



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Unidad De Integración Curricular
previo a la obtención del Título de
Ingeniero en Alimentos.

Título de la Unidad de Integración Curricular:

**“VALORACIÓN MICROBIOLÓGICA EN SUPERFICIES INERTES EN EL
CAMAL MUNICIPAL DE QUEVEDO, 2019.”**

Autora:

Johanna Nathaly Vásquez Acosta

Tutora de la Unidad de Integración Curricular:

Ing. Diana Lucía Vasco Mora Ph.D.

Mocache – Los Ríos – Ecuador

2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.

Yo, **Vásquez Acosta Johanna Nathaly** declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Vásquez Acosta Johanna Nathaly
092912014-5
AUTORA



CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

La suscrita, Ing. Diana Lucía Vasco Mora
Ph.D. Docente de la Universidad Técnica
Estatad de Quevedo, **CERTIFICA:**

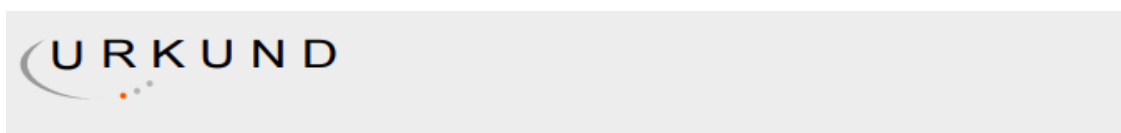
Que, la estudiante Vásquez Acosta Johanna Nathaly, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**VALORACIÓN MICROBIOLÓGICA EN SUPERFICIES INERTES EN EL CAMAL MUNICIPAL DE QUEVEDO, 2019.**” previo a la obtención del título de Ingeniera en Alimentos, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Diana Lucía Vasco Mora Ph.D.
DIRECTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

La suscrita, **Ing. Diana Lucía Vasco Mora Ph.D**, docente de la Facultad de Ciencias Pecuarias y como director certifico que la unidad de integración curricular de la estudiante Vásquez Acosta Johanna Nathaly, titulada: **“VALORACIÓN MICROBIOLÓGICA EN SUPERFICIES INERTES EN EL CAMAL MUNICIPAL DE QUEVEDO, 2019.”**, fue ingresado a la herramienta informática URKUND producto del análisis se obtuvo una similitud de un 2%, lo cual está considerado dentro de los parámetros aceptables que establecen el reglamento e instructivos de la unidad de integración curricular de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.



Urkund Analysis Result

Analysed Document:	tesis urkund.docx (D59907506)
Submitted:	11/29/2019 1:05:00 PM
Submitted By:	johanna.vasquez2014@uteq.edu.ec
Significance:	2 %

Ing. Diana Lucía Vasco Mora Ph.D.

DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“VALORACIÓN MICROBIOLÓGICA EN SUPERFICIES INERTES EN EL
CAMAL MUNICIPAL DE QUEVEDO, 2019.”**

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de
Ingeniero en Alimentos.

Aprobado por:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL
Ing. Orly Cevallos Falquez, Ph.D.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL
Ing. Jaime Vera Chang, M.Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL
Ing. Ángel Fernández Escobar, M.Sc.

MOCACHE – LOS RIOS – ECUADOR

2019

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a Dios por haberme dado la vida y por todas las cosas buenas que ha hecho llegar a mí. A mis padres Ing. Juan F. Vásquez y Lcda. Vilma S. Acosta, y a mis hermanas. por todo el apoyo, la paciencia que me brindaron.

Agradezco a mi tutora del proyecto, a la Dr. Diana Vasco, a mi presidente del comité, el Ing. Orly Cevallos Falquez, y a los miembros de mi comité, el Ing. Jaime Vera, el Ing. Ángel Fernández, por su orientación, apoyo, asistencia y tiempo para mi investigación.

Gracias también a mis amigos por haberme apoyado y darme ánimos en esta etapa, por haberme ayudado y por su compañía en estas últimas semanas, al cuerpo docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. También quiero extender mi agradecimiento a la Lcda. Carla Torres que me proporcionó de sus enseñanzas, por su ayuda y por hacer que el trabajo en el laboratorio sea una experiencia tan agradable y a todas las personas que conocí en el transcurso de la realización de mi trabajo de campo.

Johanna Nathaly Vásquez Acosta.

DEDICATORIA.

Para mis padres Ing. Juan F. Vásquez y Lcda. Vilma S. Acosta.

A mis hermanas, Thania y Margarita.

A los que me han guiado e inspirado.

Con mucho amor.

Johanna Nathaly Vásquez Acosta

RESUMEN.

Este trabajo investigativo tiene como finalidad saber la presencia o ausencia de microorganismo patógenos *Salmonella spp*, *Escherichia Coli* y *Listeria Monocytogenes*, en las superficies inertes del Camal Municipal De Quevedo donde los animales son faenados para su posterior traslado a los mercados de la ciudad y venta al consumidor en la cual pueden introducirse al ser humano a través de la carne y causar distintas enfermedades. El trabajo de campo se realizó en el laboratorio de Microbiología de La Universidad Técnica Estatal De Quevedo, Campus “La María”. El objetivo fue determinar la presencia o ausencia mediante el método de hisopado y medios de cultivos selectivos (XLD, LISTERIA PALCAM, EMB LEVINE), se realizó muestreos en las superficies piso, sierra, gancho oreo, gancho aéreo, gancho vísceras y gancho despacho. Los resultados obtenidos en UFC/cm² en superficie regular y UFC/superficies muestreada en superficies irregulares, evidenciaron que gancho oreo se encuentra dentro de la norma establecida Norma Peruana 461- Minsa con ausencia de *Escherichia Coli* y gancho despacho con ausencia de *Listeria Monocytogenes*; las otras superficies poseen una elevada carga microbiana en el resto de superficies y la superficies regular piso analizada en comparación indican que está dentro del rango en Ausencia de *Salmonella spp*, mientras que *Escherichia Coli* y *Listeria Monocytogenes* están fuera del rango de la norma establecida.

Palabras Claves: UFC, *Salmonella spp*, *Escherichia Coli* y *Listeria Monocytogenes*, hisopado, superficies inertes.

ABSTRACT AND KEYWORDS.

This research work aims to know the presence or absence of pathogenic microorganisms *Salmonella* spp, *Escherichia Coli* and *Listeria Monocytogenes*, on the inert surfaces of the Camal Municipal De Quevedo where the animals are fished for subsequent transfer to the markets of the city and sale to the consumer in which they can be introduced to human beings through meat and cause different diseases. The fieldwork was carried out in the Microbiology laboratory of the State Technical University of Quevedo, Campus "La María". The objective was to determine the presence or absence using the swab method and selective culture media (XLD, LISTERIA PALCAM, EMB LEVINE), sampling was performed on the floor, saw, ear hook, aerial hook, viscera hook and dispatch hook surfaces. The results obtained in UFC/cm² on regular surface and Ufc/sampling surfaces on uneven surfaces, showed that oreo hook is within the established standard Peruvian Standard 461- Minsa with absence of *Escherichia Coli* and dispatch hook with absence of *Listeria Monocytogenes*; the other surfaces have a high microbial load on all other surfaces and the regular floor surfaces analyzed in comparison indicate that it is within the range in Absence of *Salmonella* spp, while *Escherichia Coli* and *Listeria Monocytogenes* are outside the range of the established standard.

Keywords: UFC, *Salmonella* spp, *Escherichia Coli* and *Listeria Monocytogenes*, swab, inert surfaces.

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO	iv
AGRADECIMIENTOS.	vi
DEDICATORIA.	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT AND KEYWORDS.....	ix

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación.	4
1.1.1. Planteamiento del problema.	4
1.1.2. Formulación del problema.....	5
1.1.3. Sistematización del problema.....	5
1.2. Objetivos.	6
1.2.1. Objetivo General.	6
1.2.2. Objetivos Específicos.	6
1.3. Justificación.....	7

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

Marco Conceptual.	9
Bacterias.	9
Camal.	9
Cepas.	9
<i>Salmonella</i>	9
<i>Listeria Monocytogenes</i>	10
<i>Escherichia coli</i>	10
2.1. Marco Referencial.	11
2.1.1. Camal municipal.	11
2.1.2. Detección de patógenos en alimentos.	11
2.1.3. Contaminación Cruzada.	12
2.1.4. <i>Salmonella</i>	12

2.1.5.	<i>Listeria Monocytogenes</i> .	14
2.1.6.	<i>Escherichia Coli</i> .	16
2.1.7.	Superficies de contacto con los alimentos.	17
2.1.8.	Medios de cultivo.	17
2.1.9.	Crecimiento bacteriano.	19
2.1.10.	Requisitos De Crecimiento.	19
2.1.11.	Investigaciones previas de control microbiológico en camales.	20

CAPÍTULO III

MÉTODOLÓGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	Localización.	23
3.1.1.	Condiciones Meteorológicas.	23
3.2.	Tipo de investigación.	23
3.3.	Método de investigación.	24
3.4.	Fuentes de recopilación.	24
3.6.	Instrumentos de investigación.	25
3.6.1.	Superficies inertes.	25
3.6.2.	Toma de muestras de superficies inertes del camal.	25
3.6.3.	Diluciones progresivas de las muestras.	26
3.6.5.	Siembra por método de extensión en placa.	27
3.6.6.	Recuento en placa.	27
3.7.	Recursos humanos y materiales.	29
3.7.1.	Recurso humano.	29
3.7.2.	Materiales del laboratorio.	29
3.7.3.	Recursos químicos.	30
3.7.4.	Recursos Físicos.	30

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Resultados.	32
4.1.1.	Prueba Kruskal Wallis.	32
4.1.2.	Promedio de microorganismos patógenos analizados en superficies inertes del Camal Municipal de Quevedo.	34
4.1.3.	Comparación de los niveles de <i>Salmonella spp</i> , <i>Escherichia Coli</i> y <i>Listeria Monocytogenes</i> en superficies inertes y los valores permitidos en la Norma Peruana MINSA - 461.	37

CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusiones.	40
5.2. Recomendaciones.....	41
CAPÍTULO VI	
BIBLIOGRAFÍA	
Bibliografía	43
CAPÍTULO VII	
ANEXOS	
7.1. ANEXOS.....	52
7.1.1. Imágenes correspondientes del trabajo de campo de la investigación.	52

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. <i>Condiciones Meteorológicas del lugar.....</i>	23
Tabla 2. <i>Superficies de muestreo.....</i>	25
Tabla 3. <i>Interpretación de resultados de acuerdo a los límites microbiológicos.</i>	29
Tabla 4. <i>Prueba de Kruskall Wallis de microorganismos en superficies inertes del camal.</i>	33
Tabla 5. <i>Niveles de UFC de Salmonella spp, Escherichia Coli y Listeria Monocytogenes en superficies irregulares y valores regulados por la Norma Peruana Minsa - 461.</i>	37
Tabla 6. <i>Niveles de UFC de Salmonella spp, Escherichia Coli y Listeria Monocytogenes en superficies regulares.</i>	38

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico 1. <i>Promedio de recuento total de UFC de Salmonella spp. en superficies inertes del Camal Municipal de Quevedo.</i>	34
Gráfico 2. <i>Promedio de recuento total de UFC de Escherichia Coli en superficies inertes del Camal Municipal de Quevedo.</i>	35
Gráfico 3. <i>Promedio de recuento total de UFC de Listeria Monocytogenes en superficies inertes del Camal Municipal de Quevedo.</i>	36

