ³	5.3 x10 ³
Local 21	6.2 x10 ³	8.8 x10 ³	4.3 x10 ³	4.5 x10 ³
Local 22	5.9 x10 ³	6.0 x10 ³	7.3 x10 ³	5.0 x10 ³
Local 23	5.5 x10 ³	8.3 x10 ³	4.3 x10 ³	5.1 x10 ³
Local 24	6.9 x10 ³	8.7 x10 ³	8.5 x10 ³	5.3 x10 ³

Elaborado por: El Autor.

Se puede observar en la Tabla 20, el promedio general de los primeros 12 días que se tomaron muestras y fueron analizadas para determinar el promedio de *Aerobios mesófilos*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Stapylococcus* a en las diferentes marcas de salchichas analizadas a las 11h00 en el mercado de Terminal de Transferencia de Víveres de Guayaquil.

4.21 Promedio de todos los días del segundo muestreo

Se puede observar en la Tabla 21, el promedio general de los últimos 12 días que se tomaron muestras y fueron analizadas para determinar el promedio de *Aerobios mesófilos*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Stapylococcus* a en las diferentes marcas de salchichas analizadas a las 11h00 AM en el mercado de Terminal de Transferencia de Víveres de Guayaquil.

Tabla 21. Promedio de todos los días del segundo muestreo de aerobios mesófilos, *Escherichia coli*, *Salmonella* y *Staphylococcus aureus*.

Locales	Aerobios. M	<i>E. Coli</i>	<i>Salmonella</i>	<i>S. aureus</i>
	UFC/g	UFC/g	UFC/g	UFC/g
Local 1	7.7 x10 ³	6.6 x10 ³	7.8 x10 ³	4.4 x10 ³
Local 2	5.1 x10 ³	9.6 x10 ³	5.3 x10 ³	6.1 x10 ³
Local 3	6.7 x10 ³	8.2 x10 ³	6.6 x10 ³	5.6 x10 ³
Local 4	4.3 x10 ³	9.2 x10 ³	9.0 x10 ³	4.1 x10 ³
Local 5	5.9 x10 ³	8.4 x10 ³	5.7 x10 ³	6.4 x10 ³
Local 6	5.1 x10 ³	7.8 x10 ³	5.1 x10 ³	5.8 x10 ³
Local 7	5.7 x10 ³	7.1 x10 ³	7.8 x10 ³	5.3 x10 ³
Local 8	5.0 x10 ³	6.4 x10 ³	5.3 x10 ³	6.0 x10 ³
Local 9	5.6 x10 ³	9.1 x10 ³	6.2 x10 ³	4.8 x10 ³
Local 10	5.4 x10 ³	8.4 x10 ³	7.2 x10 ³	4.9 x10 ³
Local 11	5.1 x10 ³	1.04 x10 ⁴	6.9 x10 ³	5.5 x10 ³
Local 12	6.3 x10 ³	8.6 x10 ³	5.1 x10 ³	4.7 x10 ³
Local 13	6.3 x10 ³	6.3 x10 ³	4.8 x10 ³	4.8 x10 ³
Local 14	6.6 x10 ³	1.05 x10 ⁴	7.1 x10 ³	5.4 x10 ³
Local 15	6.4 x10 ³	7.5 x10 ³	6.8 x10 ³	5.6 x10 ³
Local 16	5.1 x10 ³	8.3 x10 ³	6.3 x10 ³	6.4 x10 ³
Local 17	5.8 x10 ³	7.2 x10 ³	7.3 x10 ³	5.2 x10 ³
Local 18	6.6 x10 ³	7.1 x10 ³	6.7 x10 ³	5.5 x10 ³
Local 19	5.8 x10 ³	7.9 x10 ³	7.0 x10 ³	5.8 x10 ³
Local 20	5.4 x10 ³	1.04 x10 ⁴	6.7 x10 ³	6.9 x10 ³
Local 21	5.6 x10 ³	6.4 x10 ³	6.6 x10 ³	6.1 x10 ³
Local 22	5.9 x10 ³	9.6 x10 ³	7.1 x10 ³	4.8 x10 ³
Local 23	6.2 x10 ³	7.8 x10 ³	7.4 x10 ³	5.8 x10 ³
Local 24	5.7 x10 ³	8.7 x10 ³	6.6 x10 ³	7.0 x10 ³

Elaborado por: El Autor.

