

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA**



**“EVALUACIÓN DE LA CARGA MICROBIANA EN LOS  
MUESTREOS DE POTA (*Dosidicus gigas*) MEDIANTE EL USO  
DE CINCELES DE ACERO INOXIDABLE PARA REDUCIR LA  
CONTAMINACIÓN CRUZADA”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO PESQUERO

AUTOR

**ALTAMIRANO RONDON, RICARDO ISAIAS**

Asesora:

**MSc. GUTIERREZ ROMERO, GLORIA ALBINA**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: PESQUERÍA

Callao, 2025

PERÚ





# TESIS - OFICIAL Ricardo Altamirano

**22%**  
Textos  
sospechosos



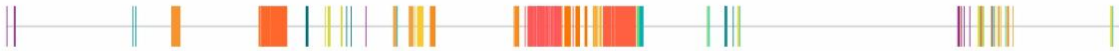
**19% Similitudes**  
3% similitudes entre comillas  
< 1% entre las fuentes  
mencionadas  
**4% Idiomas no reconocidos**

Nombre del documento: TESIS - OFICIAL Ricardo Altamirano.docx  
ID del documento: 5f3af30add8a8bc907eb66f428a5658e601b340  
Tamaño del documento original: 188,83 kB  
Autores: []

Depositante: FIPA PREGRADO UNIDAD DE INVESTIGACION  
Fecha de depósito: 13/1/2025  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 13/1/2025

Número de palabras: 12.412  
Número de caracteres: 83.927

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<b>openknowledge.fao.org</b> <a href="https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/f1bb882a-b059-4368-9022-c70840d7...">https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/f1bb882a-b059-4368-9022-c70840d7...</a> 29 fuentes similares	3%		Palabras idénticas: 3% (418 palabras)
2	<b>www.oirsa.org</b> <a href="https://www.oirsa.org/contenido/2019/Manual%20de%20Introduccion%20a%20la%20Inocuidad%20de%20los%20alimentos%20...">https://www.oirsa.org/contenido/2019/Manual de Introduccion a la Inocuidad de los alimentos - ...</a> 9 fuentes similares	3%		Palabras idénticas: 3% (409 palabras)
3	<b>revistas.sena.edu.co</b> <a href="http://revistas.sena.edu.co/index.php/recia/article/download/1148/1148">http://revistas.sena.edu.co/index.php/recia/article/download/1148/1148</a>	2%		Palabras idénticas: 2% (318 palabras)
4	<b>1library.co</b>   MARCO LEGAL - En relación con la escuela - Dificultades derivadas del e... <a href="https://1library.co/article/marco-legal-relacion-escuela-dificultades-derivadas-entorno-familiar.yd...">https://1library.co/article/marco-legal-relacion-escuela-dificultades-derivadas-entorno-familiar.yd...</a> 14 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (255 palabras)
5	<b>evidencia.midis.gob.pe</b> <a href="https://evidencia.midis.gob.pe/wp-content/uploads/2021/05/cap_4_Mar.pdf">https://evidencia.midis.gob.pe/wp-content/uploads/2021/05/cap_4_Mar.pdf</a> 1 fuente similar	1%		Palabras idénticas: 1% (171 palabras)

## Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<b>repositorio.imarpe.gob.pe</b> <a href="https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/3240/1/Boletin%2033(2)11.pdf">https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/3240/1/Boletin 33(2)11.pdf</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
2	<b>scholar.google.com</b>   G. Andres Lara - Google Académico <a href="https://scholar.google.com/citations?user=Bf5Fxo8AAAAJ&amp;hl=es">https://scholar.google.com/citations?user=Bf5Fxo8AAAAJ&amp;hl=es</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)
3	<b>repositorio.imarpe.gob.pe</b> <a href="https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/3243/1/Boletin%2033(2)8.pdf">https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/3243/1/Boletin 33(2)8.pdf</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (33 palabras)
4	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> <a href="https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/20.500.13053/5648/1/T061_46499344_5.pdf">https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/20.500.13053/5648/1/T061_46499344_5.pdf</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (34 palabras)
5	<b>www.academia.edu</b>   (PDF) Procesamiento y evaluación química y tecnológico nutri... <a href="https://www.academia.edu/118156369/Procesamiento_y_evaluacion_quimica_y_tecnologico_nutr...">https://www.academia.edu/118156369/Procesamiento_y_evaluacion_quimica_y_tecnologico_nutr...</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (29 palabras)

**Fuente mencionada (sin similitudes detectadas)** Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- <https://www.gob.pe/institucion/produce/noticias/644397-produce-consumo-per-capita-de-productos-hidrobiologicos-crece-en-39>

# INFORMACIÓN BÁSICA

**Facultad:** Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos

**Unidad de Investigación:** Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos

**Título:**

“Evaluación de la carga microbiana en los muestreos de pota (*Dosidicus gigas*) mediante el uso de cinces de acero inoxidable para reducir la contaminación cruzada”

**Autor:** RICARDO ISAIAS ALTAMIRANO RONDON

DNI: 71401026

ORCID 0009-0008-0457-5721

**Asesora:** MSc. GLORIA ALBINAGUTIERREZ ROMERO

DNI: 25483440

ORCID 000-0002-1571-5346

**Co asesor:** Mg. SEBASTIÁN ANGEL LOZANO AYALA

DNI: 44399104

ORCID 000-0002-1571-5346

**Lugar de ejecución:** Pacific Control S.A.C. – Villa El Salvador

**Unidad de análisis:** Carga microbiana

**Tipo:** Aplicada

**Enfoque:** Cuantitativo

**Diseño de investigación:** Experimental

**TEMA OCDE:** Pesquería

# HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN

Tesis Titulada:

“EVALUACIÓN DE LA CARGA MICROBIANA EN LOS MUESTREOS DE POTA (*DOSIDICUS GIGAS*) MEDIANTE EL USO DE CINCELES DE ACERO INOXIDABLE PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN CRUZADA”

Presentado por:

Ricardo Isaias Altamirano Rondon

Miembros del Jurado de Sustentación

Presidente: Mg. Walter Alvites Ruesta

Secretario: Mg. José Antonio Romero Dextre

Vocal: MSc. Carlos Humberto Ponte Escudero

Asesor: MSc. Gloria Albina Gutiérrez Romero

N° de Libro: 01

N° de Folio: 400

N° de Acta: 001-2025

Fecha de Aprobación: 07 de febrero del 2025

Resolución de Decano N°007-2025-DFIPA, del 06 de febrero del 2025



## I CICLO TALLER DE TESIS EPIP

ACTA N°001-2025 DE SUSTENTACIÓN DE TESIS CON CICLO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO PESQUERO

A los 7 días del mes de febrero del año 2025, siendo las 09:00 horas, se reunieron, en la sala meet:

<https://meet.google.com/PEI-KxKd-vsv>, el JURADO de SUSTENTACIÓN DE TESIS para la obtención del título Profesional de Ingeniero Pesquero de la facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos, conformado por los siguientes docentes ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

Hg. Walter Alvirtes Ruesta	: Presidente
Hg. José Antonio Romero Dextre	: Secretario
Hg. Carlos Humberto Ponte Escudero	: Vocal
Hg. Gloria Albina Gutierrez Romero	: Asesor

Se dio inicio al acta de sustentación de la tesis del Bachiller ALTAMIRANO RONDON RICARDO ISAIAS, quien habiendo cumplido con los requisitos para optar el título Profesional de Ingeniero Pesquero, sustentan la tesis titulada:

"Evaluación de la carga microbiana en los Muestras de Pote (*Dosidicus gigas*) mediante el uso de aneles de Acero inoxidable para reducir la contaminación cruzada", cumpliendo con la sustentación en acto público y el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la sustentación de conformidad con lo establecido por el reglamento de grados y títulos vigente. Luego



## I CICLO TALLER DE TESIS EPIP

ACTA N°001-2025 DE SUSTENTACIÓN DE TESIS CON CICLO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO PESQUERO

A los 7 días del mes de febrero del año 2025, siendo las 09:00 horas, se reunieron, en la sala meet:

<https://meet.google.com/PEI-KxKd-vcv>, el JURADO de SUSTENTACIÓN DE TESIS para la obtención del título Profesional de Ingeniero Pesquero de la facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos, conformado por los siguientes docentes ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

Hg. Walter Alvirto Ruesta	: Presidente
Hg. José Antonio Romero Dextre	: Secretario
Hg. Carlos Humberto Parle Escudero	: Vocal
Hg. Gloria Albina Gutierrez Romero	: Asesor

Se dio inicio al acta de sustentación de la tesis del bachiller AHAMIRANO RONDON RICARDO ISAIAS, quien habiendo cumplido con los requisitos para optar el título Profesional de Ingeniero Pesquero, sustentan la tesis titulada:

"Evaluación de la carga MICROBIANA EN los Muestras DE Pate (Oosidicos gigas) MEDIANTE el uso DE ANCELES DE Acero INOXIDABLE PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN CRUZADA", cumpliendo con la sustentación en acto público y el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la sustentación de conformidad con lo establecido por el reglamento de grados y títulos vigente. Luego

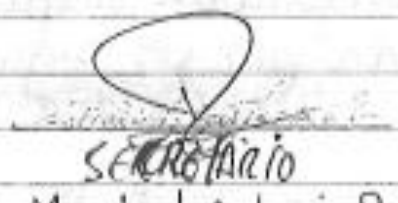


de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acuerdo: DAR por aprobado con la escala de calificación cualitativa (BUENA) de la presente tesis, conforme a lo dispuesto en el Art. 61 del Reglamento de Grados y títulos de la UNAC, aprobado por Resolución De Consejo Universitario N° 286-2024-CU del 27 de Noviembre de 2024.

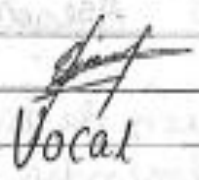
Se dió por cerrada la Sesión a las 09:40 horas del día Viernes 07 de Febrero del año en curso.

  
PRESIDENTE

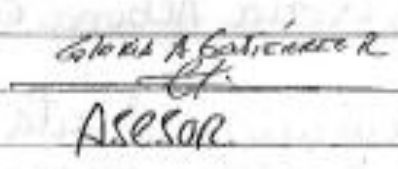
Mg. Walter Alvinos Ruesta

  
SECRETARIO

Mg. José Antonio Romero

  
Vocal

Mg. Carlos H. Ponte Escudero

  
Asesor

Mg. Gloria A. Gutiérrez R.

## **DEDICATORIA**

*Agradezco y dedico este trabajo a Dios y a mi familia por el constante apoyo que me han brindado en todo este tiempo llegando a cumplir el objetivo.*

## **AGRADECIMIENTO**

A las Autoridades de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional del Callao, por su valioso aporte académicos, de investigación en la realización de la presente tesis.

A mi estimada Asesora: MSc. Gloria Albina Gutiérrez Romero de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos por espíritu innovador a la Investigación.

A todas las personas que de una u otra forma hicieron posible la cristalización de este estudio.

## ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLA.....	3
INDICE DE FIGURA .....	5
INDICE DE ABREVIATURAS .....	6
RESUMEN .....	7
ABSTRACT .....	8
INTRODUCCIÓN .....	9
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	11
1.2. Formulación del problema .....	12
1.2.1. Problema general:.....	12
1.2.2. Problemas específicos: .....	12
1.3. Objetivos.....	13
1.3.1. Objetivo general:.....	13
1.3.2. Objetivos específicos: .....	13
1.4. Justificación .....	13
1.4.1. Justificación Teórica.....	13
1.4.2. Justificación Metodológica .....	14
1.4.3. Justificación Social.....	14
1.5. Delimitantes de la investigación.....	14
1.5.1. Delimitante teórica .....	14
1.5.2. Delimitante temporal .....	14
1.5.3. Delimitante espacial .....	14
II. MARCO TEÓRICO .....	15
2.1. Antecedentes.....	15
2.1.1. Internacionales: .....	15
2.1.2. Nacionales.....	18
2.2. Bases teóricas .....	21
2.2.1. Carga Microbiana.....	21
2.2.2. Seguridad Alimentaria.....	24
2.2.3. Inocuidad Alimentaria.....	26
2.3. Marco conceptual.....	28

2.4.	Definición de términos básicos .....	28
III.	HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	32
3.1.	Hipótesis .....	32
3.1.1.	Operacionalización de variables: .....	38
IV.	METODOLOGÍA DEL PROYECTO.....	39
4.1	Diseño metodológico .....	39
4.2	Método de investigación .....	39
4.3	Población y muestra .....	39
4.4	Lugar de estudio .....	40
4.5	Técnica e instrumento para la recolección de la información .....	40
4.6	Análisis y procesamiento de datos .....	40
4.7	Aspectos Éticos en Investigación .....	40
V.	RESULTADOS.....	41
5.1.	Resultados descriptivos.....	41
5.2.	Resultados inferenciales.....	49
VI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	51
6.1.	Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados.....	51
6.2.	Responsabilidad ética.....	52
VI.	CONCLUSIONES.....	53
VII.	RECOMENDACIONES .....	54
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	55
	ANEXOS .....	58
	Anexo 1. Matriz de Consistencia.....	59
	Anexo 2. Instrumento para evaluación microbiológica de las muestras obtenidas de la pota.....	61
	Anexo 3. Instrumento para evaluación microbiológica de los cinceles.....	62
	Anexo 4. Instrumento para evaluación de conformidad .....	63

## ÍNDICE DE TABLA

<b>Tabla 1</b> Tiempo CADA 1 HORA SE TOMA LA MUESTRA.....	41
<b>Tabla 2</b> <i>Recuento de coliformes totales</i> .....	41
<b>Tabla 3</b> <i>Recuento de microorganismos aeróbicos mesófilos</i> .....	41
<b>Tabla 4</b> <i>Vibrio cholerae</i> .....	42
<b>Tabla 5</b> <i>Recuento de Staphylococcus aureus</i> .....	42
<b>Tabla 6</b> <i>Recuento de Escherichia coli</i> .....	42
<b>Tabla 7</b> <i>Vibrio parahaemolyticus</i> .....	42
<b>Tabla 8</b> <i>Detección de Salmonella</i> .....	43
<b>Tabla 9</b> <i>TIEMPO desinfección- tiempo</i> .....	43
<b>Tabla 10</b> <i>Recuento de coliformes totales</i> .....	43
<b>Tabla 11</b> <i>Recuento de microorganismos aeróbicos mesófilos</i> .....	44
<b>Tabla 12</b> <i>ALCOHOL Vibrio cholerae</i> .....	44
<b>Tabla 13</b> <i>Recuento de Staphylococcus aureus</i> .....	44
<b>Tabla 14</b> <i>Recuento de Escherichia coli</i> .....	45
<b>Tabla 15</b> <i>Enumeración de Microorganismos a 30° C</i> .....	45
<b>Tabla 16</b> <i>Vibrio parahaemolyticus</i> .....	45
<b>Tabla 17</b> <i>Detección de Salmonella</i> .....	45
<b>Tabla 18</b> <i>TIEMPO. hipoclorito de sodio-tiempo</i> .....	46
<b>Tabla 19</b> <i>Recuento de coliformes totales</i> .....	46
<b>Tabla 20</b> <i>Recuento de aerobios mesófilos</i> .....	46
<b>Tabla 21</b> <i>Vibrio cholerae</i> .....	47
<b>Tabla 22</b> <i>Recuento de Staphylococcus aureus</i> .....	47

<b>Tabla 23</b> <i>Recuento de Escherichia coli</i> .....	47
<b>Tabla 24</b> <i>Enumeración de Microorganismos a 30° C</i> .....	47
<b>Tabla 25</b> <i>Vibrio parahaemolyticus</i> .....	48
<b>Tabla 26</b> <i>Detección de Salmonella</i> .....	48
<b>Tabla 27</b> <i>Estadísticas de fiabilidad</i> .....	49
<b>Tabla 28</b> <i>Correlaciones</i> .....	49
<b>Tabla 29</b> <i>Correlaciones</i> .....	49
<b>Tabla 30</b> <i>Correlaciones</i> .....	50
<b>Tabla 31</b> <i>Carga microbiana y contaminación cruzada</i> .....	50
<b>Tabla 32</b> <i>Estadísticas de carga microbiana y contaminación cruzada</i> .....	51
<b>Tabla 33</b> <i>ANOVA carga microbiana y contaminación cruzada</i> .....	52

## INDICE DE FIGURA

<b>Figura 1.</b> Dimensiones de la variable independiente.....	48
--	----

## **INDICE DE ABREVIATURAS**

PRODUCE:	Ministerio de la Producción
INACAL:	Instituto Nacional de Calidad
SANIPES:	Autoridad Nacional de Sanidad e Inocuidad en Pesca y Acuicultura
R.M.:	Registro Ministerial
TMB:	Tonelada Métrica Bruta
UFC	Unidades Formadoras de Colonia
NMP:	Número Más Probable

## RESUMEN

El presente trabajo de tesis se abordó sobre la Evaluación de la carga microbiana en los muestreos de pota *Dosidicus gigas* mediante el uso de cinceles de acero inoxidable para reducir la contaminación cruzada. Algunos mercados, como el europeo y asiático, son especialmente estrictos en cuanto a la carga microbiana permitida en los productos, exigiendo rigurosos procedimientos de muestreo y análisis microbiológicos. Durante el muestreo, es fundamental que los inspectores tomen las muestras de forma que no se contaminen. En el caso de la pota, que se presenta en bloques congelados, los materiales utilizados para su división, como los cinceles, deben someterse a un tratamiento adecuado para garantizar que no transmitan carga microbiana y evitar la contaminación cruzada. En este contexto, el objetivo planteado fue determinar la carga microbiana en los muestreos de pota *Dosidicus gigas* mediante el uso de cinceles de acero inoxidable para reducir la contaminación cruzada; aplicando diferentes tratamientos tales como, el esterilizado, rocío con alcohol 70° e hipoclorito de sodio al 0.02%. El resultado obtenido mediante la aplicación de estos tres tratamientos individualmente en los cinceles de acero inoxidable fue logrado reducir la carga microbiana hasta los estándares permitidos. Por lo tanto, se concluyó que, existe una ligera diferencia en la efectividad de la aplicación de estos tratamientos.

**Palabras clave:** Carga microbiana, muestreos, cinceles, contaminación cruzada

## **ABSTRACT**

This thesis deals with the evaluation of the microbial load in samples of squid *Dosidicus gigas* by using stainless steel chisels to reduce cross contamination. Some markets, such as the European and Asian markets, are particularly strict regarding the microbial load allowed in products, requiring rigorous sampling procedures and microbiological analysis. During sampling, it is essential that inspectors take samples in a way that does not contaminate them. In the case of squid, which is presented in frozen blocks, the materials used for its division, such as chisels, must be subjected to adequate treatment to ensure that they do not transmit microbial load and avoid cross contamination. In this context, the objective was to determine the microbial load in samples of squid *Dosidicus gigas* by using stainless steel chisels to reduce cross contamination; applying different treatments such as sterilization, spraying with 70° alcohol and 0.02% sodium hypochlorite. The result was that the application of these three treatments individually on the stainless-steel chisels has managed to reduce the microbial load to the permitted standards. Therefore, it was concluded that there is a slight difference in the effectiveness of the application of these treatments.

**Keywords:** Microbial load, sampling, chisels, cross contamination

## INTRODUCCIÓN

La Organización de las Naciones Unidas de la Agricultura y la Alimentación, en su informe del *Estado mundial de la pesca y acuicultura* reportan un récord histórico de la producción pesquera mundial de 223,2 millones de toneladas con 185,4 millones de toneladas (equivalente a peso vivo) de animales acuáticos y 37,8 millones de toneladas (equivalente a peso húmedo) de algas. Teniendo en cuenta que la producción de pesca de captura produjo 92,3 millones de toneladas en el 2022 destacando los principales países que son China, Indonesia y Perú (1).

El Ministerio de la Producción (PRODUCE), mediante la R.M. N° 000253-2023-PRODUCE, en el artículo 1°, numeral 1.1 indica, establecer la cuota de captura del recurso calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*) para el periodo del año 2023, en quinientos ochenta y un mil (581000) toneladas (2).

El calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*) es un recurso hidrobiológico transzonal que se circunscribe en el océano Pacífico Oriental (3). La gran abundancia de este recurso se encuentra a lo largo del litoral peruano, desde la milla 10 hasta pasadas las 500 de la costa (4). Es una especie con una elevada tasa de fecundidad (5), solo se reproduce una vez en la vida y posteriormente morir, se caracteriza por un rápido crecimiento (6), llega a medir más de un metro de longitud y pesan 50 kg. Se estima que puede vivir entre uno y dos años (5).

En cuanto a la elaboración de producto congelados a base de pota, este incrementó a 293.4 mil TMB el primer semestre del 2023, la cual, refleja una cifra superior en 158.2% al registrado en el mismo periodo del año anterior (113.6 mil TMB), cuyo objetivo principal fue la exportación (7).

Los productos hidrobiológicos congelados, conservas o harinas cuentan para su procesamiento el respaldo de laboratorios acreditados por INACAL y autorizados por SANIPES, incidiendo en la aplicación de Procedimientos Generales de Inspección y/o Muestreo. Sin embargo, para los muestreos no se toma en cuenta la carga microbiana presente en las superficies de los materiales que se emplean para la obtención de muestras.

Por esa razón, los laboratorios necesitan establecer ciertos tratamientos que puedan reducir lo más posible la carga microbiana de sus materiales, con el fin de no afectar los resultados que se obtienen de los análisis microbiológicos de las muestras obtenidas en dichos muestreos; en consecuencia

se indaga en un tratamiento adecuado en sus materiales para sus servicios de muestreo, cuyo objetivo es garantizar la inocuidad de las muestras de dichos productos mediante la aplicación de tratamientos sobre los cinceles de acero inoxidable para muestreos de pota reduciendo la contaminación cruzada.

El proyecto de investigación tiene como propósito aplicar otros tratamientos para la reducción de carga microbiana que se tornen eficaces con respecto a la aplicación del tratamiento tradicional sobre los materiales que se usan en los muestreos; lográndose así, disminuir la contaminación cruzada en el producto congelado de pota, lo que permitirá obtener resultados precisos de los análisis cumpliendo los lineamientos exigidos en el mercado internacional.