CÓDIGO DUBLIN

Título:	“VALORACIÓN MICROBIOLÓGICA EN SUPERFICIES INERTES EN EL CAMAL MUNICIPAL DE QUEVEDO, 2019.”				
Autor:	Vásquez Acosta Johanna Nathaly				
Palabras clave:	UFC	Escherichia Coli	Salmonella spp,	Listeria Monocytogenes,	superficies inertes.
Editorial:	Quevedo: UTEQ, 2019.				
	RESUMEN: Este trabajo investigativo tiene como finalidad saber la presencia o ausencia de microorganismo patógenos <i>Salmonella spp</i>, <i>Escherichia Coli</i> y <i>Listeria Monocytogenes</i>, en las superficies inertes del Camal Municipal De Quevedo donde los animales son faenados para su posterior traslado a los mercados de la ciudad y venta al consumidor en la cual pueden introducirse al ser humano a través de la carne y causar distintas enfermedades. El trabajo de campo se realizó en el laboratorio de Microbiología de La Universidad Técnica Estatal De Quevedo, Campus “La María”. El objetivo fue determinar la presencia o ausencia mediante el método de hisopado y medios de cultivos selectivos (XLD, LISTERIA PALCAM, EMB LEVINE), se realizó muestreos en las superficies piso, sierra, gancho oreo, gancho aéreo, gancho vísceras y gancho despacho. Los resultados obtenidos en UFC/cm² en superficie regular y UFC/superficies muestreada en superficies irregulares, evidenciaron que gancho oreo se encuentra dentro de la norma establecida Norma Peruana 461- Minsa con ausencia de <i>Escherichia Coli</i> y gancho despacho con ausencia de <i>Listeria Monocytogenes</i>; las otras superficies poseen una elevada carga microbiana en el resto de superficies y la superficies regular piso analizada en comparación indican que está dentro del rango en Ausencia de <i>Salmonella spp</i>, mientras que <i>Escherichia Coli</i> y <i>Listeria Monocytogenes</i> están fuera del rango de la norma establecida. ABSTRACT: This research work aims to know the presence or absence of pathogenic microorganisms <i>Salmonella spp</i>, <i>Escherichia Coli</i> and <i>Listeria Monocytogenes</i>, on the inert surfaces of the Camal Municipal De Quevedo where the animals are fished for subsequent transfer to the markets of the city and sale to the consumer in which they can be introduced to human beings through meat and cause different diseases. The fieldwork was carried out in the Microbiology laboratory of the State Technical University of Quevedo, Campus "La María". The objective was to determine the presence or absence using the swab method and selective culture media (XLD, LISTERIA PALCAM, EMB LEVINE), sampling was performed on the floor, saw, ear hook, aerial hook, viscera hook and dispatch hook surfaces. The results obtained in UFC/cm² on regular surface and Ufc/sampling surfaces on uneven surfaces, showed that oreo hook is within the established standard Peruvian Standard 461- Minsa with absence of <i>Escherichia Coli</i> and dispatch hook with absence of <i>Listeria Monocytogenes</i>; the other surfaces have a high microbial load on all other surfaces and the regular floor surfaces analyzed in comparison indicate that it is within the range in Absence of <i>Salmonella spp</i>, while <i>Escherichia Coli</i> and <i>Listeria Monocytogenes</i> are outside the range of the established standard.				
Descripción:	68 hojas: dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM 6162				
URI:					

INTRODUCCIÓN.

Los mataderos son el primer eslabón en la industria de la carne porque se producen a partir de animales vivos para su consumo o procesamiento posterior en otros productos cárnicos. Hoy la producción de carne para consumo del hombre es de gran importancia dentro de un país, sirve de base para el desarrollo, para la creación de empleos y sostenibilidad (1).

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs) son uno de los principales problemas de salud internacionales; sin embargo, en la mayoría de los casos se desconoce el origen de estas enfermedades (2), enfermedades que se caracterizan por una variedad de síntomas gastrointestinales, como náuseas, vómito, diarrea, dolor abdominal y fiebre; en algunos casos pueden ocurrir complicaciones graves, como sepsis, meningitis, abortos, síndrome de Reiter, síndrome de Guillan Barré o la muerte (3) (4).

Las bacterias son organismos unicelulares, que miden entre 0.5 y 10 μm de largo o de diámetro, se encuentran en todos los ambientes y son transportados por agua, aire, insectos, plantas, animales y personas. Algunas son importantes porque causan enfermedades (hombre, animales y plantas), ya que se clasifican como patógenas (que causan enfermedades infecciosas) o toxinogénicas (producen toxinas). Otras pueden ser responsables por el deterioro de los alimentos y los diferentes tipos de materiales (5).

La multiplicación bacteriana es llamada crecimiento bacteriano, y potencialmente causa problemas de especial interés, en la inocuidad de los productos alimenticios. En condiciones ideales, el crecimiento rápido puede significar que un organismo tenga un período de desarrollo tan corto como 15 minutos. El período de desarrollo es el tiempo en minutos necesario para duplicar el número de células bacterianas, o sea, para una nueva generación (5).

Las superficies son una de las vías de contaminación de alimentos más frecuentes tanto en la industria alimentaria, en la restauración colectiva, así como en el hogar (6). Las bacterias que colonizan las superficies pueden actuar como un reservorio de microorganismos alterantes y/o patógenos como por ejemplo *S. aureus* o *L. monocytogenes* (7).

Estos a su vez, pueden contaminar productos alimenticios directamente a través del ambiente del área de proceso e incluso por contacto si han podido sobrevivir, inclusive, tras la limpieza y desinfección (8,7).El objetivo de este trabajo de investigación es evaluar la carga microbiana encontrada en superficies inertes en el Camal Municipal de Quevedo donde los animales son sacrificados.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1. Problema de investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

El problema de esta investigación es el grado de contaminación de las superficies inertes del Camal en el cual se procesa la carne que es derivada para consumo humano, ya que la contaminación alimentaria a través de superficies inertes es un constante peligro al provocar brotes de enfermedades que podrían afectar a los ciudadanos consumidores de los alimentos en este caso, la carne faenada en el Camal Municipal De Quevedo.

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) son uno de los principales problemas de salud causados por el consumo de alimentos infectados con microorganismos patógenos donde el personal involucrado en el manejo y sacrificio de los animales de producción, tiene una gran responsabilidad en su trabajo para obtener un producto de calidad, el cual llegará a la mesa de los ciudadanos (9).

Diagnóstico.

Los procesos de transformación de los animales en el Camal Municipal no son los más efectivos en el momento de la desinfección de las superficies de trabajo, el cual no garantiza la debida inocuidad de la carne que va destinada para el consumo. La capacidad infecciosa de las bacterias patógenas radica en que poseen la información génica necesaria para colonizar los tejidos del huésped, invadirlos y/o producir sustancias tóxicas que causarán la enfermedad (10).

Pronóstico.

El análisis microbiológico de las superficies demostrará, si existe la presencia o ausencia de las bacterias en las superficies del Camal Municipal de Quevedo en la cual se faena a los animales.

1.1.2. Formulación del problema.

Según Veliz (2017) un alimento tan delicado como la carne siempre existe contaminación de diversos tipos (11). La contaminación cruzada se da por la transmisión de microorganismos de un alimento se forma directa o indirecta y adquiere su máximo riesgo cuando se produce a partir de alimentos crudos y como consecuencia de una higiene inadecuada que contaminan alimentos elaborados o listos para el consumo.

1.1.3. Sistematización del problema.

¿Se comprobará la presencia y ausencia de *Escherichia coli* en superficies inertes del Camal Municipal de Quevedo?

¿Es posible comprobar la contaminación microbiológica mediante el recuento de bacterias *Salmonella spp* en superficies inertes del Camal Municipal de Quevedo?

¿La evaluación *in situ* demostrará la presencia o ausencia de *Listeria Monocytogenes* en superficies inertes del Camal Municipal de Quevedo?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo General.

- Valorar microbiológicamente las superficies inertes en el Camal Municipal De Quevedo.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Comprobar presencia y ausencia de *Escherichia coli* mediante recuento de bacterias en superficies inertes del Camal Municipal de Quevedo.
- Determinar la contaminación microbiológica mediante el recuento de bacterias *Salmonella spp* por el método de hisopado en superficies inertes del Camal Municipal de Quevedo.
- Evaluar *in situ* la presencia o ausencia microbiológica mediante el recuento de bacterias *Listeria Monocytogenes* en varias superficies inertes del Camal Municipal de Quevedo.

Hipótesis.

Hipótesis Nula (Ho)

Los microorganismos indicadores *Salmonella*, *Listeria* y *Escherichia Coli*, no se encuentran presentes en las superficies inertes del Camal Municipal de Quevedo, 2019.

Hipótesis Alternativa (Ha)

Los microorganismos indicadores *Salmonella*, *Listeria* y *Escherichia Coli*, se encuentran presentes en las superficies inertes del Camal Municipal de Quevedo, 2019.

1.3. Justificación.

Un matadero o camal se ocupa de la transformación, de una o varias clases de ganado en pie luego de su debido procesamiento, en carne para el consumo humano. Las operaciones subsidiarias posteriores consisten en dividir los cortes primarios de la carne en pedazos más pequeños y en la separación y el tratamiento de diversos subproductos (12).

Se considera que un alimento puede estar expuesto a diversos peligros y consecuentemente perder inocuidad por múltiples agentes físicos, químicos o microbiológicos, los cuales potencialmente pueden provocar un daño en la salud del consumidor (13) (14).

En esta investigación se determinará la presencia o ausencia de las bacterias patógenas que se encuentran en las superficies del Camal Municipal De Quevedo, ya que pueden ocasionar brotes de enfermedades si el faenamiento del animal no se efectúa bajo las respectivas normas de calidad e higiene.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.

Marco Conceptual.

Bacterias.

Las bacterias son microorganismos unicelulares que se reproducen por fusión binaria. La mayoría son de vida libre, a excepción de algunas que son de vida intracelular obligada, como *Chlamydias* y *Rickettsias*. Tienen los mecanismos productores de energía y el material genético necesarios para su desarrollo y crecimiento (15).

Camal.

La finalidad de un camal es producir carne preparada de manera higiénica y técnica mediante la manipulación humana de los animales desde su llegada al camal hasta que es adquirida por el consumidor final mediante el empleo de técnicas higiénicas para el sacrificio de los animales, la preparación y los canales de distribución mediante una división estricta de operaciones “limpias” y “sucias” (12).

Cepas.

Es en microbiología, población de células de una sola especie descendientes de una única célula, usualmente propagada clonalmente, debido al interés en la conservación de sus cualidades definitorias. De una manera más básica puede definirse como un conjunto de especies bacterianas que comparten, al menos, una característica (16).

Salmonella.

Salmonella se presenta como microbiota en animales de abasto. Condición que permite contaminar la cadena alimentaria, aguas y alimentos. La infección en humanos resulta desde la ingestión de los alimentos contaminados como carnes de aves de corral, de bovino, cerdo, de leche y ovoproductos (17).

Listeria Monocytogenes.

L. monocytogenes es considerada actualmente como una bacteria medioambiental cuya transmisión al hombre se produce principalmente mediante el consumo de alimentos de origen animal que se han contaminado durante alguna etapa de la cadena productiva (18).

Escherichia coli.

E. coli (*Escherichia Coli*) es un germen patógeno (bacteria) que normalmente vive en los intestinos de las personas y los animales. Hay muchos tipos diferentes de *E. coli*. La mayoría de la *E. coli* se encuentra de forma natural en nuestros intestinos y desempeña un papel importante en ayudar a nuestro cuerpo a digerir los alimentos (19).