5 DISCUSIÓN

En la investigación de Huamán (2022), quien realizó un estudio microbiológico de salchichas artesanales en los mercados Santo Domingo, Modelo, La Palma y Arenales en el distrito de Ica, Perú, obtuvo un recuento de carga microbiana y hubo presencia de aerobios mesófilos en 10 muestras de los 4 locales estudiados con un promedio de 13×10^4 UFC/g, mientras en la presente investigación el promedio fue de 6×10^3 UFC/g, siendo estos valores inferiores al nivel de rechazo.

Cisneros (2022), realizó un análisis microbiológico de embutidos que se expenden en mercados en la ciudad de Túcán en el cual analizó *E. coli*; los resultados indicaron que dichos productos cárnicos tenían conteos superiores a 10 UFC/g; en comparación con la presente investigación en la que se obtuvo un promedio de 8.03×10^3 UFC/g.

Así mismo, Cisneros (2022), publicó que de acuerdo con la Norma INEN NTE 1338 (2012), el nivel de aceptación para *S. aureus* es de 1.0 UFC/g y un nivel de rechazo del producto de 10 UFC/g, por lo tanto, el 100 % de las muestras analizadas en su investigación fueron aceptadas microbiológicamente para el consumo del alimento. Los resultados obtenidos reflejan un promedio de 10 UFC/g en la mayoría de las muestras analizadas, a diferencia de los valores de la presente investigación que tuvieron un promedio de 5.3×10^3 UFC/g.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Se realizó un plan de muestreo en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil para evaluar la calidad microbiológica de las salchichas comercializadas. Los resultados del análisis microbiológico indicaron que la mayoría de las salchichas no cumplían con la norma NTE INEN 1338:2012 debido a prácticas inadecuadas de almacenamiento y manejo. Esto llevó a un aumento en la carga microbiana con el tiempo, lo que podría representar un riesgo para los consumidores debido a la posibilidad de enfermedades transmitidas por bacterias como la salmonelosis.

La falta de cumplimiento con la norma de manejo y refrigeración adecuados para los alimentos puede conducir a un crecimiento bacteriano descontrolado en las salchichas y aumentar significativamente el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos. Para garantizar la seguridad de los consumidores, es esencial que se sigan prácticas adecuadas de manejo, almacenamiento y manipulación de los productos alimenticios para evitar la proliferación de bacterias patógenas.