# I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1. Descripción de la realidad problemática

El incremento poblacional que se va observando en el mundo, demanda la organización de estrategias que aseguren un incremento en la producción y en la calidad de alimentos disponibles (8). Así mismo, el consumo de recursos hidrobiológicos en Perú creció 39% en los últimos nueve años, al pasar de un consumo promedio de 13,2 kg. en 2012 a 18,4 kg. en 2021 al año por persona (9); siendo uno de estos recursos la pota *Dosidicus gigas*.

Con relación a los alimentos refrigerados destaca que, el conjunto de condiciones y medidas necesarias durante la adquisición de las materias primas como la producción, elaboración, almacenamiento, pueden sufrir interrupciones accidentales de la cadena de frío, lo cual indicaría un aumento en riesgos en cuanto a proliferaciones bacterianas en alimentos refrigerados (Frizzo, et al. 2013) y distribución de los alimentos para asegurar que una vez ingeridos no representen un problema apreciable para la salud en niños y adultos, provocando intolerancias, alergias en la piel, problemas a nivel del sistema nervioso, vascular, cardíaco, neuronal y/o sistema inmune u otras enfermedades provocadas por la ingesta y posterior acumulación de preservantes sintéticos en el organismo.

En la industria de pota *Dosidicus gigas* (d'Orbigny 1835) existe un gran riesgo de encontrar carga microbiana, la cual genera pérdidas económicas que repercuten en las exportaciones y, sobre todo, puede llegar a dañar la salud del consumidor por la carencia de mayores medidas de seguridad e inocuidad alimentaria. Por ende, hay ciertos mercados que son más exigentes que otros referente a la carga microbiana presente en los productos, así como, el mercado europeo y asiático, siendo muy riguroso el procedimiento al tomar muestras con fines de un análisis microbiológico (10).

Es decir, durante el muestreo, el inspector debe tomar las muestras en la manera que el producto no se llegue a contaminar. En caso de la pota, es un producto que su presentación trata de bloques congelados de sus diferentes presentaciones, contando con el uso de materiales como cinceles para la división

de estos. Previo a su uso, este cincel debe ser sometido a un correcto tratamiento el cual pueda garantizar que este posea una carga microbiana baja para no generar una contaminación cruzada en dicho producto.

En este contexto, dadas las exigencias para las exportaciones del producto de papa congelada a los diferentes mercados internacionales es requisito fundamental contar con la aprobación de los diferentes tratamientos aplicados para la reducción de la carga microbiana a efectos de contaminación cruzada. Si los resultados cumplen con los estándares establecidos, el productor tiene mejores opciones para el mejor postor en las exportaciones obteniendo un alto beneficio económico

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general:**

- ¿Cómo influye la carga microbiana en los muestreos de papa *Dosidicus gigas* mediante el uso de cinceles de acero inoxidable para reducir la contaminación cruzada?

### **1.2.2. Problemas específicos:**

- ¿Cómo influye la carga microbiana en los muestreos de papa *Dosidicus gigas* mediante el uso de cinceles de acero inoxidable sometidos a un tratamiento térmico de 170 °C durante dos horas para reducir la contaminación cruzada?
- ¿Cómo influye la carga microbiana en los muestreos de papa *Dosidicus gigas* mediante el uso de cinceles de acero inoxidable sometidos a un tratamiento de alcohol 70° reducir la contaminación cruzada?
- ¿Cómo influye la carga microbiana en los muestreos de papa *Dosidicus gigas* mediante el uso de cinceles de acero inoxidable sometidos a un tratamiento de hipoclorito de sodio al 0.02% para reducir la contaminación cruzada?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general:**

- Determinar cómo influye la carga microbiana en los muestreos de pota *Dosidicus gigas* mediante el uso de cinces de acero inoxidable para reducir la contaminación cruzada

#### **1.3.2. Objetivos específicos:**

- Determinar la carga microbiana en los muestreos de pota *Dosidicus gigas* mediante el uso de cinces de acero inoxidable aplicando un tratamiento térmico a 170 °C durante dos horas para reducir la contaminación cruzada.
- Determinar la carga microbiana en los muestreos de pota *Dosidicus gigas* mediante el uso de cinces de acero inoxidable aplicando alcohol 70° para reducir la contaminación cruzada.
- Determinar la carga microbiana en los muestreos de pota *Dosidicus gigas* mediante el uso de cinces de acero inoxidable aplicando hipoclorito de sodio al 0.02% para reducir la contaminación cruzada.

### **1.4. Justificación**

#### **1.4.1. Justificación Teórica**

La presente investigación busca contribuir con tratamientos eficaces ajenos al de esterilización, cumpliendo con los mismos estándares en conformidad con los lineamientos establecidos por SANIPES, dentro de los cuales, destacan la importancia de los requisitos aplicados en los laboratorios referente a la contaminación cruzada; como por ejemplo, el uso de cinces de acero inoxidable en productos hidrobiológicos congelados; caso especial, el producto congelado pota (*Dosidicus gigas*) teniendo diferentes presentaciones. Por consiguiente, enfatiza la aplicación de un tratamiento adecuado contra la carga microbiana presente en el cincel, logrando así resultados precisos de los análisis microbiológicos.

### **1.4.2. Justificación Metodológica**

La presente investigación tiene una metodología que responde a los diferentes tratamientos para obtener resultados preciosos permisibles que cumplan con los lineamientos establecidos por SANIPES y permitirán responder las preguntas de investigación y lograr los objetivos planteados.

### **1.4.3. Justificación Social**

La presente investigación tiene como objetivo resolver los impases referentes a los productos derivados de la pota con relación a la carga microbiana y la contaminación cruzada. En virtud de ello, beneficiará a la empresa Pacific Control S.A.C. aplicando un tratamiento adecuado sobre los cinceles de acero inoxidable obteniendo resultados precisos de los análisis microbiológicos de las muestras.

## **1.5. Delimitantes de la investigación**

### **1.5.1. Delimitante teórica**

En base a la información recopilada, es muy limitada la información correspondiente a tratamientos de materiales de acero inoxidable para emplearlos posteriormente en alimentos de vida útil muy limitada.

### **1.5.2. Delimitante temporal**

El presente trabajo de investigación se llevará a cabo durante el presente año (2024).

### **1.5.3. Delimitante espacial**

Consideraríamos una delimitante espacial lo que sería la muestra proporcionada; es decir, el cliente es el que proporciona la muestra mediante servicios que este solicita con fines de ciertos análisis para exportar su producto o para venta local, debido a lo cual, se estaría a la espera hasta que haya un servicio con el producto pota *Dosidicus gigas*. Así mismo, los análisis microbiológicos se llevarán a cabo en el laboratorio Pacific Control S.A.C. ubicado en la Carretera Panamericana Sur Km. 23.5 – Villa El Salvador.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Internacionales:

**Lara (2018)** en su tesis “*Estudio de fotoreactivación en cultivos microbiológicos obtenidos de carga microbiana de la superficie de fresas sometidas a diferentes dosis de luz ultra violeta de onda corta UV-C*” tiene como objetivo determinar el grado de fotoreactivación en cultivos microbiológicos obtenidos de la carga microbiana de la superficie de fresas que han sido sometidos a diferentes dosis de luz ultravioleta de onda corte – UVC. El estudio y la metodología aplicada se realizó mediante la aplicación de irradiación UVC, través de una lámpara marca Sylvania referencia G30 T6 germicida de longitud de onda 253.7nm (medido con radiómetro) manteniendo las muestras de fresa fuera de su alcance, a la cual, no se le aplico tratamiento.

Se analizó el efecto antibiótico del UV-C en las fresas, determinado mediante un cultivo pre – post tratamiento evaluado por medio de un recuento total, hongos, levaduras, y coliformes totales, utilizando en placas Petri y *ChromoCult®* (*E. coli* y Coliformes totales) y siembras a profundidad de acuerdo a normas técnicas colombianas NTC 4458 y 5698-2 en cámara de flujo laminar previamente desinfectada marca ESCO con certificado ISO14644.1 Air cleanliness Class 3, de acuerdo a la norma.

El resultado del estudio logró demostrar la distancia eficaz en cuanto a la inhibición del crecimiento microbiano de coliformes totales (0 UFC x 10<sup>0</sup> en el cultivo de la muestra post irradiación); por otro parte, de los 40 cm de la fuente se demostró poca acción de los rayos UV-C como germicida de acuerdo al conteo de colonias a las 24 horas de incubación (6 UFC x 10<sup>0</sup> en el cultivo de la muestra post irradiación); Sin embargo, a solo 20cm de la fuente (prueba realizada por duplicado), los cultivos mostraron un crecimiento microbiano exponencial frente a las demás muestras (244 UFC x 10<sup>0</sup> en el cultivo de la muestra post irradiación) (NTC 4458), confirmando la reactivación del microorganismo.

Se concluye que el tratamiento con luz ultravioleta tipo C actualmente recomendado en la industria comercializadora de fresas es adecuado para disminuir la carga microbiológica a nivel de la superficie (11).

**Cortés-Sánchez (2018)** en su investigación *“Bioconservación, alimentos y pescado”*, tiene como objetivo recopilar información referente a las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) y procesos de bio conservación con bacterias ácido lácticas (BAL) y sus metabolitos como medidas alternativas para incrementar vida de anaquel, inocuidad, propiedades sensoriales y nutricionales de los alimentos haciendo un enfoque a productos como el pescado.

El estudio y la metodología aplicada es mediante a búsqueda y análisis de información pertinente en diferentes bases de datos científicas y académicas como Scielo, Scopus, Latindex, Redalyc, Google Académico entre otras; haciendo evaluaciones de diferentes maneras de conservación de los alimentos. El resultado obtenido se demuestra que la función de las BAL en la generación, conservación, e inocuidad de los alimentos a través de su crecimiento y producción de metabolitos bioactivos. El autor concluye que las BAL surgen como representantes en la producción y bioconservación de alimentos, contribuyendo en las propiedades sensoriales, nutricionales e inocuas (12).

**Cuji (2021)**, reporta en su investigación *“Revisión bibliográfica de la utilización de antioxidantes naturales en embutidos como agentes de conservación”*, tesis para titulación de la Universidad Estatal Amazónica, Ecuador; tiene como objetivo revisar de forma documental la utilización de antioxidantes naturales en embutidos. El estudio y la metodología aplicada se realizó mediante una investigación documental y descriptivo de la utilización de antioxidantes naturales en embutidos como agentes de conservación.

Los resultados obtenidos determinan que la información extraída corresponde a un 71.42 % de artículos científicos, un 22.86% de tesis de grado y posgrado y 5.72 % de libros. Lo que demuestra que existe información en la red, sobre temas relacionados a los antioxidantes y su aplicación en embutidos.

Así mismo, destaca que los antioxidantes ricos en compuestos fenólicos inhiben el proceso de oxidación de los embutidos cocidos, así como mejoran su vida útil, se debe tomar en cuenta que el almacenamiento en refrigeración produce modificaciones al producto, principalmente en las características sensoriales, puesto que su adición tiene como resultado una disminución de la firmeza, dureza y aumento de su jugosidad.