2.1. Marco Referencial.

2.1.1. Camal municipal.

El Camal Municipal es una entidad pública, que es regentada y controlada por el Municipio de cada cantón, en este caso, la ciudad de Quevedo, y su misión primordial es servir a la comunidad, brindando productos inocuos (20).

En el Camal Municipal, se examinan las carnes destinadas al consumo humano, a sabiendas que el sector de la carne es uno de los más importantes dentro de los que componen la industria alimenticia que constituye, a su vez, una de las principales actividades industriales, generadora de ingresos para el fisco y de fuentes de trabajo para la población local y nacional (20).

Por esta razón, cada Camal Municipal debe regirse por una rigurosa reglamentación estructural e higiénica, estando obligado a modernizar su tecnología, para disponer de procesos inocuos, que permitan a su vez garantizar un producto de excelente calidad higiénica, apto para el consumo humano, además de evitar pérdidas onerosas que impiden el aprovechamiento óptimo de las carnes animales (20).

2.1.2. Detección de patógenos en alimentos.

La detección y la enumeración de microorganismos en alimentos o en superficies que tienen contacto con alimentos constituyen una parte importante de cualquier esquema de control de calidad. Debido a esto es necesario implementar técnicas de detección para efectuar la vigilancia y el control de dichos microorganismos y prevenir las enfermedades que estos producen (21).

Una de las causas más importantes de intoxicación alimentaria en humanos y animales es la infección de origen alimentario por Salmonella. Los reservorios son animales portadores asintomáticos y las fuentes de infección son alimentos o productos de estos (22).

La Organización Mundial De La Salud estima que cada año enferman en el mundo aproximadamente 600 millones de personas (casi 1 de cada 10 habitantes) por ingerir alimentos contaminados, alimentos que contienen bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas nocivas causan más de 200 enfermedades, que van desde diarrea hasta el cáncer.

Las bacterias *Salmonella* Y *Escherichia Coli* figuran entre los patógenos de transmisión alimentaria más comunes que afectan a millones de personas cada año, a veces con consecuencias graves o mortales. La infección por *Listeria* provoca abortos espontáneos y muerte neonatal. *Listeria* se encuentra en los productos lácteos no pasteurizados y en diversos alimentos preparados, y puede crecer a temperaturas de refrigeración.

2.1.3. Contaminación Cruzada.

Una de las causas más importantes de la presencia de peligros biológicos en los alimentos son las contaminaciones cruzadas. Un estudio realizado por la Organización Mundial De La Salud, en el ámbito europeo, determino que el 25% de los brotes de toxiinfección alimentaria fueron asociados a contaminaciones cruzadas. Concretamente los factores que contribuyen a la presencia de microorganismos patógenos en los alimentos eran debidos a prácticas higiénicas ineficientes (1.6%), contaminación cruzada (3.6%), proceso o almacenaje en instalaciones inadecuadas (4.2%), superficies contaminadas (5.7%) y contaminación del personal (23).

La producción de alimentos de calidad con garantías sanitarias debe ser un objetivo prioritario en todos los países, al tener los alimentos un papel protagonista en la transmisión de enfermedades y pudiendo constituir un riesgo potencial para la salud pública (24).

2.1.4. *Salmonella*.

2.1.4.1. Características.

El género *Salmonella* consiste de bastones Gram-negativos, pertenecientes a la familia Enterobacteriácea. A pesar de su tamaño reducido (0.5µm x 2 µm aproximadamente), se

adaptan fácilmente y logran colonizar diferentes ambientes; no obstante, son las temperaturas cercanas a 37 °C las que más le favorecen (25).

2.1.4.2. Transmisión.

La *Salmonella* es ubicua, de manera que existen diversas fuentes de infección, como mamíferos, aves, roedores o insectos, el hombre, el agua bajo condiciones insalubres o el mismo entorno de los animales, como puede ser el alimento contaminado, sus heces y el polvo o suelos mal desinfectados, entre otros. El principal modo de transmisión es por vía oral, por contacto con heces de animales infectados. Son resistentes al pH del estómago, sales biliares y peristaltismo, de tal manera que al lograr colonizar el intestino delgado provoca una infección localizada. Una vez dentro de las células intestinales, comienza a dividirse dentro de éstas. Existe la posibilidad de transmisión por vía aerógena, afectando a las amígdalas y los pulmones (26).

Ocares Cerón (2012), señala que *Salmonella spp* es considerada como uno de los mayores problemas de la industria de los alimentos, ya que afecta su inocuidad, incrementando así el riesgo de ocasionar enfermedades de transmisión alimentaria en humanos y la transmisión de cepas multi resistentes a través de los alimentos (27).

2.1.4.3. Salmonelosis.

Salmonella es uno de los géneros más complejos que existen hoy en día y a pesar de su gran conocimiento sobre su actuación y poder patógeno, continúa siendo una de las principales causas de mortalidad y morbilidad en adultos y niños en el mundo y uno de los productores de toxiinfecciones alimentarias de origen bacteriano más importantes en España y otros países (28).

La salmonelosis, que generalmente se caracteriza por la aparición brusca de fiebre, dolor abdominal, diarrea, náusea y, a veces, vómitos, es una enfermedad provocada por *Salmonella* (29).

Los síntomas de la enfermedad comienzan a manifestarse entre 6 y 72 horas (generalmente 12 a 36 horas) después de la ingesta de *Salmonella*, y la enfermedad dura entre 2 y 7 días (29).

En la mayoría de los casos, los síntomas de salmonelosis son relativamente leves y los pacientes se recuperan sin tratamiento específico. Sin embargo, en algunos casos, particularmente en niños pequeños y en ancianos, la deshidratación causada por la enfermedad puede ser grave y poner en peligro la vida (29).

Si bien los grandes brotes de *Salmonella* suelen atraer la atención de los medios informativos, entre el 60% y el 80% de los casos de salmonelosis no se registran como parte de un brote conocido y se clasifican como casos esporádicos, o ni siquiera se diagnostican (29).

2.1.5. *Listeria Monocytogenes*.

2.1.5.1. Características.

Las bacterias pertenecientes al género *Listeria* son bacilos gram-positivos cortos, regulares, no esporulados ni ramificados, que suelen observarse en disposición individual o formando cadenas cortas (30).

Las colonias son pequeñas (de 1 a 2 mm tras uno o dos días de incubación) y lisas. Al observarse a la lupa con epiiluminación, con un ángulo de la luz de 45°-60°, se observan reflejos de color azul-verdoso sobre una superficie finamente granular. Su temperatura óptima de crecimiento está entre 30°C y 37°C, pero pueden crecer a 4°C en pocos días (30).

Las especies de *Listeria* están muy extendidas en el medio ambiente. Se han aislado del suelo, materia vegetal en putrefacción, aguas residuales, comida animal, pollo fresco y congelado, alimentos frescos y procesados, queso, leche no procesada, desechos de los mataderos, así como en el tracto digestivo de humanos y animales asintomáticos (30).

2.1.5.2. Transferencia.

En el caso de *L. monocytogenes*, se ha podido evidenciar que esta se transfiere fácilmente desde una superficie de contacto alimentario a distintos productos. Hay superficies más críticas que otras, donde suele suceder este fenómeno con más probabilidad. Entre ellas

destacan cuchillas de las máquinas loncheadoras y fileteadoras de carne y las cintas transportadoras de los alimentos (31).

L. monocytogenes ha sido considerada durante muchos años un patógeno de animales; sin embargo, su papel significativo como patógeno humano transmitido por alimentos se ha hecho evidente a partir de 1980, cuando empiezan a aparecer en la literatura informes documentados de Listeriosis humana, detectados por consumo de alimentos contaminados. Esta enfermedad cuando presenta infecciones sintomáticas, tiene una tasa de mortalidad entre el 20 y 30 %, siendo más alta que la de casi todas las otras enfermedades transmitidas por los alimentos (32).

2.1.5.3. *Listeriosis monocytogenes*.

L. monocytogenes es el agente causal de la listeriosis humana y su ruta de transmisión principal es el consumo de alimentos contaminados con este patógeno (33).

Aunque los productos que están mayoritariamente asociados con la presencia de *L. monocytogenes* sean el queso tierno y los productos cárnicos Ready To Eat (RTE), no es raro tampoco encontrarlo en productos frescos como las frutas, vegetales, productos de la pesca y otros productos lácteos (34) (35).

La enfermedad puede manifestarse de dos formas distintas, la listeriosis adulta y la neonatal. En adultos se ha descrito una sintomatología muy variada que va desde gastroenteritis febril, en individuos sanos, hasta infecciones graves, como septicemia, meningitis y encefalitis, en los grupos considerados de riesgo. En la listeriosis neonatal, la infección del feto puede conllevar al aborto, infecciones neonatales o muerte del recién nacido (36,37).

Aunque la exposición de este microorganismo es amplia, la listeriosis es una enfermedad poco frecuente, normalmente descrita como casos aislados o como pequeños brotes con un reducido número de casos. De manera ocasional, pueden aparecer grandes brotes epidémicos (38).

2.1.6. *Escherichia Coli*.

2.1.6.1. Características.

Escherichia Coli es un bacilo Gram negativo, aerobio y considerado como anaerobio facultativo, con flagelos peritricos; es parte de la flora bacteriana intestinal de los seres humanos y de algunos animales de sangre caliente como saprobio, ya que es una bacteria mesófila; por ende, es sensible a temperaturas inferiores a los 7°C y superiores de los 70°C. Posee una sola cadena espiral de ADN, con una carga genética de 5000 genes (39,40).

2.1.6.2. Estructura.

Al ser una bacteria gram negativa posee estructuras típicas como la cubierta que consta de 3 elementos básicos: la membrana citoplasmática, la membrana externa y el 7 espacio periplasmático constituido por peptidoglucano, la cual le brinda forma y rigidez, además de permitir la resistencia a situaciones adversas. Inclusive se pueden hallar fimbrias y estructuras relacionadas a la patogenicidad de la bacteria (40,41).

2.1.6.3. Transferencia.

La *Escherichia Coli* es una bacteria que se encuentra en el sistema digestivo de los animales y de los seres humanos, y al ser parte de la flora intestinal se puede utilizar como indicador favorito para detectar y medir la contaminación fecal en la evaluación de la seguridad de los alimentos y el agua (42). Por lo general, son comensales inofensivas, que constituyen el 1% de la población microbiana del tracto gastrointestinal; pero algunas *E. coli* son patógenas y pueden contaminar los alimentos, el agua y el medioambiente (43).

Escherichia Coli coloniza el intestino del hombre pocas horas después del nacimiento y se considera de flora normal, *Escherichia Coli* es capaz de producir una potente toxina llamada Vero toxina, sustancia que actúa como un veneno. Se desarrolla en el intestino y después, a través de la mucosa, pasa a la sangre y daña el epitelio de los vasos sanguíneos que van al riñón provocando complicaciones muy graves como el síndrome urémico

hemolítico. La consecuencia peor se produce cuando la insuficiencia renal se agudiza y requiere diálisis. Existen descritos seis grupos de *E. Coli* productora de diarrea: enterotoxigénica (ETEC), enterohemorrágica (EHEC), entero invasiva (EIEC), enteropatógeno (EPEC), entero agregativa (EAEC) y de adherencia difusa (DAEC). La bacteria se puede aislar e identificar tradicionalmente con base en sus características bioquímicas o serológicas, pero también se pueden estudiar sus mecanismos de patogenicidad mediante ensayos en cultivos celulares o modelos animales y, más recientemente, empleando técnicas de biología molecular que evidencian la presencia de genes involucrados en dichos mecanismos (44).