6.2 Recomendaciones

En este caso, sería necesario tomar medidas para abordar el problema identificado, como implementar regulaciones más estrictas de manejo de alimentos en la terminal de víveres, capacitar a los vendedores sobre las prácticas seguras de manipulación y refrigeración de productos perecederos, y llevar a cabo inspecciones regulares para asegurarse de que se cumplan estas normas. Además, podría ser importante educar a los consumidores sobre la importancia de adquirir alimentos en lugares que sigan protocolos adecuados de higiene y seguridad alimentaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- América. (2018). *¿Qué es la tripa natural? | clinicavdamerica*.
https://www.clinicavdamerica.es/que-es-la-tripa-natural/?expand_article=1
- Angulo, R. C. (2015). *Diccionario de cocina venezolana*. Editorial Alfa.
- Bustamante, A. (2020). Métodos de conservación de la carne. *Métodos de conservación en la carne*.
https://www.academia.edu/42324002/ILUSTRACIONES_DE_MÉTODOS_DE_CONSERVACION_DE_LA_CARNE
- Capilla, A. (2017, abril 25). *Todo lo que necesitas saber sobre la esterilización de alimentos*. <https://www.lekue.com/es/blog/lo-necesitas-saber-la-esterilizacion-alimentos#>
- Cedeño, J. (2012, octubre 6). *Embutidos Crudos | PDF | Cerdo | Carne*. Scribd.
<https://es.scribd.com/document/109194299/EMBUTIDOS-CRUDOS>
- Cervera, D. (2014, agosto 13). *La curación de la carne, una técnica para conservarla*. <https://danielcervera.es/blog/la-curacion-de-la-carne-una-tecnica-para-conservarla/>
- Christian. (2019, mayo 27). 10 especias con potencial conservador para carne procesada. *Pilarica*. <https://www.pilarica.es/10-especias-potencial-conservador-carne-procesada/>
- Cisneros Corrales, J. D. (2022). Evaluación de la calidad microbiológica en salchichas de pollo que se expenden en el mercado cerrado en la ciudad de Latacunga (Master's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).).

Código Alimentario Español. (2021). *Decreto 2484/1967, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español.*

Huamán Córdova, M. Y. (2022). Condiciones sanitarias de expendio y su relación con la carga microbiana en la salchicha artesanal en los mercados del distrito de Ica-2021. Recuperado 4 de septiembre de 2023, de <http://repositorio.unica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13028/3744/Condiciones%20sanitarias%20de%20expendio%20y%20su%20relacion%20con%20la%20carga%20microbiana%20en%20la%20salchicha%20artesanal%20en%20los%20mercados%20del%20distrito%20de%20Ica%20-%202021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Escamez, A. (2017). *Contribución al estudio de la incorporación de nuevos ingredientes en embutidos crudo-curados rojo.* <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/3569/1/TFG%20Esc%C3%A1mez%20Navarro%2C%20Alfonso.pdf>

García, G. (2022, marzo 30). *Contaminación cruzada ¿es el mayor riesgo en la producción de productos cárnicos?* THE FOOD TECH - Medio de noticias líder en la Industria de Alimentos y Bebidas. <https://thefoodtech.com/seguridad-alimentaria/contaminacion-cruzada-es-el-mayor-riesgo-en-la-produccion-de-productos-carnicos/>

Inteligente, K. (2020, abril 14). Cultivo de microorganismos, materiales, procedimiento. Vídeo explicativo. *Kapital Inteligente.* <https://www.kapitalinteligente.es/cultivo-de-microorganismos/>

- Ionita, E. (2022, septiembre 13). *Grasa animal en la nutrición porcina*. Veterinaria Digital - Avicultura, Porcicultura, Rumiantes y Acuicultura. <http://https%253A%252F%252Fwww.veterinariadigital.com%252Farticulos%252Fgrasa-animal-en-la-nutricion-porcina%252F>
- Jave, L. (2011, junio 9). *Embutidos Escaldados | PDF | Carne molida | Carne*. Scribd. <https://es.scribd.com/doc/57487295/embutidos-escaldados>
- Juárez, C. (2020, mayo 7). *Menos sodio para embutidos*. THE FOOD TECH - Medio de noticias líder en la Industria de Alimentos y Bebidas. <https://thefoodtech.com/nutricion-y-salud/menos-sodio-para-embutidos/>
- Lersy, L. G., Alfonso, y Suárez M, H. (2016). Caracterización microbiológica y molecular de *Staphylococcus aureus* en productos cárnicos comercializados en Cartagena Colombia. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 25(2), 81-89.
- Lluis Riera. (2022, enero 14). ¿Se pueden congelar los embutidos? *Jamón Puro Bellota*. <https://www.jamonpurobellota.com/blog/se-pueden-congelar-los-embutidos/>
- Lopez, K., y Peralta, I. (2013, diciembre 22). *Tripas para embutidos exposicion original*. <https://es.slideshare.net/timestel/tripas-para-embutidos-exposicion-original>
- Mabel Araneda. (2022). Carnes y derivados. *JAMA Internal Medicine*, 173(14), 1328. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.6633>
- Marín Moncada, F. E. (2013). *Diagnóstico del cumplimiento de los requisitos de un sistema de gestión de inocuidad alimentaria ISO 22000 y*

elaboración de planes de acción.