El autor concluye que, los beneficios que poseen los antioxidantes naturales en la conservación de los embutidos, siendo uno de los principales el retardar la descomposición de este producto durante su almacenamiento, pueden actuar por sus diversas actividades biológicas como antimicrobiana (13).

**Cavalcante (2022)** en su investigación "*Desinfección de incubadoras utilizadas en Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales: revisión integradora*", tiene como objetivo analizar evidencia científica sobre prácticas de desinfección de incubadoras de Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales. El estudio y la metodológica aplicada es el uso de diferentes sanitizantes como cloruro de didecildimetilamonio, polihexametilenbiguanida y peróxido de hidrógeno (VHP); cloruro de didecildimetilamonio; N-(3-aminopropil)-N-dodecilpropano-1,3-diamina; cloruro de didecildimetilamonio y limpieza con vapor; agua con detergente para limpieza en cubeta y lejía (200mg/L) y desinfectante Umonium38® 2,5%; de los cuales, su información ha sido adquirida de diferentes autores con sus resultados.

Del resultado del estudio revela que los procedimientos de limpieza y desinfección favorecieron el control microbiológico, considerando la reducción de infecciones en recién nacidos y la colonización del ambiente, definida a través de análisis biológicos que permitieron detectar la presencia y/o concentración de agentes patógenos. (cuantificación de UFC, *electroforesis en gel de campo pulsado*), para verificar cepas bacterianas, crecimiento bacteriano en medios de cultivo, ionización y desorción láser asistida por matriz.

Los autores concluyeron que los procedimientos de desinfección ayudaron a reducir la contaminación de la superficie. Sin embargo, la presencia de microorganismos, incluso reducida, alerta del riesgo para la seguridad del

paciente y de la importancia de formar a los profesionales sanitarios en el procesamiento y certificación de las técnicas y productos utilizados (14).

### **2.1.2. Nacionales**

**Mendoza (2016)** en su investigación científica "*El correcto método de limpieza garantiza el proceso de desinfección y/o esterilización*", tesis para titulación de la Universidad Privada Norbert Wiener, Perú, tiene como objetivo establecer el adecuado método de limpieza garantiza el proceso de desinfección y/o esterilización. El estudio y la metodológica aplicada corresponde a la revisión sistemática, en la cual la búsqueda se ha limitado a artículos con texto completo, y los artículos seleccionados se sometieron a una lectura crítica; la limpieza se realiza con agua, detergente y productos enzimáticos, las cuales pueden ser tanto manual como automatizadas. Mediante este proceso, se logra reducir en 3 a 4 logaritmos la contaminación inicial.

El resultado obtenido muestra que, según algunos autores, la carga microbiana se reduce de un 88% a un 25%-26% a través de la limpieza y desinfección. Sin embargo, otros autores señalan que no alcanzaron el mismo resultado al utilizar un detergente no enzimático, aunque lograron disminuir la carga microbiana. Es importante destacar que el proceso de esterilización es crucial para reducir de manera significativa la carga microbiana.

El autor concluye que el método adecuado de limpieza se logra a través de un procedimiento apropiado, siendo los métodos automatizados los más eficaces. No obstante, un método de limpieza inadecuado afecta negativamente los procesos de desinfección o esterilización. (15).

**Hernández (2017)** expresa en su investigación "*Procesamiento y evaluación química y tecnológico nutricional de producto precocido a base de pota *Dosidicus gigas**", tiene como objetivo, desarrollar el producto precocido a base de pota, apreciar el valor tecnológico nutricional y establecer la vida útil del producto precocido. En el estudio, el tipo de investigación experimental y la metodología aplicada se realizó mediante tres etapas: Adquisición, acondicionamiento de la

materia prima y elaboración de dicho producto; con la toma de dos muestras de 5 kg de manto cada una y se procedió a realizar el acondicionamiento de estas muestras mediante el proceso de lavado y desinfección del músculo con hipoclorito de sodio a la 1 ppm de cloro residual y temperaturas de entre 2 °C a 8 °C.

Con el uso de un cuchillo de acero inoxidable, se corta el músculo en láminas con el grosor de entre 2,5 y 3,0 cm, el sumergimiento del músculo laminado se realizó en agua a 90 °C durante 15 minutos, con el fin de reducir el olor amoniacal, para posteriormente ser cortadas en laminillas o tiras. Posterior de haber sido empanizado y ser precocado por sumersión en aceite vegetal a 180 °C; el producto fue empacado en bolsas de polietileno selladas al vacío. Luego de 24 horas, se realizar los análisis microbiológicos (aerobios mesófilos, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella*) y sensoriales (sabor, textura y color).

Los análisis realizados revelaron que, en cuanto a la composición química del producto fresco, la pulpa presenta un 16% de proteínas, con una digestibilidad que oscila entre el 87% y el 88%. En el caso del producto precocado, el contenido proteico asciende al 43%, mientras que la digestibilidad se mantiene en un rango de 89,0% a 89,6%. Respecto a la evaluación microbiológica, se identificó la presencia de mesófilos aerobios en una concentración de  $2 \times 10^2$  UFC/g, sin detección de *E. coli*, *S. aureus* ni *Salmonella* sp. Por lo tanto, los autores concluyen que los resultados microbiológicos obtenidos cumplen con los estándares establecidos por la normativa nacional e internacional (16).

**Huamán (2018)** en su investigación “*Eficacia de la desinfección de alto nivel en materiales médicos semicríticos para la disminución de la carga microbiana*”, tesis para titulación de la Universidad Privada Norbert Wiener, Perú, tiene como objetivo metodizar la evidencia sobre la eficacia de la desinfección de alto nivel en materiales semicríticos para la reducción de la carga microbiana.

El estudio y la metodología aplicada mediante la revisión sistemática descriptiva, por lo cual, se captan tres tipos de niveles de desinfección: desinfección de bajo

nivel (solo por agentes químicos destruyendo bacterias vegetativas y algunas esporas bacterianas), desinfección de nivel intermedio (elimina bacterias vegetativas y algunas esporas bacterianas) y la desinfección de nivel alto (elimina todos los microorganismos).

El resultado obtenido indica que no se alcanza la eficacia esperada en la desinfección de alto nivel aplicada a material médico semicrítico. Esto se debe a que el procesamiento relacionado con este tipo de desinfección (DAN) no se realiza de manera adecuada. En consecuencia, este procedimiento debe ser llevado a cabo por una persona capacitada previamente.

Los autores concluyen que, una correcta desinfección de alto nivel es necesario contar con el conocimiento científico del proceso, cada actividad que se realice sea de la manera correcta para evitar posibles daños a los usuarios. Cabe resaltar que este proceso debe ser manejado a conciencia estricta, seguir las recomendaciones del fabricante del desinfectante y del equipo biomédico (17).

**Zárate (2020)** señala en su estudio *“Efecto de dos desinfectantes sobre la contaminación microbiana en ambientes y superficies de oficinas administrativas de Huancayo, 2019”*; tesis para titulación de la Universidad Peruana Los Andes, tiene como objetivo establecer el porcentaje de efecto reductor que alcanzarán dos desinfectantes sobre la contaminación microbiana en ambientes y superficies en oficinas administrativas de la Diresa – Junín.

La metodología aplicada es el método científico ya que basada en la evaluación de la contaminación microbiana en ambientes y superficies inertes; luego, tras la aplicación de procedimiento de desinfección y contrastación de las hipótesis, se logró establecer el efecto de cada sustancia empleada sobre la disminución de la carga microbiana.

Los resultados muestran una alta eficacia de ambos desinfectantes evaluados. El hipoclorito de sodio redujo la carga microbiana en un 89.21% y el amonio cuaternario en un 89.04%. Las superficies inertes mostraron una mayor desinfección, alcanzando un 96.61%. (18).

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Carga Microbiana**

Considerada dentro del trabajo de investigación como una necesidad de la resolución de los problemas prácticos; por lo tanto, cabe mencionar que, hacia finales del siglo XIX una serie de investigadores -algunos de ellos procedentes de áreas más clásicas de la Historia Natural- desarrollaron importantes estudios básicos que fueron revelando una enorme variedad de microorganismos y sus actividades metabólicas, así como su papel crucial en ciclos biogeoquímicos, sus relaciones con procesos de nutrición vegetal, entre otros.

El descubrimiento de la quimiosíntesis por Sergei Winogradsky marcó un antes y un después en el estudio de la nutrición microbiana, al revelar la existencia de organismos que podían crecer en ausencia de luz, desafiando así los paradigmas establecidos sobre la nutrición vegetal.

Inspirándose en los hallazgos de Cohn sobre bacterias del hierro, Winogradsky demostró experimentalmente que estos microorganismos podían oxidar compuestos inorgánicos como fuente de energía. Posteriormente, amplió sus investigaciones a bacterias del azufre, observando procesos similares de oxidación y acumulación de azufre elemental. Estas observaciones pioneras fueron fundamentales para el desarrollo del concepto de litotrofía.

A partir de sus investigaciones sobre bacterias del hierro y del azufre, Winogradsky y Omeliansky se centraron en el estudio de las bacterias nitrificantes, demostrando de manera concluyente que estos microorganismos podían utilizar la energía liberada por la oxidación del amoníaco y del nitrito para fijar dióxido de carbono. Además, Winogradsky desarrolló nuevos métodos de cultivo utilizando gel de sílice, lo que permitió aislar y estudiar cultivos puros de estos organismos. Posteriormente, otros investigadores como Dangeard y Kiel contribuyeron a elucidar los mecanismos de oxidación de los compuestos de azufre, mientras que Söhngen exploró las capacidades metabólicas de bacterias que oxidaban hidrógeno y metano, revelando así una gran diversidad de procesos metabólicos en el mundo microbiano.

A finales del siglo XIX, Berthelot sugirió la posibilidad de que los microorganismos del suelo pudieran fijar nitrógeno atmosférico. Posteriormente, Winogradsky no solo confirmó esta hipótesis al aislar *Clostridium pasteurianum*, una bacteria anaerobia capaz de fijar nitrógeno, sino que también elucidó el ciclo biogeoquímico del nitrógeno. Beijerinck amplió estos hallazgos al descubrir *Azotobacter*, una bacteria aerobia fijadora de nitrógeno libre, y demostró de manera concluyente, mediante experimentos químicos, que esta bacteria podía incorporar nitrógeno directamente de la atmósfera.

Los experimentos cuantitativos de Boussingault ya habían sugerido que las leguminosas tenían una capacidad única para obtener nitrógeno directamente del aire. Sin embargo, fue el descubrimiento de las bacterias fijadoras de nitrógeno en los nódulos de las raíces de estas plantas lo que permitió comprender plenamente la importancia de este proceso para la nutrición vegetal.

A mediados del siglo XIX, Voronin fue el primero en observar bacterias en los nódulos de las leguminosas. Posteriormente, Frank demostró que estas bacterias estaban involucradas en la formación de los nódulos. Ward logró inducir la formación de nódulos al inocular semillas con estas bacterias, y Schindler describió la simbiosis entre la planta y la bacteria. Sin embargo, fueron Hellriegel y Willfahrt quienes establecieron de manera concluyente la relación entre los nódulos radiculares y la capacidad de las leguminosas para fijar nitrógeno atmosférico, integrando así los conocimientos de la microbiología y la química.