2.1.7. Superficies de contacto con los alimentos.

Las superficies son una de las vías de contaminación de alimentos más frecuentes tanto en la industria alimentaria, en la restauración colectiva, así como en el hogar (6). Las superficies de contacto con los alimentos hacen referencia a equipos, utensilios y demás instrumentos que están en contacto directo constantemente con el producto los cuales están contaminados por residuos de alimentos que pueden albergar niveles elevados de microorganismos. A medida que va creciendo la acumulación microbiana se va perfilando su carácter de fuente contaminada para los alimentos que entran en contacto con ella. Es por eso que se debe tener un estricto monitoreo y control en cuanto a la limpieza y desinfección con periodos regulares con la intención de impedir que la carga microbiana sobrepase determinados niveles (45).

2.1.8. Medios de cultivo.

En los medios de cultivo las bacterias se multiplican y es necesario esperar al menos 18-24 horas para visualizarlas. En términos generales todas las bacterias tienen unos requerimientos nutricionales imprescindibles para su crecimiento. Necesitan una fuente de energía, una fuente de carbono, una fuente de nitrógeno, algunas sales, oligoelementos y agua. Todos los medios de cultivo han de cumplir como mínimo con estos requisitos, pero en muchas ocasiones se necesitan además otras sustancias adicionales como vitaminas, factores o aminoácidos esenciales (46).

En los medios líquidos las sustancias nutritivas se encuentran disueltas. Los medios sólidos suelen consistir en una base de agar, polímero de origen vegetal que se mantiene en fase líquida a altas temperaturas y que forma un gel al enfriarse, que mantiene una alta humedad y contiene los elementos nutricionales necesarios. El cultivo sobre medios sólidos permite disponer fácilmente de las colonias bacterianas. Por otro lado, en medios líquidos, el crecimiento suele ser mayor porque la disponibilidad de nutrientes también es mayor. El uso de uno u otro tipo de medios depende del tipo de muestra y del patógeno que se busca. Según su capacidad para permitir el crecimiento microbiano se clasifican en medios básicos o generales, de enriquecimiento, selectivos y diferenciales (46).

- a) Medios básicos: son medios ricos en nutrientes que permiten el crecimiento de la gran mayoría de las bacterias. Se utilizan en la siembra primaria de las muestras clínicas. Uno de los medios más utilizados en los laboratorios es el agar sangre (46).
- b) Medios de enriquecimiento: están desarrollados para recuperar bacterias exigentes en sus requerimientos nutricionales. Se utilizan para bacterias que no crecen en medios básicos. Más utilizados suelen ser medios líquidos como es el caldo de tioglicolato o el caldo cerebro corazón (BHI) (46).
- a) Medios selectivos: contienen sustancias como cloruro sódico a dosis elevadas, citrato sódico, cristal violeta, sales biliares o antibióticos y antisépticos que fomentan el crecimiento de algunas bacterias y evitan el de otras. Son de gran utilidad para el aislamiento bacteriano a partir de una población bacteriana mixta (46).
- b) Medios diferenciales: se utilizan para poner de manifiesto características distintivas de las colonias. Son medios que distinguen entre distintos grupos bacterianos en función casi siempre del color de sus colonias. Por ejemplo, el agar MacConkey es un medio sólido que permite el crecimiento de bacilos gramnegativos fermentadores y no fermentadores de lactosa. Los primeros adoptan una coloración rosada que la diferencia de los segundos. Los medios diferenciales, además, pueden poner de manifiesto mezclas y contaminaciones en los cultivos (46).

2.1.9. Crecimiento bacteriano.

Puede ser definido como el aumento ordenado de todos los constituyentes químicos de la célula. Las condiciones físicas y químicas del medio donde el microorganismo se encuentra afectan marcadamente sus actividades. La comprensión de cómo influye el ambiente sobre el crecimiento nos ayuda a explicar la distribución de los microorganismos en la naturaleza y hace posible diseñar estrategias que favorezcan el crecimiento o que nos permita controlarlo.

Las bacterias como grupo, son extremadamente versátiles y tienen gran capacidad para utilizar una amplia gama de nutrientes que van desde compuestos inorgánicos simples, a compuestos orgánicos más complejos. Los nutrientes se pueden dividir en dos clases: esenciales, sin los cuales la célula no puede crecer y no esenciales, se usan cuando están presentes, pero no son indispensables (47).

2.1.10. Requisitos De Crecimiento.

2.1.10.1. Atmósfera.

Las exigencias de oxígeno de una bacteria en particular, reflejan el tipo de metabolismo productor de energía (47). Las bacterias se clasifican en función de sus requerimientos atmosféricos: Aerobias estrictas, que crecen solo en presencia de oxígeno. Anaerobias estrictas, que solo crecen en ausencia de oxígeno. Facultativas, que crecen tanto en aerobiosis como en anaerobiosis. Microaerofílicas, que crecen mejor en una atmósfera con reducida concentración de oxígeno. Capnofílicas, que requieren CO₂ adicional para crecer (46).

2.1.10.2. Temperatura.

Es uno de los factores ambientales más importantes que influyen en la proliferación y mantenimiento de la vitalidad de los microorganismos. Cada bacteria tiene su propia temperatura mínima por debajo de la cual no puede proliferar, temperatura óptima en la cual

el crecimiento es más rápido y temperatura máxima por encima de la cual no puede multiplicarse (47).

Se clasifican además en función de la temperatura necesaria para su crecimiento: Psicrófilas, pueden crecer a bajas temperaturas entre 2-5°C (óptimo 10-30°C). Mesófilas, crecen a temperaturas entre 10- 45°C (óptimo 30-40°C). Termófilas, crecen muy poco a 37°C (óptimo 50-60°C) (46).

2.1.10.3. Nutrición.

El estudio de los requerimientos nutricionales de un microorganismo se usa en la identificación. Tal es el caso de la capacidad para crecer en medios ordinarios, o con la adicción de sangre, suero o glucosa (46).

2.1.11. Investigaciones previas de control microbiológico en camales.

La finalidad de los exámenes microbiológicos en el camal es evaluar el grado de higiene de los procesos de faena, ya que los principales agentes infecciosos e intoxicaciones alimentarias llegan a la carne durante estos procesos, el presente estudio se desarrolló en un camal de Lima metropolitana, entre los meses de octubre y noviembre del 2004, se muestrearon 30 canales bovinas al azar, un día por semana, en días alternos durante 4 semanas. el objetivo fue determinar la contaminación microbiológica de las canales mediante el Recuento de Bacterias Aerobias Mesófilas Totales antes de la conservación en frío, se utilizó el método de muestreo no destructivo del hisopado y un medio de cultivo rápido, Petrifilm, se hisopó falda, pecho, cuello y cadera; (100 cm² por área) según lo establece la legislación vigente, los datos fueron expresados en Logaritmos de unidades formadoras de colonias ufc/cm²; encontrando los siguientes valores: 2.69, 2.75, 3.19, 2.23, 2.49, 2.84, 2.42, 3.18, 2.72, 2.44, 2.70, 3.27, 2.92, 2.9, 2.52, 3.08, 2.79, 2.01, 3.10, 4.11, 3.99, 4.39, 1.95, 3.08, 2.97, 3.27, 3.39, 2.59, 3.51, 3.45; siendo contrastados con límites microbiológicos diseñados en el presente correspondiendo a un nivel de 43.33 % de aceptabilidad, la 53.3 % al área dudosa y 3.3 % de inaceptabilidad, siendo el promedio de estos 3.04 Log ufc/cm², los resultados muestran una S: 0.568 y un C.V: 18.58 % (48).

A pesar de que todavía no existe un documento legal que exija el control microbiológico de superficies, en la mayoría de ambientes del sector alimentario, cada vez más, el sector alimentario es consciente de la importancia que tiene verificar el plan de limpieza y desinfección. Así, los programas de limpieza y desinfección se diseñan con el objetivo de reducir, y en algunos casos, eliminar la carga bacteriana y restos de materia orgánica e inorgánica de las superficies alimentarias. De esta forma, se pretende minimizar el riesgo de contaminación cruzada para garantizar un producto seguro y de calidad. Actualmente, un factor a considerar en el diseño del plan de higienización es la eliminación de unas estructuras denominadas biopelículas, las cuales, no se habían tenido en consideración hasta que no se han desarrollado sistemas que permiten realizar su detección. Tanto es así que en los últimos años ha ido creciendo el interés en la investigación, desarrollo y/o mejora de técnicas rápidas, fiables y sencillas para evaluar la contaminación de superficies. Sin embargo, el conocimiento acerca de su validez en el uso industrial práctico es todavía escaso (49).

El tratamiento adecuado de los alimentos de consumo humano, garantizan que estos brinden al hombre la calidad y cantidad de nutrientes necesarios para el desarrollo de las actividades de manera eficiente a lo largo de su vida. Los alimentos los encontramos de manera natural en la vegetación y animales, dotando cada uno de ellos de vitaminas, minerales y los últimos de proteína El presente estudio tuvo como objetivo determinar la situación actual del camal de la ciudad de Babahoyo, en el mismo, se comprobó que el proceso de faenamiento está siendo realizado de manera no higiénica lo que está causando impactos negativos tanto al ambiente como a la población de manera directa e indirecta (50).

CAPÍTULO III
MÉTODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1. Localización.

Esta investigación se realizó en el Camal Municipal que está localizado en el Cantón Quevedo perteneciente a la Provincia de Los Ríos, en la parroquia urbana “San Camilo”, ubicado en la Av. José Joaquín de Olmedo, cerca del puente Econ. Antonio Andrade Cassanelo a orillas del Río Quevedo al sur de la ciudad. Ubicada a una altura de 74 m.s.n.m. Registrando una población de 207 064 hab.

3.1.1. Condiciones Meteorológicas.

En la Tabla 1 se presentan las condiciones meteorológicas de la ciudad de Quevedo.

Tabla 1. Condiciones Meteorológicas del lugar.

Datos meteorológicos	Valores promedios
Temperatura (°C Junio 2019)	24.9
Humedad relativa (%)	85.84
Precipitación (mm Junio 2019)	130.2
Heliofanía (horas luz año)	898.77
Zona ecológica	Bosque semihúmedo tropical

Fuente: (51,52)

Elaborado por: La autora.

3.2. Tipo de investigación.

Esta investigación fue de tipo exploratoria y descriptiva, ya que se tomaron muestras de seis superficies inertes (piso, sierra, gancho vísceras, gancho despacho, gancho aéreo, gancho oreo) del Camal Municipal De Quevedo. Para la toma de muestra se usó hisopos de algodón previamente adecuados y esterilizados, los cuales una vez recogida la muestra se sumergieron en tubos de ensayo con agua peptona, los cuales se transportaron al laboratorio de Microbiología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Los datos se recopilaban mediante la siembra en medios de cultivos selectivos.

3.3. Método de investigación.

Se utilizó el método de observación y exploratorio para poder determinar la presencia de las bacterias (*Escherichia Coli*, *Salmonella* y *Listeria Monocytogenes*) de las muestras tomadas de seis superficies inertes del Camal Municipal de Quevedo.