<http://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/9919>

Martí, M. (2018, octubre 22). ¿Qué es la sal de cura? | Definición y significado

de sal de cura. *Mami Recetas.*

<https://www.mamirecetas.com/glosario/sal-de-cura>

Mollejo, V. (2019, marzo 13). *Salazón, un proceso de conservación con siglos*

de historia. [alimento.elconfidencial.com.](http://alimento.elconfidencial.com)

[https://www.alimento.elconfidencial.com/gastronomia-y-cocina/2019-](https://www.alimento.elconfidencial.com/gastronomia-y-cocina/2019-03-13/salazon-conservacion-pescado_1843878/)

[03-13/salazon-conservacion-pescado_1843878/](https://www.alimento.elconfidencial.com/gastronomia-y-cocina/2019-03-13/salazon-conservacion-pescado_1843878/)

Mor-Mur, M., y Yuste, J. (2001, octubre 8). *Importancia de la refrigeración en*

la conservación de la carne.

[https://www.3tres3.com/latam/articulos/importancia-de-la-](https://www.3tres3.com/latam/articulos/importancia-de-la-refrigeracion-en-la-conservacion-de-la-carne_9299/)

[refrigeracion-en-la-conservacion-de-la-carne_9299/](https://www.3tres3.com/latam/articulos/importancia-de-la-refrigeracion-en-la-conservacion-de-la-carne_9299/)

NTE INEN 1338. (2012). Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados-madurados y productos cárnicos precocidos-cocidos. Requisitos. 3era-revisión. Quito-Ecuador. 12 pp.

NTE INEN 1529- 15. (2013). Control microbiológico de los alimentos. *Salmonella*. Método de detección. Primera edición. Quito-Ecuador. 18 pp.

NTE INEN 1529- 8. (1990). Control microbiológico de los alimentos. *Escherichia coli*. Método de detección. Primera edición. Quito-Ecuador. 11 pp.

NTE INEN 1529- 14. (1998). Control microbiológico de los alimentos. *Staphylococcus aureus*. Método de detección. Primera edición. Quito-Ecuador. 5 pp.

Palacios, A. C. (2010). *Elaboración de chorizo y salchicha Frankfurt a partir de proteína de soya (Glycine max)*.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4741/1/UPS-CT001721.pdf>

Pisco, H. A. R. (2012). *Desarrollo de fórmula para comercializar salchichas que incorpore carne de camarón*.
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9544/1/84T00163.pdf>

Plasencia, M. E. L. (2013). *Producción de carne deshidratada*.
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9643/1/84T00233.pdf>

Puga, F. (2020, marzo 31). *Preservación de la carne por refrigeración y congelación—BM Editores*.
<https://bmeditores.mx/ganaderia/preservacion-de-la-carne-por-refrigeracion-y-congelacion/>

Rodríguez Jerez, J. J. (2006, enero 31). *La carne como alimento | Consumer*.
<https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/la-carne-como-alimento.html>

Rodríguez Sojo, J. (2020, septiembre 22). *Alerta alimentaria por embutidos con salmonela: Estos son los lotes afectados*. elconfidencial.com.

https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2020-09-22/embutidos-salmonela-alerta-alimentario-fuet-espetec_2740395/

Torres, J. A. C. (2015). *Evaluación del proceso de elaboración de dos tipos de chorizo ahumado aromatizado con maracuya (passiflora edulis) y cilantro (coriandrum strivum) en el cantón valencia.* <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/634/6/T-UTEQ-0005.pdf>