El microbiólogo Martinus Beijerinck realizó en 1888 un descubrimiento crucial al obtener cultivos puros de las bacterias presentes en los nódulos de las leguminosas, a las que nombró *Bacillus radicicola*. Si bien estas bacterias no fijaban nitrógeno cuando se encontraban aisladas, Beijerinck demostró de manera concluyente en 1890 que, al establecer una asociación simbiótica con las raíces de leguminosas específicas, desarrollaban la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico, un proceso esencial para el crecimiento de estas plantas y para los ecosistemas en general.

La historia de la denominación de las bacterias fijadoras de nitrógeno en las leguminosas presenta un giro interesante. Frank, quien finalmente acuñó el término "Rhizobium", inicialmente se mostró reticente a aceptar la idea de que estas bacterias fueran responsables de la fijación de nitrógeno. Sus opiniones fluctuaron entre considerar la fijación de nitrógeno como un proceso general en las plantas y atribuir a las estructuras bacterianas dentro de los nódulos una función de reserva. Solo más tarde, y con cierta reticencia, reconoció el papel esencial de las bacterias en esta simbiosis.

A finales del siglo XIX, los trabajos de Prazmowski, Nobbe y Hiltner sobre los nódulos de las leguminosas arrojaron luz sobre la naturaleza de los bacteroides y su papel en la fijación de nitrógeno. Estos hallazgos fueron cruciales para comprender la simbiosis entre leguminosas y bacterias, y marcaron el inicio de la Microbiología Agrícola como una disciplina científica de gran relevancia, impulsando la creación de laboratorios y estaciones experimentales dedicados al estudio de los microorganismos del suelo y su interacción con las plantas.

Los descubrimientos de Winogradsky y Beijerinck sobre la diversidad microbiana sentaron las bases para el desarrollo de la microbiología moderna. La escuela de Beijerinck en Delft, con la destacada contribución de Kluyver y van Niel, jugó un papel fundamental en esta evolución. Van Niel, al trasladarse a los Estados Unidos, estableció una escuela de microbiología que tuvo un impacto significativo en la investigación a nivel mundial, formando a científicos como Stanier, Hungate y Doudoroff, quienes a su vez influyeron en generaciones posteriores de microbiólogos.

La influencia de Beijerinck se extendió más allá de los Países Bajos, llegando a la ciudad alemana de Konstanz, donde N. Pfennig y su equipo continuaron la labor de investigación iniciada en Delft. Estos científicos realizaron aportes fundamentales al campo de la microbiología, ampliando nuestro conocimiento sobre la diversidad bacteriana y descubriendo nuevos grupos de bacterias con características metabólicas únicas, como las bacterias fotosintéticas y los organismos litotróficos.

Como dice T.D. Brock en una reseña de Kluyver (1961) “los hombres de la escuela de Delft de Microbiología General fueron pioneros en una época en la que la mayoría de los investigadores estaban demasiado fascinados por problemas aplicados en medicina, agricultura o industria, como para preocuparse por microorganismos quimiosintéticos o fotosintéticos, o por aquellos que muestran fermentaciones inusuales...” (19). Este enfoque científico, al centrarse en los fundamentos de la biología, ha generado un conocimiento sólido y detallado sobre la vida. Sorprendentemente, este conocimiento básico ha demostrado ser de gran utilidad para abordar y resolver problemas complejos en diversas áreas de las ciencias biológicas.

### **2.2.2. Seguridad Alimentaria**

Considerada un aspecto importante en dicho trabajo, su concepto está basado en la producción y disponibilidad alimentaria a nivel global y nacional alrededor de la década del 70. Posteriormente, se estableció al concepto actual que incluye la inocuidad y las preferencias culturales; también, se reafirma la Seguridad Alimentaria como un derecho humano lo cual fue establecido en la década de los 90's. Según el Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá (INCAP), la Seguridad Alimentaria “es un estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que coadyuve al logro de su desarrollo” (20).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), desde la Cumbre Mundial de la Alimentación (CMA) de 1996, la Seguridad Alimentaria “a nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana” (21).

En dicha Cumbre, representantes de 185 países y de la Comunidad Europea reafirmaron, en la Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria

Mundial, "el derecho de toda persona a tener acceso a alimentos sanos y nutritivos, en consonancia con el derecho a una alimentación apropiada y con el derecho fundamental de toda persona a no padecer hambre."

Desde sus inicios, la ONU ha establecido el acceso a una alimentación correcta como derecho individual y responsabilidad colectiva. La Declaración Universal de Derechos Humanos (1948) proclamó que "(...) Toda persona tiene derecho a un nivel de vida aceptable que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y; en especial, la alimentación (...)". Luego de alrededor de 20 años, el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1996) elaboró estos conceptos más plenamente, haciendo hincapié en "(..) el derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, incluso la alimentación (...)", y especificando "el derecho fundamental de toda persona a estar protegida contra el hambre".

Para considerar adecuados los alimentos se requiere que además sean culturalmente aceptables y que se produzcan en forma sostenible para el medio ambiente y la sociedad. Por último, su suministro no debe interferir con el disfrute de otros derechos humanos, por ejemplo, no debe costar tanto adquirir suficientes alimentos para tener una alimentación adecuada, que se pongan en peligro otros derechos socioeconómicos, o satisfacerse en detrimento de los derechos civiles o políticos (19).

**Poza (2008)**, señala que, para medir directamente la seguridad alimentaria se necesita un marco teórico que permita aproximarse a su definición, ya que se trata de un concepto no observacional o subyacente, es decir, no se puede mirar directamente. Este concepto tiene su origen en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de 1974, donde se definió la seguridad alimentaria como la capacidad de asegurar la disponibilidad y estabilidad de los precios nacionales e internacionales de los alimentos básicos (Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social, 2010).

Casi una década después, en 1983, la FAO se centró en orientar el concepto de seguridad alimentaria hacia el acceso a los alimentos. Por tanto, la seguridad alimentaria buscaba "garantizar que todas las personas tengan

acceso físico y económico en todo momento a los alimentos básicos que necesitan” (FAO, 1983).

Unos años después, en el informe del Banco Mundial sobre pobreza y hambre de 1986, se introdujo la dinámica temporal de este concepto. En dicho informe se distingue entre inseguridad alimentaria crónica, asociada a problemas de pobreza continua o estructural y bajos ingresos; y la inseguridad alimentaria transitoria, que implica períodos de mayor estrés debido a desastres naturales, crisis económicas o conflictos (Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social, 2010).

Uno de los primeros modelos que describe la interrelación entre nutrición y seguridad alimentaria fue propuesto por Maxwell y Smith (1992) y posteriormente adoptado por UNICEF.

El modelo presenta las causas de la desnutrición a partir de causas básicas, subyacentes y directas. Las causas directas incluyen la ingesta inadecuada de alimentos y la prevalencia de enfermedades en las personas. Asimismo, la interacción entre ambas causas hace que la desnutrición se intensifique. Las causas inmediatas tienen tres conjuntos de causas subyacentes: acceso insuficiente a los alimentos en los hogares; falta de servicios de salud y un ambiente insalubre; y atención inadecuada a mujeres y niños. Las causas básicas incluyen factores políticos, legales o culturales a nivel nacional o regional. También se incluye la estructura económica, así como la provisión de recursos (20).

### **2.2.3. Inocuidad Alimentaria**

Mediante la investigación de Fragoso (21), hace una mención de la inocuidad alimentaria, definida como "la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso al que se destinan" (Min. Salud, 2017, pág. 1), es un tema extenso que tiene un impacto en todas las áreas de la sociedad, abarcando consumidores, gobierno, industria alimentaria y la academia. Aunque los esfuerzos se han enfocado en incrementar la producción de alimentos saludables y seguros, mediante nuevas tecnologías, buenas prácticas de manufactura (BPMs), control de calidad y medidas de

higiene y seguridad, tales como la implementación del Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control (HACCP).

Consecuentemente, la Dirección Regional de Inocuidad de los Alimentos (22) la inocuidad es la característica intrínseca de un alimento de no causar daño al ser ingerido como está indicado. (no necesariamente implica que sea saludable). Anteriormente se hablaba de la higiene de los alimentos. El concepto no pierde su vigencia, pues siempre se requiere de la aplicación de medidas higiénicas para obtener y mantener alimentos inocuos.

El consumidor asume la inocuidad de su alimento. Cualquier cosa que al comerla cause daño no puede considerarse un alimento. Más allá de esto, están las características deseables que definen la calidad, o sea las especificaciones del producto alimenticio. Se espera que una zanahoria sea de forma cónica, de color anaranjado, de textura firme y crujiente sabor fresco y dulzón; que se ablande y aumente su sabor dulce al cocinarla y que contenga beta-caroteno. Así se podría definir su calidad. No obstante, las especificaciones pueden variar. Un fabricante de conservas, tal vez busque zanahorias cilíndricas de grosor uniforme, que mantengan su dureza dentro de la autoclave y que no se vuelvan demasiado dulces. El productor de jugo tal vez busque un color atractivo, una dulzura que combine con el jugo de naranja, fibra fina y una superficie suave, fácil de lavar; tal vez no le interesa mucho el tamaño y la forma. Se puede ver que la calidad es negociable y lo que para uno es bueno, para otro tal vez no.

Sin embargo, la inocuidad es una característica obligada: si no es inocuo, no puede llamarse alimento. Puede afirmarse que la inocuidad de los alimentos es tan antigua como el mismo hábito de comer. Siempre ha habido una intención de evitar el dolor y la enfermedad. Parece obvio que queramos comer cosas que sean sabrosas y saludables. Tener la certeza de que algo no hace daño nunca ha sido asunto de apariencias. Suponemos que los sabores desagradables, los olores fétidos, las texturas reblandecidas, los exudados y los colores pálidos pudieron haber sido los primeros indicadores de alimentos en mal estado.

Pero no solamente la descomposición sensorialmente perceptible habría sido problema de inocuidad, también podemos suponer que los primeros humanos tendrían temor de enfermarse al comer, pero estaban aún muy lejos

de deducir las relaciones entre causa y efecto que ahora nos parecen obvias. Cuando se habla de inocuidad está implícita la idea de hacer prevalecer el aspecto preventivo de las medidas a tomar, de manera que la inocuidad de los alimentos debe verse como parte esencial de los cuidados preventivos de la salud.

### **2.3. Marco conceptual**

#### **Carga Microbiana**

Define la aceptabilidad de un producto o un lote de un alimento basado en la ausencia o presencia, o en la cantidad de microorganismos, por unidad de masa, masa, volumen, superficie o lote (23).

#### **Contaminación Cruzada**

La contaminación cruzada es la que ocurre mediante la difusión de los contaminantes por acción de arrastre por el viento; a través de plagas o animales domésticos; mediante los elementos de trabajo como equipos y utensilio mal higienizados; por el uso de agua no potabilizada; por el contacto con alimentos contaminados, entre otros (24).

### **2.4. Definición de términos básicos**

#### **Cinzel**

Los cinceles son útiles para recolectar muestras de alimentos congelados o compactos, especialmente en productos almacenados en bloques, asegurando la integridad de las muestras para su análisis microbiológico o fisicoquímico. Fellows, P. (2000)

#### **Muestreo**

El muestreo es un procedimiento técnico diseñado para garantizar que las pruebas realizadas sobre una pequeña cantidad de producto reflejen con precisión las características del lote completo. Fellows, P. (2000).