3.4. Fuentes de recopilación.

En este proyecto de investigación se tomaron muestras biológicas de distintas superficies del Camal Municipal De Quevedo:

1. Trabajo directo al campo referente a la toma de muestra de seis superficies inertes en el Camal Municipal de Quevedo.
2. Investigación en el laboratorio, en esta parte de la investigación se realizó la siembra de las superficies a estudiar.
3. Revisión bibliográfica, tesis, revistas, artículos científicos, libros, se consultarán varios autores y trabajos en esta área realizados dentro y fuera del país.

3.5. Diseño de investigación.

El diseño experimental utilizado en este trabajo investigativo es una ANOVA no paramétrico de Kruskal Wallis, debido a la distribución anormal de los datos. Para la comparación de las medias de los tratamientos se utilizó prueba de Tukey ($p \leq 0.05$) el análisis estadístico se realizará utilizando un software libre.

3.6. Instrumentos de investigación.

3.6.1. Superficies inertes.

Tabla 2. Superficies de muestreo.

Localidad	Superficies Inertes
Camal municipal de Quevedo	Piso
	Sierra
	Gancho despacho
	Gancho vísceras
	Gancho aéreo
	Gancho oreo

Elaborado por: La autora.

3.6.2. Toma de muestras de superficies inertes del camal.

El método utilizado para este análisis microbiológico, es el método del hisopo, muy apropiado para estudiar superficies contaminadas.

1. Se realizó una plantilla de papel aluminio esterilizado, con una abertura de dimensión conocida de 10x10cm para superficies regulares.
2. En superficies irregulares se tomó la muestra en un área determinada de un 1cm.
3. El hisopo se humedeció con la solución diluyente de agua peptona y se presionó ligeramente en la pared del frasco para quitar el exceso de solución.
4. Con el hisopo inclinado, se froto 3 veces en la superficie delimitada por la plantilla de manera horizontal, vertical y viceversa, asegurando el hisopado de toda la superficie determinada.
5. Se introdujo el hisopo en el tubo de ensayo con 9 mL de agua peptona, quebrando la parte que estuvo en contacto con las manos.
6. Las muestras serán trasladadas al Laboratorio para proseguir con la siembra de las bacterias.

3.6.3. Diluciones progresivas de las muestras.

La preparación de diluciones decimales a partir de una muestra tiene por objeto efectuar diluciones progresivas de dicha muestra, para poder realizar recuentos microbianos posteriores (53).

- Para realizar las diluciones progresivas se procedió a transferir 1000 uL de suspensión de la muestra a los tubos a un tubo que contenga 9 mL de agua peptonada buferada.
- Se transfirió 1 mL de la suspensión madre, Así se obtiene la primera dilución 10^{-1} .
- Se desecho la pipeta usada de la mezcla anterior y con nueva pipeta estéril, se incorporó 1 mL a otro tubo que contenga 9 mL de agua peptona buferada.
- Se obtuvo la dilución 10^{-2} , desecho la pipeta usada y repitió la operación en varios tubos, hasta obtener las diluciones deseadas (53).
- Este proceso se hizo con cada muestra de las superficies a estudiar.

3.6.4. Preparación de los medios de cultivos.

3.6.4.1. Preparación de agua peptona buferada.

- Se pesaron 20 g del medio para 1000 mL de agua destilada.
- Se calentó suavemente hasta que llegó a ebullición, hasta que se disolvió completamente el medio.
- Se esterilizó en autoclave a 15 psi (121°C) durante 15 minutos y se dejó enfriar a temperatura ambiente.

3.6.4.2. Preparación de agar EMB Levine para detección de *Escherichia Coli*.

Se preparó el agar EMB LEVINE siguiendo las instrucciones del fabricante, se esterilizó y dejó enfriar hasta su solidificación en las placas Petri.

3.6.4.3. Preparación de agar XLD para detección de Salmonella spp.

Se preparó el medio de agar Xilosa Lisina Desoxicolato siguiendo las instrucciones del fabricante, se esterilizó a baño maría a 50 °C y dejó enfriar hasta su solidificación en las placas Petri.

3.6.4.4. Listeria identificación agar base (PALCAM).

- Se pesaron 69.00 g del medio en polvo en 1000 mL de agua destilada.
- Se procedió a calentar suavemente hasta ebullición con agitación suave hasta que se disuelva completamente el medio.
- Se esterilizó en autoclave a 15 psi (121°C) durante 15 minutos.
- Se dejó enfriar a 50 °C y se añadió asepticamente el suplemento listeria selectivo (PALCAM) y se procedió a dispensar en las cajas petri.

3.6.5. Siembra por método de extensión en placa.

- Para la siembra de las muestras en las cajas Petri con cada agar selectivo se tomó 100 µl (0.1 mL) de cultivo de las diluciones correspondientes con ayuda de una micropipeta.
- Se colocó esta muestra en el centro de una placa con agar y se flameó el asa con la cual se extendió la muestra uniformemente por la superficie del agar. Se incluyó una caja Petri de control de cada agar, sin inocular.
- Se procedió a incubar las cajas en posición invertida a la temperatura correspondiente de cada agar selectivo.

3.6.6. Recuento en placa.

Se observaron las colonias bacterianas presentes sobre la superficie de cada agar XLD, EMB y Agar Listeria, cada colonia representó una unidad formadora de colonia (UFC), se determinó las UFC por cm² y por superficie muestreada, para ello se tomó en cuenta solo las placas que contengan de entre 30 - 300 colonias, se contó y registró el número de colonias

presentes en cada caja Petri y promediaron a su respectiva dilución. Una vez se obtuvo el número de UFC/cm² y UFC/superficies muestreada.

3.6.7. Cálculo de resultados.

3.6.7.1. Superficies regulares.

El número de colonias obtenidas (UFC) se multiplico por el factor de dilución y por el volumen de solución diluyente utilizada en el muestreo (10 mL) y se dividió entre el área de la superficie hisopada o muestreada (100 cm²).

$$\frac{ufc}{cm^2} = \frac{N^{\circ} UFC \times \text{factor de dilución} \times \text{el volumen de solución diluyente}}{100 cm^2}$$

3.6.7.2. Superficies Irregular.

El número de colonias obtenidas (UFC) se multiplico por el factor de dilución y por el volumen de solución diluyente usada.

$$\frac{ufc}{\text{superficie muestreada}} = \frac{N^{\circ} UFC \times \text{factor de dilución} \times \text{volumen de solución diluyente}}{\text{superficie muestreada}}$$

3.6.7.3. Interpretación de resultados de acuerdo a los límites microbiológicos (Resolución Ministerial N° 461- 2007 MINSA. Guía técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas- Norma Peruana).

Tabla 3. Interpretación de resultados de acuerdo a los límites microbiológicos.

SUPERFICIES INERTES				
Método Hisopo	Superficie Regular		Superficie Irregular	
Ensayo	Límite de detección del método.	Límite permisible	Límite de detección del método.	Límite permisible
Coliformes Totales	< 0.1 ufc / cm^2	< 1 ufc / cm^2	< 10 ufc / superficie muestreada	< 10 ufc / superficie muestreada
Patógenos	Ausencia / superficie muestreada en cm^2	Ausencia / superficie muestreada en cm^2	Ausencia / superficie muestreada	Ausencia / superficie muestreada

(*) En las operaciones analíticas, estos valores son indicadores de ausencia.

(**) Indicar el área muestreada, la cual debe ser mayor o igual a 100 cm^2

Fuente: (54).

Elaborado por: La autora.

3.7. Recursos humanos y materiales.

3.7.1. Recurso humano.

- Estudiante investigador.
- Asesores profesionales.

3.7.2. Materiales del laboratorio.

- Mechero de Bunsen.
- Tubos de ensayo.
- Balanza.
- Plantilla estéril de 10x10 (100 cm^2).

- Matraz de Erlenmeyer.
- Autoclave.
- Incubadora
- Calentador
- Micropipetas de 1000 ul.
- Puntas de micropipetas.
- Gasa
- Algodón
- Cajas Petri.
- Hisopos de algodón.

3.7.3. Recursos químicos.

- Agar EMB LEVINE.
- Agar XLD.
- Listeria Identificación agar base (Palcam).
- Listeria Suplemento selectivo.
- Agua destilada.
- Agua peptona.

3.7.4. Recursos Físicos.

- Equipos de oficina (computador, impresora, pendrive, cuaderno).
- Laboratorio de Microbiología.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Resultados.

4.1.1. Prueba Kruskal Wallis.

Según la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis al 5% (Tabla 7) se observaron diferencias en el nivel *Salmonella Spp* con una md de 0.00 en superficies piso y el nivel más alto es superficie gancho aéreo con una md de 39.75 y en *Escherichia Coli* con una md más alta en 39.50 y en *Listeria Monocytogenes* con 52.25 en superficies sierra.

Demostró que gancho aéreo y gancho vísceras no poseen diferencias significativas, gancho oreo y gancho despacho demuestran diferencias significativas mientras que la superficie piso y superficie sierra demuestran diferencias muy significativas en torno al valor de las medias.

La tabla 7 se muestra los valores de p inferiores a 0.05 en superficie piso 0.0003 y sierra 0.0133, gancho despacho con 0.0113 y gancho oreo con 0.0057 con lo cual rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa que dice: Los microorganismos indicadores *Salmonella spp* , *Listeria Mponocytogenes* y *Escherichia Coli*, se encuentran presentes en las superficies inertes del Camal Municipal de Quevedo, 2019.

Tabla 4. Prueba de Kruskal Wallis de microorganismos en superficies inertes del camal.

Bacterias	Superficies					
	Superficie 1: Piso	Superficie 2: Sierra	Superficie 3: Gancho Despacho	Superficie 4: Gancho Oreó	Superficie 5: Gancho Aéreo	Superficie 6: Gancho Visceras
<i>Salmonella</i>	0,00 a	12,75 a	12,50 b	37,25 a b	39,75 a	8,50 a
<i>Escherichia Coli</i>	6,75 b	13,50 a	4,25 a b	0,00 a	39,50 a	3,50 a
<i>Listeria Monocytogenes</i>	12,75 c	52,25 b	0,00 a	42,50 b	31,00 a	13,25 a
Promedio	6,50	26,16	5,58	26,58	36,75	8,41
K – W. (H)	9,55	7,39	7,04	7,73	3,36	3,66
p - valor.	0,0003	0,0133	0,0113	0,0057	0,1943	0,1546
s.e.	**	**	*	*	n.s.	n.s.

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes según la Prueba de Tukey ($p \leq 0,05$).

K – W. (H): Estadístico de Kruskal-Wallis

p.: Probabilidad asociada a valores mayores o iguales (bajo H_0) el estadístico de Kruskal – Wallis (corregido por empate).