Vargas, C., López, A. R., y Flores, L. M. B. (2014). *Evaluación de la concentración de nitritos/nitritos y cloruro de sodio en embutidos expendidos en la ciudad de Tarija.* <https://docplayer.es/64483182-Evaluacion-de-la-concentracion-de-nitratos-nitritos-y-cloruro-de-sodio-en-embutidos-expendidos-en-la-ciudad-de-tarija.html>

7 ANEXOS

Anexo1. Locales del mercado de transferencia de víveres



Fuente: El Autor

Anexo 2. Salchichas sin refrigeración



Fuente: El Autor

Anexo 3. Reactivos para la preparación de los medios de cultivo



Fuente: El Autor

Anexo 4. Autoclave para la preparación de agares



Fuente: El Autor

Anexo 5. Horno Esterilizador



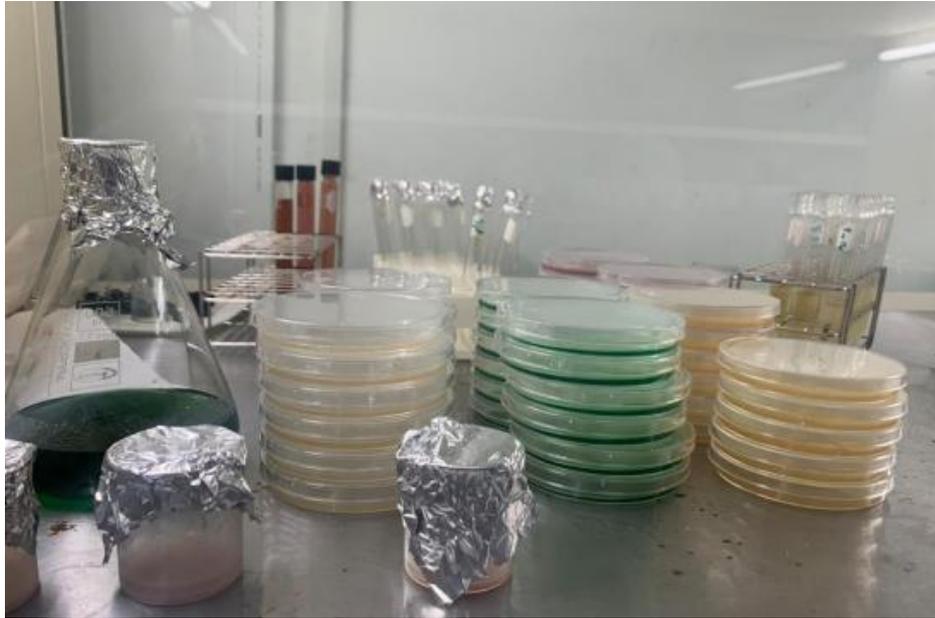
Fuente: El Autor

Anexo 6. Incubadora



Fuente: El Autor

Anexo 7. Preparación de medios de cultivos



Fuente: El Autor

Anexo 8. Rayado de medios de cultivo



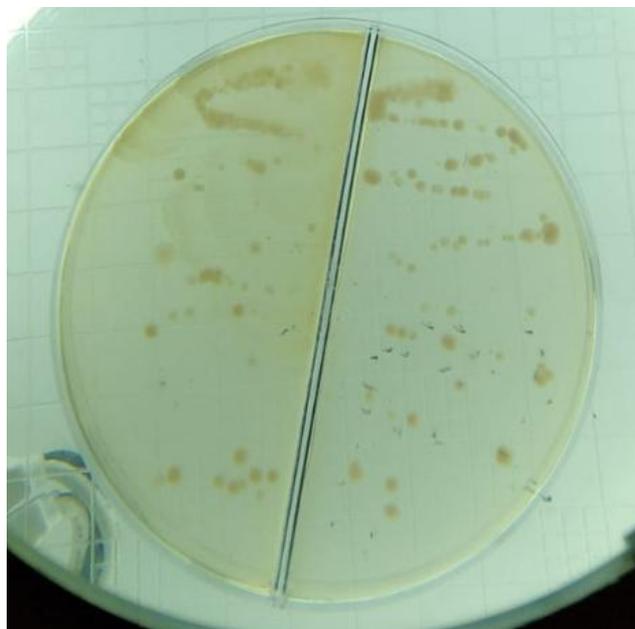
Fuente: El Autor

Anexo 10. Incubación de medios de cultivo



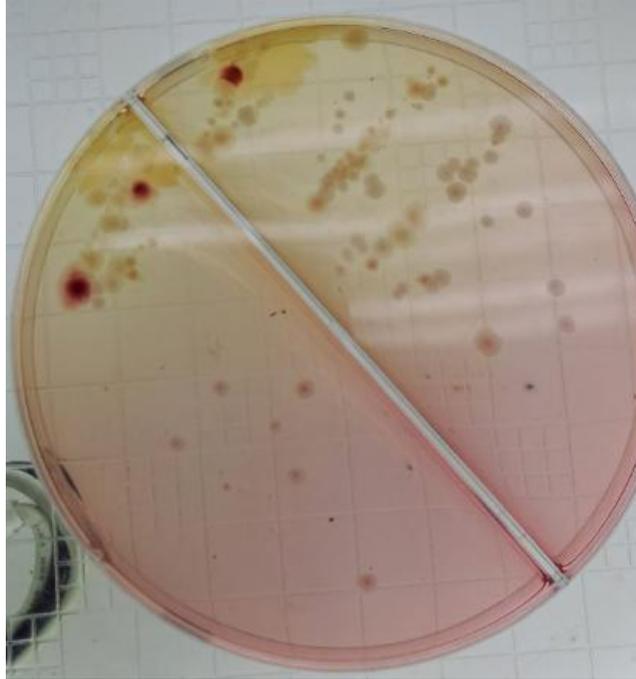
Fuente: El Autor

Anexo 11. Detección de aerobios mesófilos



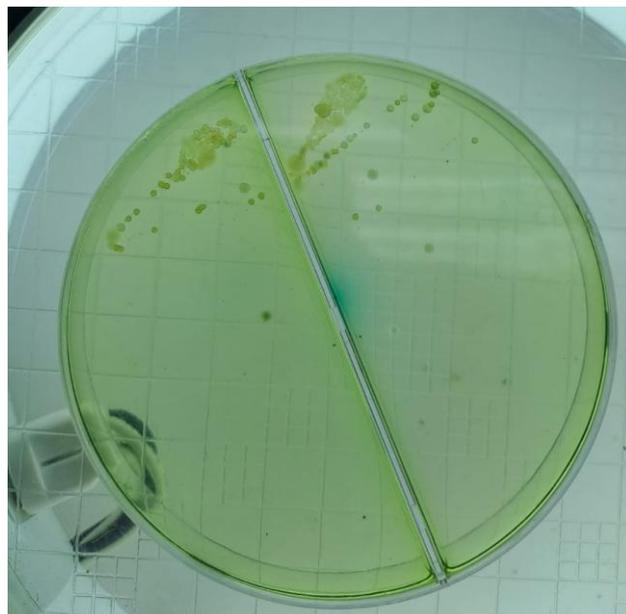
Fuente: El Autor

Anexo 12. Detección de Escherichia coli



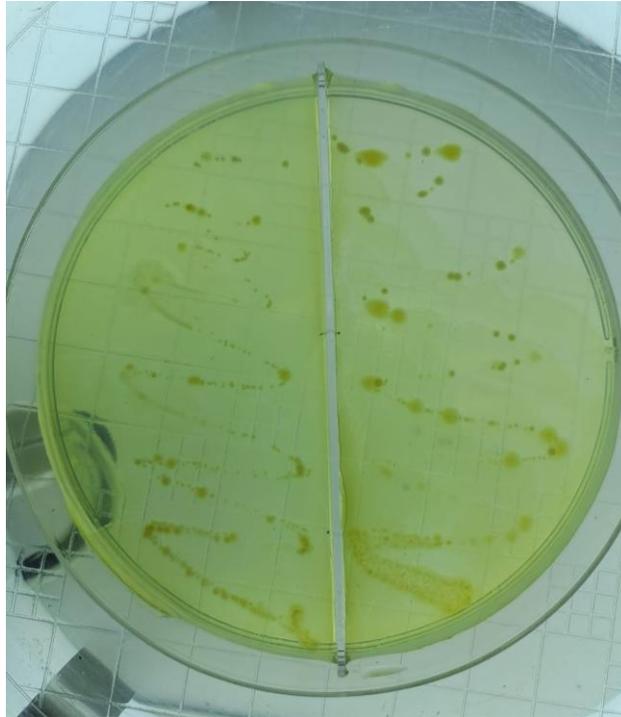
Fuente: El Autor

Anexo 13. Detección de Salmonella



Fuente: El Autor

Anexo 14. Detección de Staphylococcus



Fuente: El Autor