### **Tratamiento térmico**

El tratamiento térmico es un proceso en el que se somete un material, generalmente metálico, a ciclos de calentamiento y enfriamiento controlados para alterar sus propiedades estructurales y, en consecuencia, sus características mecánicas y funcionales. Callister, W. D. (2007).

### **Desinfección**

La desinfección es el procedimiento físico o químico que elimina la mayoría de los microorganismos patógenos en objetos inanimados, exceptuando generalmente las esporas bacterianas. González y Cuéllar (2015)

### **Hisopado**

El método del hisopado es una técnica simple y eficaz para muestrear superficies y tejidos con el propósito de detectar la presencia de microorganismos patógenos o indicadores de contaminación. Forsythe, S. J. (2010)

### **Temperatura**

La temperatura es una propiedad termodinámica que refleja el equilibrio térmico de un sistema, lo que implica que los cuerpos en contacto alcanzan la misma temperatura cuando no intercambian energía térmica. Jastrow, M., & Pohl, J. (2009)

### **Tiempo**

El tiempo es una magnitud absoluta, que transcurre de manera uniforme y en una única dirección, independientemente de los eventos que ocurran en el universo. Isaac Newton (1687)

### **Alcohol Etílico 70°**

El alcohol etílico es una solución de etanol que, debido a su concentración intermedia, es ideal para la antisepsia y desinfección, ya que el 70% de etanol es suficientemente efectivo para la destrucción de microorganismos sin

evaporarse demasiado rápido para que la acción antimicrobiana sea efectiva. Swarbrick, J. y Boylan, J. C. (2016)

### **Aerobios mesófilos**

Los aerobios mesófilos son microorganismos que necesitan oxígeno para su desarrollo y que tienen una temperatura de crecimiento óptima entre 20°C y 45°C, utilizados comúnmente en la evaluación microbiológica de alimentos. ISO 4833-1 (2013)

### ***Escherichia coli***

Es una bacteria gramnegativa que se encuentra de manera normal en el tracto intestinal de los humanos y animales. Aunque muchas cepas son inofensivas y forman parte de la flora intestinal normal, algunas cepas patógenas pueden causar infecciones gastrointestinales y extraintestinales. Madigan, M. T., Martinko, J. M., & Stahl, D. A. (2012)

### ***Vibrio cholerae***

Es una bacteria gramnegativa que produce la toxina del cólera. El cólera es una infección intestinal que causa diarrea severa y deshidratación y se transmite principalmente a través del consumo de agua o alimentos contaminados, especialmente en áreas con saneamiento deficiente. Centers for Disease Control and Prevention (CDC, 2020)

### ***Vibrio parahaemolyticus***

Es una bacteria gramnegativa, con forma de coma, que es un patógeno marino comúnmente asociado con la ingestión de mariscos crudos o mal cocidos. Es responsable de infecciones gastrointestinales, causando diarrea, náuseas, vómitos y calambres abdominales. Madigan, M. T., Martinko, J. M., & Stahl, D. A. (2012)

***Salmonella spp.***

Es un grupo de bacterias gramnegativas, en su mayoría móviles, que son patógenas para los humanos y animales. Son la causa de enfermedades gastrointestinales como la salmonelosis, que se transmite principalmente a través de alimentos contaminados como carne cruda, huevos y productos lácteos. Madigan, M. T., Martinko, J. M., & Stahl, D. A. (2012)

### III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

#### 3.1. Hipótesis

##### **Hipótesis general**

**HG.** La carga microbiana en los muestreos de pota *Dosidicus gigas* mediante el uso de cinceles de acero inoxidable reduce significativamente la contaminación cruzada.

##### **Hipótesis específicas**

**HE1.** La carga microbiana en los muestreos de pota mediante el uso de cinceles de acero inoxidable aplicando el tratamiento térmico a 170 °C durante 2 horas reduce significativamente la contaminación cruzada

**HE2.** La carga microbiana en los muestreos de pota mediante el uso de cinceles de acero inoxidable aplicando el alcohol 70° reduce medianamente la contaminación cruzada

**HE3.** La carga microbiana en los muestreos de pota mediante el uso de cinceles de acero inoxidable aplicando el hipoclorito de sodio al 0.02% reduce mínimamente la contaminación cruzada.

### 3.1.1. Operacionalización de variables:

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicador	Índice	Método	Materiales
<b>Variable independiente</b>  Carga microbiana	Define la aceptabilidad de un producto o un lote de un alimento basado en la ausencia o presencia, o en la cantidad de microorganismos, por unidad de masa, masa, volumen, superficie o lote (23)	Tratamiento térmico de cinceles	Temperatura Tiempo	Grados centígrados Minutos	Análisis microbiológico	Autoclave
		Desinfección de cinceles	Alcohol etílico	Concentración		Rocío con pulverizadores
		Lavado de cinceles	Hipoclorito de sodio	Porcentaje		Rocío con pulverizadores
<b>Variable dependiente</b>  Contaminación cruzada	La que ocurre mediante la difusión de los contaminantes por acción de arrastre por el viento; a través de plagas o animales domésticos; mediante los elementos de trabajo como equipos y utensilio mal higienizados; por el uso de agua no potabilizada, por el contacto con alimentos contaminados, entre otros (24)	Carga Microbiana	* Escherichia coli * Vibrio cholerae * Vibrio parahaemolyticus * Aerobios Mesófilos * Salmonella spp.	UFC/g Ausencia/25 g. NMP/g UFC/g Ausencia/25 g.		Medio de cultivo

## IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

La presente investigación es de tipo aplicativo (25) y con enfoque cuantitativo. Es aplicativo para resolver un determinado problema o planteamiento específico, que permita consolidar el conocimiento para su aplicación. Por otro lado, el enfoque cuantitativo es un método de investigación que utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base a la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de explicar y predecir fenómenos mediante datos numéricos (26).

### 4.1 Diseño metodológico

El diseño de la investigación es experimental; es decir, que la variable independiente resulta de interés para el investigador para observar si la variable dependiente varía o no; debido que hipotéticamente será una de las causas que produce el efecto supuesto (27).

### 4.2 Método de investigación

El método de investigación es cuantitativo; es decir, utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base a la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de explicar y predecir fenómenos mediante datos numéricos (26).

### 4.3 Población y muestra

La población estuvo conformada por una producción de un lote de 2000 sacos de 20 kg. c/u del producto congelado pota (*Dosidicus gigas*).

Siguiendo los lineamientos del MANUAL: INDICADORES O CRITERIOS DE SEGURIDAD ALIMENTARIA E HIGIENE PARA ALIMENTOS Y PIENSOS DE ORIGEN PESQUERO Y ACUICOLA 2010 emitido por SANIPES, la muestra estuvo constituida por 15 muestras de 500 gramos cada una, sumando un total de 7.5 kg. de pota (*Dosidicus gigas*) (10).

#### **4.4 Lugar de estudio**

El presente estudio se realizó en el laboratorio Pacific Control S.A.C., ubicado en la Carretera Panamericana Sur km. 23.5 – Villa El Salvador.

#### **4.5 Técnica e instrumento para la recolección de la información**

##### **4.5.1. Instrumento para la recolección de la información**

La información de la evaluación de la carga microbiana se tomó con el instrumento del Anexo 2 se realizará por analistas experimentados en control microbiológico de alimentos.

Para la evaluación de la aceptabilidad se usó del instrumento del Anexo 3, que corresponde al cuadro establecido en el Manual de Indicadores 2010 emitido por SANIPES para determinar el nivel de aceptabilidad del tratamiento que tiene mejor calidad.

#### **4.6 Análisis y procesamiento de datos**

Para el análisis y procesamiento de datos obtenidos de las muestras objeto del estudio, se realizó según el objetivo e hipótesis de nuestra investigación, para el procesamiento de datos usaremos la técnica estadísticos SPSS 25 (Análisis de varianza ANOVA).

#### **4.7 Aspectos Éticos en Investigación**

El presente trabajo se desarrolló guiado bajo principios y valores, tanto en la obtención de información, procesamiento y análisis. Garantizando el consentimiento informado del autor al explicar y fundamentar los objetivos del trabajo y la confidencialidad de su identidad, así como garantizar que no se hará uso indebido de los datos. Igualmente, se asegura que se ceñirá a la verdad de los resultados y conclusiones obtenidas.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados descriptivos

Los resultados descriptivos nos permiten describir y resumir la información obtenida mediante los instrumentos respecto a la caga microbiana y la contaminación cruzada en los muestreos de pota

#### ***DIMENSIÓN: TRATAMIENTO TERMICO DE CINCELES***

**Tabla 1**

*Tiempo CADA 1 HORA SE TOMA LA MUESTRA*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	60,0 minutos.	5	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2**

*Recuento de coliformes totales*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,0	2	40,0	40,0
	,1	1	20,0	60,0
	,2	2	40,0	100,0
	Total	5	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3**

*Recuento de microorganismos aeróbicos mesófilos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,0	1	20,0	20,0
	1,0	1	20,0	40,0
	4,0	1	20,0	60,0
	3,0	2	40,0	100,0
	Total	5	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1, se observa que luego del tratamiento térmico de los cinceles, el tiempo que se toma la muestra es cada 60 minutos, en la tabla 2 se observa la mayor frecuencia de coliformes es 0.2 y 0.0 con un 40% cada uno, en la tabla 3 se observa que la mayor frecuencia de aeróbicos mesófilos es 3, con un 40%.

**VAR. DEPENDIENTE- CONTAMINACION CRUZADA**

*MUESTREO esterilizado*

**Tabla 4**

*Vibrio cholerae*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	5	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5**

*Recuento de Staphylococcus aureus*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	10,00	2	40,0	40,0
	20,00	2	40,0	80,0
	30,00	1	20,0	100,0
Total		5	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6**

*Recuento de Escherichia coli*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	5	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 7**

*Vibrio parahaemolyticus*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	3	60,0	60,0
	,10	2	40,0	100,0
Total		5	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8***Detección de Salmonella*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	5	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al muestreo en la tabla 5, luego del esterilizado o tratamiento térmico, en cuanto a la carga microbiana se observa que el *Staphylococcus aureus* tiene la mayor frecuencia de 20 y 10 con un 40% cada uno, en las tablas 4, 6, 7 y 8, se observa que la mayor frecuencia de recuento para los otros microorganismos es 0.00 que en algunos casos es el 100%.

**Tabla de frecuencia**

DESINFECCIÓN DE CINCELES ALCOHOL 70°

*TIEMPO CADA 5 MINUTOS SE TOMA LA MUESTRA***Tabla 9***TIEMPO desinfección- tiempo*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	5,0	5	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 10***Recuento de coliformes totales*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,3	2	40,0	40,0
	,4	1	20,0	60,0
	,5	2	40,0	100,0
Total		5	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 11***Recuento de microorganismos aeróbicos mesófilos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 4,0	1	20,0	20,0	20,0
6,0	3	60,0	60,0	80,0
7,0	1	20,0	20,0	100,0
Total	5	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9, se observa que luego de la desinfección de los cinceles, el tiempo que se toma la muestra es cada 5 minutos, en la tabla 10 se observa que la mayor frecuencia de coliformes es 0.3 y 0.50 con un 40% cada uno, en la tabla 11 se observa que la mayor frecuencia de aerobios mesófilos es 6, con un 60%.