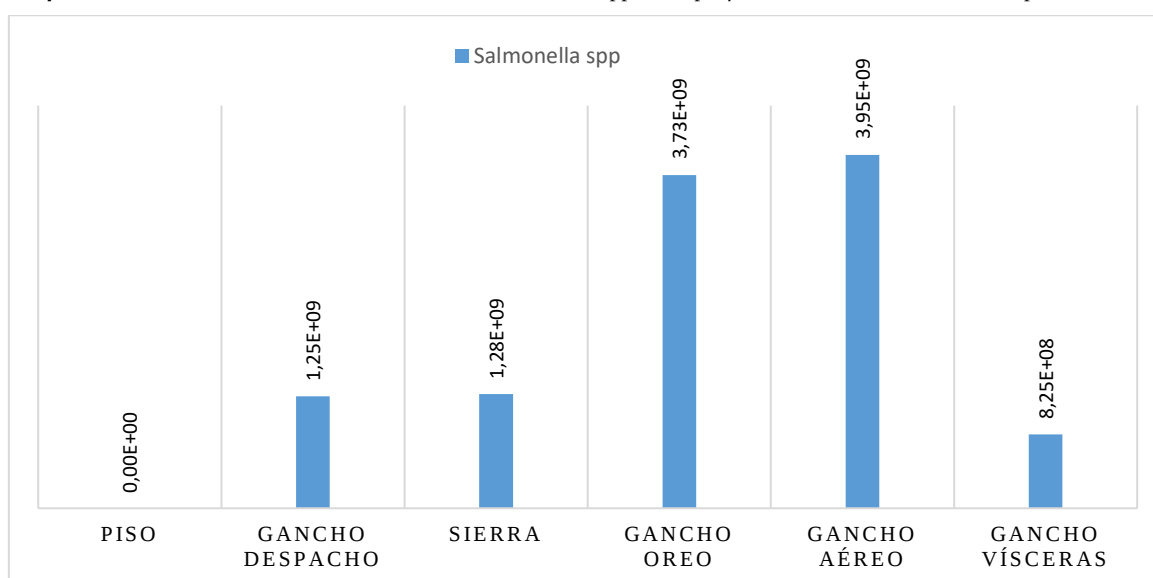
s.e.: Significancia estadística (n.s.= no significativo, *=significativo y **=muy significativo).

Elaborado: La autor

4.1.2. Promedio de microorganismos patógenos analizados en superficies inertes del Camal Municipal de Quevedo.

Después de haber realizado los análisis microbiológicos respectivos en el laboratorio, se muestra como resultado el recuento total de UFC de las muestras sembradas de la dilución 10^7 de *Salmonella spp* (Gráfico 1), *Escherichia coli* (Gráfico2) y *Listeria Monocytogenes* (Gráfico 3) en las superficies inertes.

Gráfico 1. Promedio de recuento total de UFC de *Salmonella spp.* en superficies inertes del Camal Municipal de Quevedo.



Elaborado por: La autora.

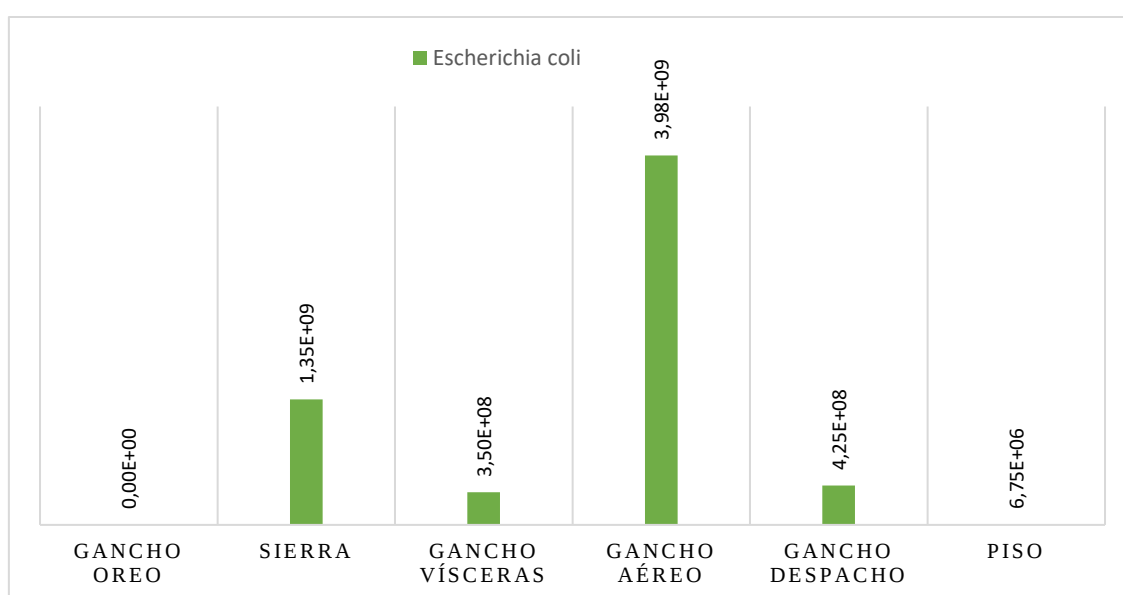
La carga microbiana en las superficies inertes muestra el promedio de UFC/superficie, demostrando que hay ausencia de *Salmonella spp.* en la superficie piso, mientras que gancho aéreo se encuentra con una elevada carga microbiana de 3.95×10^9 UFC, uno de los motivos de la presencia de *Salmonella* podría ser las malas prácticas del faenado, especialmente la que se realiza durante la evisceración del animal.

Botteldoorn et al., mostró en su estudio de *Salmonella* sobre canales de cerdo; una gran variabilidad en la prevalencia de *Salmonella* entre los diferentes mataderos, mostrando que la contaminación depende del matadero (parámetros higiénicos y calificación del personal), el día de muestreo, el origen y el número de animales infectados entregados durante el mismo día (55), todos estos factores podrían ser los causantes de que existe la presencia de

Salmonella spp en las superficies inertes del camal, debido a el uso incorrecto de sanitizantes o desinfectantes.

Debido a una inadecuada limpieza la bacteria queda en la superficie y adquiere resistencia a los métodos de limpieza, según Joseph et al & Chmielewsky, et al. concuerdan en que varios estudios han demostrado que la *Salmonella* puede unir y formar biopelículas en las superficies se encuentra en plantas de procesamiento de alimentos incluyendo el plástico, cemento, y acero inoxidable (56,57),

Gráfico 2. Promedio de recuento total de UFC de *Escherichia Coli* en superficies inertes del Camal Municipal de Quevedo.



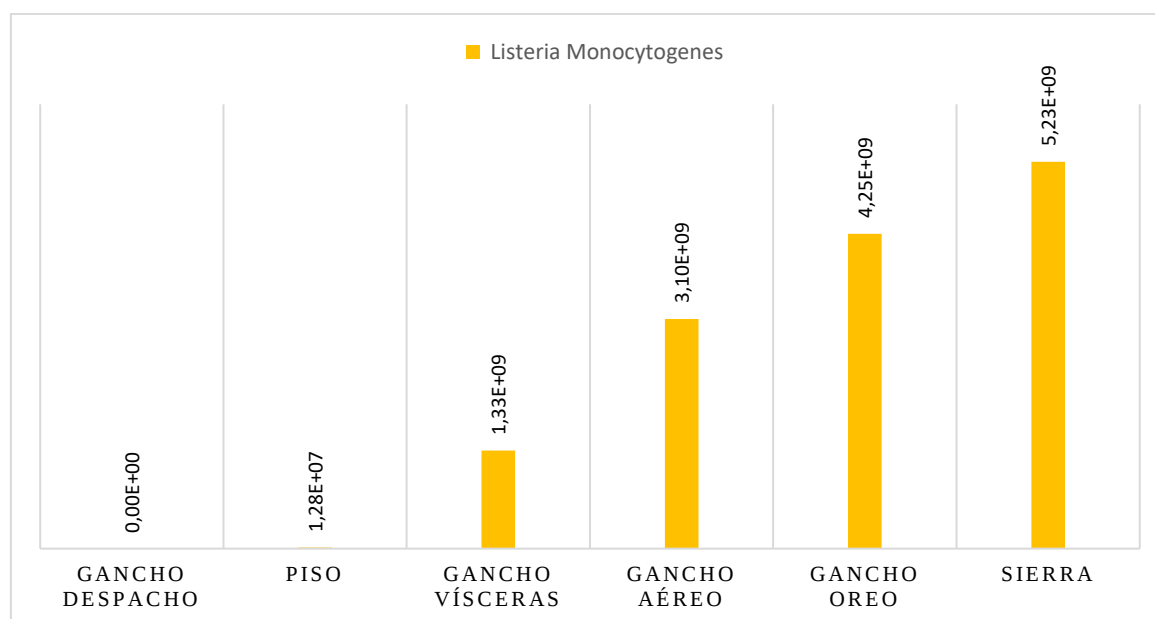
Elaborado por: La autora.

El recuento de UFC de *Escherichia coli* en las superficies del camal demuestra ausencia de *Escherichia coli* en gancho oreo, seguido de gancho aéreo con una carga microbiana elevada de 3.98E+09 UFC.

Lim et al. manifiesta en su estudio *Una breve descripción de Escherichia coli O157: H7 y su plásmido O157* que los productos de carne de res pueden contaminarse durante el sacrificio (58), como lo puede ser al momento del despiece de la canal en superficie sierra que tiene 1.35E+09 UFC. Concordando con el estudio de Rivas, C. sobre la Incidencia de *Escherichia coli* STEC adherida a superficies inertes de un rastro no-TIF en México en el cual se estableció que el gambrel, mejor conocido como gancho elevador y la sierra son las superficies con mayor incidencia de *E. Coli*, derivado de un proceso de desinfección poco eficiente (59).

Según Wang R et al y Dorou, D et al. algunos estudios han demostrado que cepas STEC poseen factores genéticos de adhesión, lo que les confiere la capacidad de adherirse, colonizar y formar biopelículas en superficies de materiales (aluminio, acero inoxidable y polietileno de alta densidad) comúnmente utilizados en la industria cárnica. (60,61).

Gráfico 3. Promedio de recuento total de UFC de *Listeria Monocytogenes* en superficies inertes del Camal Municipal de Quevedo.



Elaborado por: La autora.

Listeria Monocytogenes se encuentra presente en 5 de las seis superficies del camal municipal, en superficies piso se encuentra en 1.28E+07UFC y superficies sierra con 5.23E+09 UFC/ superficie.

Los resultados concuerdan con lo manifestado por Cox L.J. et al. en su artículo *Listeria spp.* en el procesamiento de alimentos, entornos no alimentarios y doméstico en las fábricas de alimentos, la bacteria *Listeria* se encontró en drenajes, pisos, agua estancada, residuos y superficies de contacto con alimentos en orden descendente de frecuencia (62).

Según Keskinen et al. En su estudio sobre la Transferencia de superficie seca de *Listeria monocytogenes* de cuchillo de acero inoxidable a la pechuga de pavo asada, han demostrado que este patógeno puede crear una biopelícula en rebanadoras y otros utensilios de acero (63).; como seria en el caso de la superficie sierra que tiene la carga más elevada de este microorganismo, demostrando a esta superficie como factor de contaminación cruzada.

Millan, D. en su trabajo titulado; Determinación de la prevalencia *De Listeria Monocytogenes* en plantas de desposte y puntos de venta de tres regiones de Colombia, demuestra que las muestras de superficies y utensilios de trabajo presentaron un mayor porcentaje de prevalencia 51.60% (16/31) que los productos cárnicos 48.40% (15/31), (64).

4.1.3. Comparación de los niveles de *Salmonella spp*, *Escherichia Coli* y *Listeria Monocytogenes* en superficies inertes y los valores permitidos en la Norma Peruana MINSA - 461.

Tabla 5. Niveles de UFC de *Salmonella spp*, *Escherichia Coli* y *Listeria Monocytogenes* en superficies irregulares y valores regulados por la Norma Peruana Minsa - 461.