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Ibarra Bravo, Jesús Alberto** con C.C: # 1315132546 autor/a del Trabajo de Integración Curricular: **Evaluación de calidad microbiológica de salchichas tipo *hot dog* comercializadas en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Agroindustrial** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 8 de septiembre de 2023

Ibarra Bravo, Jesús Alberto

C.C: 1315132546



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Evaluación de calidad microbiológica de salchichas tipo <i>hot dog</i> comercializadas en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil.		
AUTOR(ES)	Jesús Alberto Ibarra Bravo		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Jorge Ruperto Velásquez Rivera, Ph. D.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica Para el Desarrollo		
CARRERA:	Agroindustria		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Agroindustrial		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	8 de septiembre de 2023	No. DE PÁGINAS:	61
ÁREAS TEMÁTICAS:	Industrias cárnicas, microbiología, estadística		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Salchicha, Aerobios mesófilos, <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella</i> y <i>S. aureus</i> , calidad microbiológica.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>El objetivo principal de la presente investigación fue evaluar la calidad microbiológica de salchichas tipo <i>hot dog</i> comercializadas en la terminal de transferencia de víveres de la ciudad de Guayaquil. Se realizó un diagnóstico situacional del manejo de salchichas y se estableció un plan de muestreo tomando en cuenta 24 locales que expenden