**Tabla 12***ALCOHOL Vibrio cholerae*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido ,00	5	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 13***Recuento de Staphylococcus aureus*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 20,00	1	20,0	20,0	20,0
25,00	2	40,0	40,0	60,0
30,00	1	20,0	20,0	80,0
42,00	1	20,0	20,0	100,0
Total	5	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 14**  
*Recuento de Escherichia coli*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	1	20,0	20,0	20,0
	1,00	1	20,0	20,0	40,0
	2,00	2	40,0	40,0	80,0
	3,00	1	20,0	20,0	100,0
	Total	5	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 15**  
*Enumeración de Microorganismos a 30° C*

		Frecuencia	Porcentaje
Perdidos	Sistema	5	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 16**  
*Vibrio parahaemolyticus*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	2	40,0	40,0	40,0
	,10	2	40,0	40,0	80,0
	,20	1	20,0	20,0	100,0
	Total	5	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 17**  
*Detección de Salmonella*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	5	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al muestreo en la tabla 13, luego de la desinfección de los cinceles, en cuanto a la carga microbiana que el *Staphylococcus aureus* tiene la mayor frecuencia de 20 y 10 con un 40% cada uno, en las tablas 4, 6, 7 y 8, se observa que la mayor frecuencia de recuento para los otros microorganismos es 0.00 que en algunos casos es 100%

## Tabla de frecuencia

**Tabla 18**

*TIEMPO. hipoclorito de sodio-tiempo*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	10,0	5	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 19**

*Recuento de coliformes totales*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,2	2	40,0	40,0
	,4	2	40,0	80,0
	,7	1	20,0	100,0
Total		5	100,0	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 20**

*Recuento de aerobios mesófilos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2,0	1	20,0	20,0
	3,0	1	20,0	40,0
	5,0	2	40,0	80,0
	7,0	1	20,0	100,0
Total		5	100,0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18, se observa que luego del lavado de los cinceles con hipoclorito de sodio al 0.2%, el tiempo que se toma la muestra es cada 10 minutos, en la tabla 19 se observa que la mayor frecuencia de coliformes es 0.2 y 0.40 con un 40% cada uno, en la tabla 20 se observa que la mayor frecuencia de aerobios mesófilos es 5, con un 40%

**Tabla 21***Vibrio cholerae*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	5	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 22***Recuento de Staphylococcus aureus*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	20,00	2	40,0	40,0
	35,00	1	20,0	60,0
	45,00	1	20,0	80,0
	50,00	1	20,0	100,0
Total		5	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 23***Recuento de Escherichia coli*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	1	20,0	20,0
	1,00	1	20,0	40,0
	2,00	1	20,0	60,0
	4,00	1	20,0	80,0
	5,00	1	20,0	100,0
Total		5	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 24***Enumeración de Microorganismos a 30° C*

	Frecuencia	Porcentaje
Perdidos Sistema	5	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 25**

*Vibrio parahaemolyticus*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	2	40,0	40,0
	,10	1	20,0	60,0
	,20	2	40,0	100,0
Total		5	100,0	

Fuente: Elaboración propia

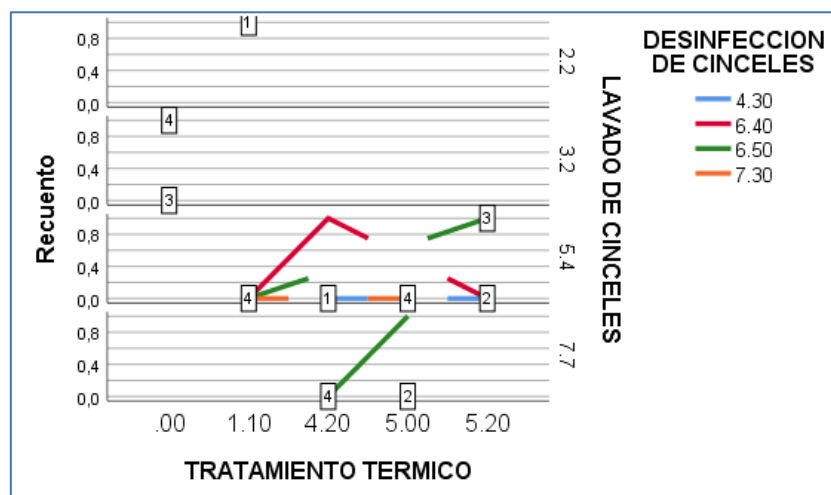
**Tabla 26**

*Detección de Salmonella*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	5	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al muestreo en la tabla 22, luego del lavado con hipoclorito de sodio de los cinceles, en cuanto a la carga microbiana que el *Staphylococcus aureus* tiene la mayor frecuencia de 20 con un 40% cada uno, pero en la tabla 25 se observa que el *Vibrio parahaemolyticus* tiene en 0.2 y 0.0 la mayor frecuencia con 40%.



**Figura 1. Dimensiones de la variable independiente**

Fuente: Elaboración propia

## 5.2. Resultados inferenciales

**Tabla 27**

*Estadísticas de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	N de elementos
,353	6

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 28**

*Correlaciones*

		TRATAMIENTO TÉRMICO	CARGA MICROBIANA
TRATAMIENTO TÉRMICO	Correlación de Pearson	1	,912*
	Sig. (bilateral)		,031
	N	5	5
VI- CARGA MICROBIANA	Correlación de Pearson	,912*	1
	Sig. (bilateral)	,031	
	N	5	5

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 28 se observa que existe una muy buena asociación directa y positiva entre tratamiento térmico y la carga microbiana pero no significativa.

**Tabla 29**

*Correlaciones*

		VI- CARGA MICROBIANA	DESINFECCIÓN DE CINCELES
VI- CARGA MICROBIANA	Correlación de Pearson	1	,515
	Sig. (bilateral)		,375
	N	5	5
DESINFECCIÓN DE CINCELES	Correlación de Pearson	,515	1
	Sig. (bilateral)	,375	
	N	5	5

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 29 se observa que existe una buena asociación directa y positiva entre la desinfección de cinceles mediante alcohol 70° y la carga microbiana pero no significativa.

**Tabla 30***Correlaciones*

		VI- CARGA MICROBIANA	LAVADO DE CINCELES
VI- CARGA MICROBIANA	Correlación de Pearson	1	,971**
	Sig. (bilateral)		,006
	N	5	5
LAVADO DE CINCELES	Correlación de Pearson	,971**	1
	Sig. (bilateral)	,006	
	N	5	5

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 30 se observa que existe una muy buena asociación directa y positiva entre el lavado de cinceles con hipoclorito de sodio al 0.02% y la carga microbiana, pero en este caso si es significativo.

**Tabla 31***Carga microbiana y contaminación cruzada*

		VD- CONTAMINACIO N CRUZADA	VI- CARGA MICROBIANA
VD- CONTAMINACIÓN CRUZADA	Correlación de Pearson	1	,038
	Sig. (bilateral)		,951
	N	5	5
VI- CARGA MICROBIANA	Correlación de Pearson	,038	1
	Sig. (bilateral)	,951	
	N	5	5

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 31 se observa que la carga microbiana de pota mediante cinceles de acero inoxidable tiene una correlación muy débil con la contaminación cruzada, pero esta relación es directa pero no significativa.

## VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados

**Ho:**  $\mu_1 = \mu_2$  Todas las medias son iguales

**H1:**  $\mu_1 \neq \mu_2$

#### Las hipótesis planteadas en la investigación

**Ho:** La carga microbiana en los muestreos de pota *Dosidicus gigas* mediante el uso de cinceles de acero inoxidable no reduce significativamente la contaminación cruzada

**HG.** La carga microbiana en los muestreos de pota *Dosidicus gigas* mediante el uso de cinceles de acero inoxidable reduce significativamente la contaminación cruzada.

1. Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

2. Estadístico de prueba: ANOVA

Determinamos si la carga microbiana en los muestreos de pota *Dosidicus gigas* mediante el uso de cinceles de acero inoxidable reduce significativamente la contaminación cruzada.

3. Regla de decisión:

Si  $p < 0.05$  Rechazamos la Ho

Si  $p \geq 0.05$  no rechazamos la Ho

Haciendo uso del paquete estadístico SPSS hacemos los cálculos.

**Tabla 32**

*Estadísticas de carga microbiana y contaminación cruzada*

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
98,7000	540,865	23,25650	2

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 33**  
ANOVA carga microbiana y contaminación cruzada

		Suma de		Media		
		cuadrados	gl	cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		1081,730	4	270,432		
Intra sujetos	Entre elementos	12439,729	1	12439,729	47,467	,002
	Residuo	1048,286	4	262,071		
	Total	13488,015	5	2697,603		
Total		14569,745	9	1618,861		

Media global = 49,3500

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSION

En la tabla 33 se observa que  $p = 0.02 < 0.05$  por lo tanto rechazamos la  $H_0$ ; aceptamos que la carga microbiana en los muestreos de pota *Dosidicus gigas* mediante el uso de cinces de acero inoxidable reduce significativamente la contaminación cruzada.

### 6.2. Responsabilidad ética

El autor asume la responsabilidad de todas las afirmaciones admitidas en la presente investigación, en conformidad con el código de Ética del investigador. (Resolución N°260-2016-CU).

## VI. CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio demuestran que el tratamiento térmico es el método más efectivo para reducir la carga microbiana en los cinceles utilizados en el proceso de muestreo. Al comparar los tres tratamientos evaluados (térmico, alcohol 70% y hipoclorito de sodio al 0.02%), se observó una reducción superior en la carga bacteriana con el tratamiento térmico, en comparación con el del alcohol 70% y el del hipoclorito de sodio. Estos resultados, obtenidos a partir del análisis de 5 cinceles tratados durante diferentes tiempos, sugieren que el tratamiento térmico es el método más adecuado para garantizar la inocuidad de los cinceles y prevenir la contaminación cruzada en el proceso de muestreo.

Es importante destacar que la efectividad de los tratamientos no se vio influenciada significativamente por la carga microbiana inicial de los cinceles. Además, considerando la resistencia de los microorganismos comúnmente encontrados en este tipo de muestras (por ejemplo, *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, Microorganismos a 30°C, *Salmonella*) el tratamiento térmico demostró ser una estrategia robusta y confiable.