Superficies irregulares	Microorganismos		
	<i>Salmonella spp</i> (UFC)	<i>Escherichia Coli</i> (UFC)	<i>Listeria Monocytogenes</i> (UFC)
Gancho despacho	1.25	4.25	Ausencia
Gancho vísceras	8.25	3.50	1.33
Gancho aéreo	3.95	3.98	3.10
Gancho oreo	3.73	Ausencia	4.25
Sierra	1.28	1.35	5.23
NORMA PERUANA 461- MINSA	Ausencia / superficie muestreada	Ausencia / superficie muestreada	Ausencia / superficie muestreada

Fuente: La autora.

Elaborado por: La autora.

En lo que concierne el recuento de UFC/ superficies muestreadas gancho oreo se encuentra dentro de la norma establecida con ausencia de *Escherichia Coli* y gancho despacho con ausencia de *Listeria Monocytogenes*; las otras superficies poseen una elevada carga microbiana en el resto de superficies.

Según Álvarez- Gurrea (2015) menciona en su estudio de la evolución de la contaminación microbiana de superficies de la industria de la carne, señaló que el alto grado de contaminación durante el proceso de producción ha sido en zonas con una alta carga de trabajo, cuando tiene actividad constante, facilita un mayor nivel de la carga microbiana (65).

Tabla 6. Niveles de UFC de *Salmonella spp*, *Escherichia Coli* y *Listeria Monocytogenes* en superficies regulares.

Microorganismos			
Superficies Regulares	<i>Salmonella Spp</i> (UFC)	<i>Escherichia Coli</i> (UFC)	<i>Listeria Monocytogenes</i> (UFC)
Piso	Ausencia	6.75E+06	1.28E+07
Norma Peruana 461- Minsa	Ausencia / superficie muestreada en cm^2	Ausencia / superficie muestreada en cm^2	Ausencia / superficie muestreada en cm^2

Fuente: La autora.

Elaborado por: La autora.

Los promedios de las UFC de la superficie inerte regular analizada en comparación con la Norma Peruana 461- Minsa, indican que está dentro del rango en Ausencia de *Salmonella spp*, mientras que *Escherichia Coli* y *Listeria Monocytogenes* están fuera del rango de la norma establecida.

Eisel et al. En su trabajo sobre una encuesta de niveles microbianos para carne cruda entrante, fuentes ambientales y carne molida en una planta procesadora de carne roja; en la cual se evaluó las cargas microbianas de varias superficies inertes que entran en contacto con alimentos, electrodomésticos, paredes y pisos, y descubrieron que las paredes y los pisos eran las superficies más contaminadas. El suelo es una fuente importante de contaminación, ya que los microorganismos locales pueden transmitirse a través del calzado de los trabajadores que circulan en la fábrica haciendo una difusión en los diversos sectores de la industria (66).

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones.

- Los resultados obtenidos de los niveles de UFC en las superficies inertes demuestran que hay presencia de *Escherichia Coli* en todas las superficies, excepto en la superficie gancho oreo lo cual indica que no se hace una debida desinfección de las superficies lo cual podría crear biopelículas de *E Coli* en el transcurso del tiempo.
- Los promedios de las UFC de las superficies inertes analizadas en comparación con la Norma Peruana 461- Minsa, indican que las superficies del camal municipal se encuentran fuera del rango de los valores establecidos, excepto en la superficie piso que presenta ausencia de *Salmonella Spp.*
- Se detectó presencia de *Listeria Monocytogenes* en cinco de las superficies inertes del camal municipal a excepción de una superficie que es gancho despacho. Se acepta la hipótesis alternativa que dice: **Los microorganismos indicadores *Salmonella*, *Listeria* y *Escherichia Coli*, se encuentran presentes en las superficies inertes del Camal Municipal de Quevedo, 2019.**

5.2. Recomendaciones.

- Se recomienda elaborar e implementar un protocolo eficaz de limpieza y desinfección de las superficies inertes del Camal Municipal De Quevedo.
- Se debe cambiar de productos desinfectantes para lograr un ambiente limpio con la menor carga de contaminación donde se minimicen los riesgos de transmisión de enfermedades.
- Se recomienda la implementación de un sistema de Buenas Prácticas de Manufactura, dentro de la cadena productiva de la carne, para garantizar la calidad de las canales y la seguridad de los consumidores.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA.

Bibliografía

1. Fajardo-Zapata A, Méndez-Casallas F, Molina L. Residuos de fármacos anabolizantes en carnes destinadas al consumo humano. Redalyc. 2011 Enero-Abril; 16(1): p. 77-91 Pág.
2. Alcázar Montañez , Rubio Solano M, Núñez Espinosa F, Alonso Morales. Detección de Salmonella spp y Listeria monocytogenes en quesos frescos y semimadurados que se expenden en vía pública en la ciudad de México. Veterinaria México. 2006; 37(4): p. 417-429.
3. Linscott A. Food-Borne illnesses. Clinical microbiology newsletter. 2011; 33(6): p. 41-45.
4. Steniner T. Treating foodborne illness. Infect Dis Clin North Am. 2013; 27(3): p. 555 - 576.
5. Pan American Health Organization. <https://www.paho.org>. [Online].; 2015 [cited 2019 07 07]. Available from: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10838:2015-peligros-biologicos&Itemid=41432&lang=es.
6. Kusumaningrum H, Riboldi G, Hazeleger , Beumer. Survival of foodborne pathogens on stainless steel surfaces and cross-contamination to foods. International Journal of Food Microbiology. 2003 Agosto; 85(3): p. 227-236.
7. Reij MW, Aantrekker ED. Recontamination as a source of pathogens in processed foods. International Journal of Food Microbiology. 2004; 91: p. 1-11.
8. Frank JF, Koffi RA. Surface adherent growth of Listeria monocytogenes is associated with increased resistance to surfactant sanitizers and heat. Journal of Food Protection. 1990; 53: p. 550-554.
9. Mejía J. Bienestar Animal Faenamiento De Animales De Producción Quito: Agrocalidad; 2013.
10. Betancor L, Gadea, M , Flores K. Genética bacteriana. In Instituto de Higiene FdM(. . Temas de Bacteriología y Virología Médica. 3rd ed. Montevideo; 2008. p. 65-90.

- 11 Veliz-León M. Prevalencia de la E. coli stec, identificada mediante PCR (Polymerase . Chain Reaction) en las heces bovinas del Camal Municipal de Quevedo. Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos. Quevedo- Ecuador: Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Ingeniería en Alimentos; 2017.
- 12 Mafla T. Funcionamiento del camal municipal de rastro, propuestas para el . mejoramiento en la higiene y salubridad. Ibarra noviembre/2008 Salas H, editor. Ibarra: Universidad Técnica del Norte; 2008.
- 13 Fuente Salcido N, Barboza Corona J. Inocuidad y bioconservación de alimentos. Acta . Universitaria [Internet]. 2010 Enero- Abril; 20(1): p. 43-52.
- 14 Ananou S, Maqueta M, Martínez M, Valdivia E. Communicating Current Research and . Educational Topics and Trends in Applied Microbiology. Méndez-Vilas A, editor.: Formatex; 2007.
- 15 Pérez M, Mota M. Morfología y estructura bacteriana. In Instituto de Higiene FdM(. . Temas de Bacteriología y Virología Médica. 3rd ed. Montevideo; 2006. p. 23-42.
- 16 Madigan MT MJ,DPCD. Biología de los microorganismos. Duodécima ed. ed.: Pearson; . 2009.
- 17 Espinoza-Yarrá A. Caracterización fenotípica y genotípica de la multirresistencia . antimicrobiana en serovares de Salmonella enterica. Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias Veterinarias con Mención en Calidad e Inocuidad de Alimentos de Origen Animal. Chilla-Chile: Facultad de Ciencias Veterinarias, Dirección de Postgrado; 2017.
- 18 Rossi M, Paiva A, Tornese M, Chianelli S, Troncoso A. Brotes de infección por Listeria . monocytogenes: Una revisión de las vías que llevan a su aparición. Revista Chilena de Infectología. 2008 Agosto; 25(5): p. 328-335 Pág.
- 19 Boston Public Health Comission.. Boston Public Health Comission. Fact Sheet . [[Online]]. Boston- Massachusetts [cited 2019 Julio 30. Available from: <http://www.bphc.org/whatwedo/infectious-diseases/Infectious-Diseases-A-to-Z/Documents/Fact%20Sheet%20Languages/E.coli/Spanish.pdf>.

- 20 Sandoval H. Análisis y mejoramiento de la productividad del proceso de lavado en el . faenamiento de vísceras blancas en el Camal Municipal De Quevedo. Silva L, editor. Guayaquil: Universidad De Guayaquil. Facultad De Ingeniería Industrial.; 2011.
- 21 Rojas Herrera R, González Flores T. Detección e identificación de bacterias causantes . de enfermedades transmitidas por alimentos mediante la reacción en cadena de la polimerasa. *Bioquímica* [Internet]. 2006 Abril-Junio; 31(2): p. 69-76.
- 22 Perdomo Flórez W, Ortiz Rivera F, Núñez Rosero Y, Castro Betancourth D. Prevalencia . de Salmonelosis en avícolas tecnificadas de postura del Departamento del Huila. *RFS Revista Facultad de Salud*. 2015 Mayo 21; 2(1): p. 77-84.
- 23 WHO (World Health Organization). Surveillance Programme for Control Of . Foodborne Infections and Intoxications in Europe. Reporte. Surveillance Programme for Control Of Foodborne Infections and Intoxications in Europe., Surveillance Programme.; 1995.
- 24 Silva J. Detección de bacterias patógenas productoras de Enfermedades Transmitidas . por Alimentos en carne aviar. Tesis de la Licenciatura en Tecnología de los Alimentos. Tandil: Facultad de Ciencias Veterinarias; 2015.
- 25 Cox N, Berrang M, Cason J. Salmonella penetration of egg shells and proliferation in . broiler hatching eggs--a review. *Poultry Science*. 2000 Noviembre; 79(11): p. 1571-1574.
- 26 Centre de Recerca en Sanitat Animal. Centre de Recerca en Sanitat Animal. [Online].; . 2008 [cited 2019 Julio 20. Available from: <http://www.cresa.es/granja/salmonelosis.pdf>.
- 27 Ocares-Cerón MA. Acción antimicrobiana de extractos crudos de especies de plantas . nativas sobre E. coli y Salmonella spp. Memoria presentada como parte de los requisitos para optar al Título de Ingeniero en Alimentos. Valdivia-Chile: Facultad de Ciencias Agrarias , Escuela de Ingeniería en Alimentos ; 2012.
- 28 Echeita-Sarrionandia M, Herrera-León S, Simón-Baamonde C. Gastroenteritis . invasivas, ¿algo nuevo? *Laboratorio de Enterobacterias, Servicio de Bacteriología, Centro Nacional de Microbiología*. 2011; 20(Supl 3): p. 55-60.