este tipo de productos en dos semanas consecutivas. Las muestras fueron tomadas siguiendo los protocolos de buenas prácticas de manufactura y se colocaron en hieleras, las cuales se transportaron hacia el laboratorio de microbiología de la Facultad Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Luego, se analizaron las muestras de acuerdo con las normas establecidas por el Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización (INEN), para recuento en placa de Aerobios mesófilos, <i>Escherichia coli</i>, <i>Salmonella</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>. Los resultados fueron analizados estadísticamente por medio de análisis de varianza y las diferencias por medio del estadístico Tukey ($p < 0.05$). Los análisis determinaron que las muestras obtenidas contenían una concentración promedio de aerobios mesófilos de 6.05×10^3 UFC/g. Así mismo, la concentración promedio de <i>E. coli</i> fue de 8.0×10^3 UFC/g. Con respecto a la <i>Salmonella</i> la concentración promedio fue de 6.5×10^3 UFC/g. Con relación al <i>S. aureus</i> la concentración promedio fue 5.23×10^3 log UFC/g. Se concluyó que no hubo conformidad de las salchichas tipo <i>hot dog</i> de acuerdo con la norma NTE INEN 1338:2012.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593 98 956 6410	E-mail: jesusiba51@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Ing. Caicedo Coello, Noelia Carolina M, Sc.		
	Teléfono: +593 98 736 1675		
	E-mail: Noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			