- 29 WHO. www.who.int. [Online].; 2018 [cited 2019 Julio 19. Available from: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal))].
- 30 Oteo J, Álos J. *Listeria y Listeriosis*. Madrid: Control de Calidad del Servicio de Microbiología, Servicio de Microbiología. Hospital de Móstoles.; 2009.
- 31 Aarnisalo K. Equipment hygiene and risk assessment measures as tools in the prevention of *Listeria Monocytogenes*- contamination in food process. [Tesis Doctoral]. Helsinki University of Technology; (2007).
- 32 Murray P, Rosenthal K, Pfaller M. *Microbiología médica*. 8th ed.: Elsevier; 2017.
- 33 Swaminathan B,yGSP. The Epidemiology of human listeriosis. *Microbes and Infection*. 2007; 9(10): p. 1236 - 1243.
- 34 Cartwright EJ, Jackson KA, Johnson SD, Graves LM, Silk BJ, Mahon BE. Listeriosis outbreaks and associated food vehicles, United States 1998-2008. *Emerging Infections Diseases*. 2013; 19(1): p. 1-9.
- 35 Mritunjay SK, Kumar V. Fesh farm produce as a source of pathogens: A review. *Research Journal of Enviromental Toxicology*. 2015; 9(2): p. 59-70.
- 36 Bortolussi R. Public Health : Listeriosis: A primer. *Canadian Medical Association Journal*. (2008); 179(8): p. 795-797.
- 37 Velge P, Roche M. Variability of *Listeria monocytogenes* virulence: A result of the evolution between saprophytism and virulence? *Future Microbiology*. (2010); 5(12): p. 1799 - 1821.
- 38 Hernández-Milan A,yPCA. What is the new Lisiteriosis ? *BioMed Research International*. 2014 Abril; 2014: p. 7.
- 39 Winn W, Allen S, Janda W, Koneman E, Procop G, Schrenckenberger P, et al. Koneman. *Diagnóstico microbiológico. Texto y Atlas en color*. 6th ed.: Editorial Médica Panamericana; 2008.

- 40 Agurto-Sáenz T. Microbiología: Bioquímica Bacteriana Lima: Ed Imprenta Unión; . 2009.
- 41 Murray P, Rosenthal K, Pfaller M. Microbiología médica. 6th ed. Barcelona: Elsevier . Mosby; 2009.
- 42 Anderson K, Whitlock J, Harwood V. Persistence and Differential Survival of Fecal . Indicator Bacteria in Subtropical Waters and Sediments. Applied and Environmental Microbiology. 2005; 71(6): p. 3041-3048.
- 43 Kaper J, Nataro J, Mobley H. Pathogenic Escherichia coli. Nature Reviews . Microbiology. 2004; 2(2): p. 123 - 140.
- 44 Maurad P. Estudio de la bacteria Escherichia coli utilizando técnicas de identificación . con biología molecular. Monografía previa a la obtención del título Químico Farmaceuta. Cuenca - Ecuador: Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo, Unidad Académica de Ingeniería Química; 2013.
- 45 Puig J, Fresco D. Ingeniería, autocontrol y auditoria de la higiene en la industria . alimentaria. Mundi-Prensa Libros SA, editor.: Mundi-Prensa Libros, S.A.; 2002.
- 46 Bou G, Fernández-Olmos , García, C, Sáez-Nieto J, Valdezate S. Métodos de . identificación bacteriana en el laboratorio de microbiología. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. 2011;; p. 52 Pág.
- 47 Varela G, Grotiuz G. Fisiología y metabolismo bacteriano Uruguay: Editorial Cefa; . 2008.
- 48 Espino-Stuard L. Recuento de bacterias aerobias mesofilas totales en canales bovinas . mediante el método de hisopado en un camal de Lima Metropolitana. Tesis para obtención del título de Médico veterinario. Lima: Facultad de Medicina Veterinaria, Escuela de Medicina Veterinaria; 2006.
- 49 Fuster i Valls N. Importancia del control higiénico de las superficies alimentarias . mediante técnicas rápidas y tradicionales para evitar y/o minimizar las contaminaciones cruzadas. Memoria presentada para obtener el grado de Doctor dentro del programa de doctorado de ciencias de los alimentos del departamento de ciencia animal y de los

- alimentos. Barcelona - España: Facultad Veterinaria de Barcelona, Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos; 2006.
- 50 Kühn-Vega PE, Véliz-López MX. Camal municipal para la ciudad de Babahoy y sus . influencias. Proyecto de investigación previo a la obtención de título de arquitecto. Guayaquil - Ecuador;; 2012.
- 51 INIAP. Anuario Meteorológico. [Online].; 2013 [cited 2019 Julio 16. Available from: . http://www.iniap.gob.ec/nsite/index.php?option=com_content&view=article&id=35&Itemid=14.
- 52 INAMHI. Boletín CLimático Mensual Junio 2019. 2019 Junio..
- 53 Microbiología Alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebidas. Segunda . Ed. ed. Madrid: Díaz de Santos, S. A.
- 54 MINSA. Guía Técnica para el análisis microbiológico de superficies en cocontactos con . alimentos y bebidas, técnicas de las resolución ministerial N°461. Normas Legales. Lima;; 2007.
- 55 Botteldoorn, N. , Heyndrickx, M , Rijpens, N. , Grijspeerdt, K. , Herman, L. Salmonella . on pig carcasses: positive pigs and cross contamination in the slaughterhouse. Journal of Applied Microbiology. 2003 September 26 ; 95(5): p. 891-903.
- 56 Joseph, B. , Otta, S. K., , Karunasagar, I. , Karunasagar, I.. Biofilm formation by . Salmonella spp. On food contact surfaces and their sensitivity to sanitizers. International Journal of Food Microbiology. 2001 Marzo 20; 64(3): p. 367-372.
- 57 Chmielewsky R. , Frank, J.F. Biofilm formation and control in food processing . facilities. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. ; 2: p. 22-32.
- 58 Lim JY, Jang WY, Hovde CJ. A brief overview of Escherichia coli O157:H7 and its . plasmid O157. Journal Microbiology and Technology. 2009 Noviembre 7; 20(1): p. 1-10.

- 59 Ruiz-Rivas C. Incidencia de *Escherichia coli* STEC adherida a superficies de un rastrol. NO-TIF del sur de Sonora, México. *Avances de Investigación en Inocuidad de Alimentos*. 2018 Noviembre; 1(1): p. 1-4.
- 60 Dourou, D , Beauchamp, C. , Yoon, Y , Geornaras, I. , Belk, K. , Smith, G. , et al. . Attachment and biofilm formation by *Escherichia coli* O157:H7 at different temperatures, on various food-contact. *Int. J. Food Microbiology*. 2011; 149(4): p. 262-268 pág.
- 61 Wang, R , Bono, J. , Kalchayanand, N , Shackelford, S , Harhay, D. Biofilm formation . by Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157:H7 and non-O157 strains and their tolerance to sanitizers commonly used in the. *J Food Prot*. 2012; 75(8): p. 1418-1428.
- 62 Cox LJ, Kleiss T, Cordier JL, Cordellana C, Konkel P, Pedrazzini C, et al. *Listeria* spp. . in food processing, non-food and domestic environments. *Food Microbiology*. 1989 Marzo; 6(1): p. 49-61.
- 63 Keskinen L.A. , Todd E. , Ryser. E. Transfer of Surface Dried *Listeria monocytogenes* . from Stainless Steel Knife Blades to Roast Turkey Breast. *Journal of Food Protection*. 2008; 71: p. 176-181.
- 64 Millan D. Determinacion de la prevalencia de *listeria monocytogenes* en plantas de . desposte y puntos de venta de tres regiones de Colombia. Trabajo de grado Pregrado. Bogotá: Facultad de Ciencias, Microbiología Industrial; 2014.
- 65 Álvarez J. Evolución de la contaminación de superficies durante los procesos . productivos en PYMES en el sector cárnico. Tesis Doctoral. España: Facultad de Ciencias, Estudios Agroalimentarios e Informáticos., Agricultura y Alimentación.; 2015.
- 66 Eisel WG, Linton RH, Muriana PM. A survey of microbial levels for incoming raw . beef, environmental sources, and beef in a meat processing plant. *Food Microbiology*. Elsevier. 1997 Junio; 14(3): p. 273-282.
- 67 Cuadras C. Problemas de Probabilidades y Estadística. Primera Ed. ed. Barcelona: . Promociones y Publicaciones Universitarias.; 1990.

68 Casarin LS, Brandelli A, Casarin de Oliveira F, Soave P, Wanke CH, Tondo EC.
. Adhesion of Salmonella Enteritidis and Listeria monocytogenes on stainless steel welds.
International Journal Food Microbiology. 2014 Noviembre;(8): p. 191-103.

CAPÍTULO VII

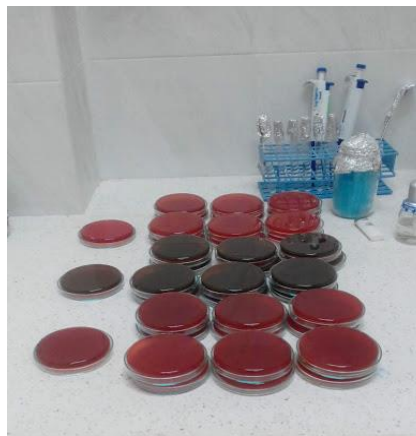
ANEXOS.

7.1. ANEXOS.

7.1.1. Imágenes correspondientes del trabajo de campo de la investigación.



Toma de muestras de las superficies.



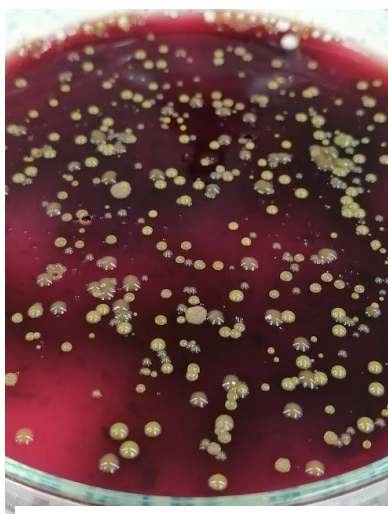
Cajas Petri con los agares selectivos.



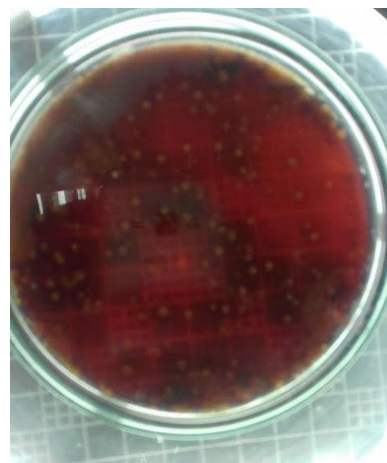
Cajas Petri con los agares selectivos.



Cajas petri sembradas e incubadas a 35°C.



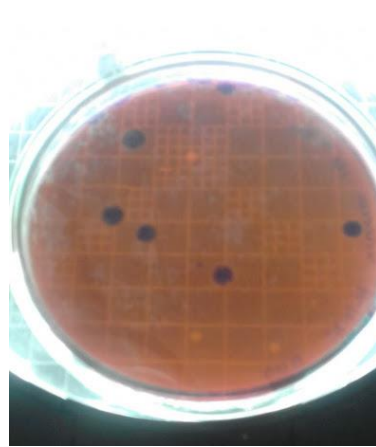
Caja Petri Agar PALCAM.



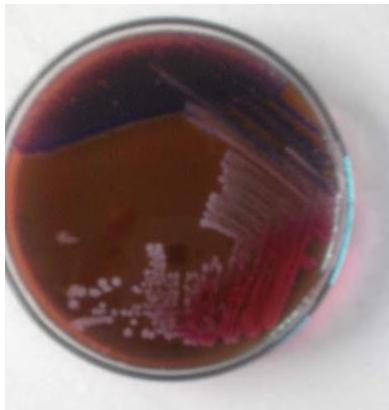
UFC listeria monocytogenes en agar PALCAM.



*UFC salmonella spp (negra) en
agar XLD.*



*UFC Escherichia coli (azul) en
agar EMB LEVINE*



*E, coli aislada por método de estriado en
agar EMB LEVINE.*



*Recuento de UFC en el contador de
colonias de muestra sembrada.*