Los hallazgos de este estudio tienen implicaciones directas para la industria alimentaria, ya que permiten establecer protocolos de desinfección más eficientes y garantizar la calidad microbiológica de los productos finales. Sin embargo, se recomienda realizar estudios adicionales con un mayor número de muestras y diferentes tipos de cinceles para confirmar estos resultados y evaluar el impacto del tratamiento térmico a largo plazo.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Si bien el tratamiento térmico se posiciona como el método de desinfección más efectivo, los resultados obtenidos indican que la inmersión en hipoclorito de sodio al 0.02% o la aplicación de alcohol 70% son alternativas válidas. Se recomienda realizar estudios adicionales para evaluar la eficacia a largo plazo de estos métodos y determinar el tiempo de exposición óptimo para cada uno. Además, sería interesante explorar la combinación de diferentes métodos de desinfección para lograr una mayor reducción de la carga microbiana.
2. Futuras investigaciones podrían centrarse en el desarrollo y evaluación de nuevos métodos de desinfección de los cinceles, con énfasis en aquellos que sean seguros, eficientes y de bajo costo. Estos estudios podrían incluir la comparación de diferentes agentes desinfectantes, la optimización de los tiempos de exposición y la evaluación del impacto de estos métodos en la durabilidad de los cinceles.
3. Se sugiere realizar estudios adicionales para evaluar el impacto de la capacitación en la efectividad de los tratamientos de desinfección. Asimismo, es importante desarrollar materiales de capacitación específicos para cada método de desinfección y evaluar su eficacia en la mejora del desempeño del personal.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. FAO. *ESTADO MUNDIAL DE LA PESCA Y DE LA ACUICULTURA*. Roma : s.n., 2024.
2. PRODUCE. *R.M. N° 000253-2023-PRODUCE*. LIMA : PRODUCE, 2023. Resolución de Normas Legales.
3. Keyl, F., y otros. *A hypothesis on range expansion and spatio-temporal shifts in size-at-maturity of jumbo squid (Dosidicus gigas) in the eastern Pacific Ocean*. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations. California : Report, 2008. 19-128.
4. *Biología, estructura poblacional y pesquería de pota o calamar gigante (Dosidicus gigas) en el Perú*. Csirke, J., y otros. 33(2): 302-364, Lima : Boletín del Instituto del Mar del Perú, 2018, Vol. II.
5. Nigmatullin, C. y Nesis, K. y Arkhipkin, A. *A review of the biology of the jumbo squid Dosidicus gigas (Cephalopoda: Ommastrephidae)*. s.l. : ELSEVIER, 2001.
6. *Iteroparity or Semelparity in the Jumbo Squid Dosidicus gigas: A Critical Choice*. Laptikhovsky, V., y otros. 2019.
7. Producción, Ministerio de la. *Desembarque pesquero de pota creció más de 150% en el primer semestre 2023 y aportó 13.4% al PBI Pesquero*. Lima : PRODUCE, 2023.
8. OMS. La OMS insta a los gobiernos a fomentar la alimentación saludable en los establecimientos públicos. [En línea] 12 de 01 de 2021. [Citado el: 29 de 06 de 2024.] <https://www.who.int/es/news/item/12-01-2021-who-urges-governments-to-promote-healthy-food-in-public-facilities>.
9. PRODUCE. Produce: Consumo per cápita de productos hidrobiológicos crece en 39%. [En línea] 25 de 08 de 2022. [Citado el: 29 de 06 de 2024.] <https://www.gob.pe/institucion/produce/noticias/644397-produce-consumo-per-capita-de-productos-hidrobiologicos-crece-en-39>.
10. Pesquera, Organismo de Sanidad. RESOLUCION DE DIRECCION EJECTUVA N° 057-2016-SANIPES-DE. [aut. libro] SANIPES. *MANUAL: INDICADORES O CRITERIOS DE SEGURIDAD ALIMENTARIA E HIGIENE PARA ALIMENTOS Y PIENSOS DE ORIGEN PESQUERO Y ACUÍCOLA*. Lima : SANIPES, 2016, págs. 22-23, 30-31, 45.
11. *Estudio de fotoreactivación en cultivos microbiológicos obtenidos de carga microbiana de la superficie de fresas sometidas a diferentes dosis de luz ultra*

- violeta de onda corta UV-C*. Lara, G., Navarro, M. y Altamiranda, J. Cartagena : s.n., 20 de 03 de 2018, Colombiana de Investigaciones Agroindustriales, págs. 32-40.
12. *BIOCONSERVATION, FOOD AND FISH*. Cortés-Sánchez, A. De J, Díaz-Ramírez, M y Salgado-Cruz, Ma. De la P. 13, México : s.n., 10 de 2018, Vol. 13, págs. 11-16.
  13. CUJI LOOR, RIGOBERTA RINCA Y ENRÍQUEZ UJUKAM, THALÍA JANETH. *REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LA UTILIZACIÓN DE ANTIOXIDANTES NATURALES EN EMBUTIDOS COMO AGENTES DE CONSERVACIÓN*. UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA. Puyo : UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA, 2021. pág. 65, Tesis para titulación.
  14. *Desinfecção de incubadoras usadas em Unidades de Cuidados Intensivos Neonatais: revisão integrativa*. Cavalcante Martins, Mariana. São Paulo : s.n., 09 de 12 de 2022, Vol. 35.
  15. MENDOZA VASQUEZ, JAQUELINE y VASQUEZ HERRERA, FIORELLA ELIANA. *El correcto método de limpieza garantiza el proceso de desinfección y/o esterilización*. Lima : s.n., 2016.
  16. *Procesamiento y evaluación química y tecnológico nutricional de producto precocido a base de pota (Dositicus gigas)*. Hernandez E, Benavides E, Carlos N et al. 2017, Ciencia e Investigación 2017 20(1):25-28, pág. 4.
  17. HUAMAN FLORES, PAMELA. *EFICACIA DE LA DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL EN MATERIALES MÉDICOS SEMICRÍTICOS PARA LA DISMINUCIÓN DE LA CARGA MICROBIANA*. Lima : s.n., 2018.
  18. Zárate Ortiz, Ivonne Amparo y Requín Ricra, Sulema. *EFEECTO DE DOS DESINFECTANTES SOBRE LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN AMBIENTES Y SUPERFICIES DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE HUANCAYO*, 2019. Universidad Peruana Los Andes. Huancayo : s.n., 2020. Tesis para Titulación.
  19. BROCK, T.D. *"Milestones in Microbiology"*. Washington, D.C. : American Society for Microbiology, 1961.
  20. INCAP. *La iniciativa de seguridad Alimentaria Nutricional en Centro América*. Guatemala : INCAP, 1999.
  21. Centroamérica, Programa Especial para la Seguridad Alimentaria - PESA -. *SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL CONCEPTOS BASICOS*. 3ra Edición. 2011. pág. 8.
  22. FAO. *Seguridad Alimentaria Nutricional, Conceptos Básicos*. Honduras : s.n., 2011.

23. MIDIS, MIDAGRI, WFP. *PERÚ: EVALUACIÓN DE SEGURIDAD ALIMENTARIA ANTE EMERGENCIAS (ESAE)*, 2021. Lima : s.n., 2023.
24. Fragoso-Castilla, Pedro José, Prada-Herrera, Juan Carlos y al., et. *LA INOCUIDAD DE ALIMENTOS Y SU APORTE A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA*. Valledupar : EIDEC, 2020. pág. 103. Vol. No. 1.
25. Alimentos, Dirección Regional de Inocuidad de los. *Manual de Introducción a la Inocuidad de los Alimentos*. San Salvador : OIRSA, 2018. pág. 77.
26. 71-MINSA/DIGESA.V.01, NTS N°. *Resolución Ministerial N° 591-2008 / MINSA*. [ed.] MINSA. [prod.] MINSA. Lima, Lima, Perú : s.n., 27 de 08 de 2008. Resolución Ministerial.
27. Sequeira, G. Martí, L.E, Rosmini, M., y col. *Tecnicatura en Higiene y Seguridad Alimentaria*. . Esperanza, Santa Fe, Argentina : Facultad de Ciencias Veterinarias, 2008. *Tecnicatura en Higiene y Seguridad Alimentaria*. .
28. Huirac Inacio, Edson Jorge. *Método de investigación*. s.l. : Creative Commons, 2019.
29. Hernández R, Fernández C. y Baptista P. *Metodología de la investigación*. México : McGraw-Hill Interamericana, 2006.
30. Hernandez Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar. *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION*. Sexta. México : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, 2014. pág. 632. ISBN: 978-1-4562-2396-0.
31. Terrón, Antonio Matas. *METODO CIENTIFICO. INTRODUCCION A LA INVESTIGACION EN CIENCIAS DE LA EDUCACION*. España : BUBOK, 2023.

# **ANEXOS**

## Anexo 1. Matriz de Consistencia

### “EVALUACIÓN DE LA CARGA MICROBIANA EN LOS MUESTREOS DE POTA (*Dosidicus gigas*) MEDIANTE EL USO DE CINCELES DE ACERO INOXIDABLE PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN CRUZADA”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES																		
<p><b>Problema General:</b> ¿Cómo influye la carga microbiana en los muestreos de pota <i>Dosidicus gigas</i> mediante el uso de cinceles de acero inoxidable para reducir la contaminación cruzada?</p> <p><b>Problemas específicos:</b> a. ¿Cómo influye la carga microbiana en los muestreos de pota <i>Dosidicus gigas</i> mediante el uso de cinceles de acero inoxidable sometidos a un tratamiento térmico de 170 °C durante dos horas para reducir la contaminación cruzada? b. ¿Cómo influye la carga microbiana en los muestreos de pota <i>Dosidicus gigas</i> mediante el uso de cinceles de acero inoxidable sometidos a un tratamiento de alcohol al 70% reducir la contaminación cruzada? c. ¿Cómo influye la carga microbiana en los muestreos de pota <i>Dosidicus gigas</i> mediante el uso de cinceles de acero inoxidable sometidos a un tratamiento de hipoclorito de sodio al 0,02% para reducir la contaminación cruzada?</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Determinar la carga microbiana en los muestreos de pota <i>Dosidicus gigas</i> mediante el uso de cinceles de acero inoxidable para reducir la contaminación cruzada</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> a. Determinar la carga microbiana en los muestreos de pota <i>Dosidicus gigas</i> mediante el uso de cinceles de acero inoxidable aplicando un tratamiento térmico a 170 °C durante dos horas para reducir la contaminación cruzada. b. Determinar la carga microbiana en los muestreos de pota <i>Dosidicus gigas</i> mediante el uso de cinceles de acero inoxidable aplicando alcohol al 70% para reducir la contaminación cruzada. c. Determinar la carga microbiana en los muestreos de pota <i>Dosidicus gigas</i> mediante el uso de cinceles de acero inoxidable aplicando hipoclorito de sodio al 0,02% para reducir la contaminación cruzada.</p>	<p><b>Hipótesis General:</b> La carga microbiana en los muestreos de pota <i>Dosidicus gigas</i> mediante el uso de cinceles de acero inoxidable reduce significativamente la contaminación cruzada</p> <p><b>Hipótesis Específicas:</b> a. La carga microbiana en los muestreos de pota mediante el uso de cinceles de acero inoxidable aplicando el tratamiento térmico a 170 °C durante 2 horas reduce significativamente la contaminación cruzada b. La carga microbiana en los muestreos de pota mediante el uso de cinceles de acero inoxidable aplicando el alcohol al 70% reduce medianamente la contaminación cruzada c. La carga microbiana en los muestreos de pota mediante el uso de cinceles de acero inoxidable aplicando el hipoclorito de sodio al 0.05% reduce mínimamente la contaminación cruzada</p>	<p><b>De las Variables Independientes:</b> Carga microbiana</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Dimensiones</th> <th style="width: 50%;">Indicadores</th> <th style="width: 25%;">Escala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tratamiento térmico</td> <td>* Temperatura * Tiempo</td> <td>* Grados centígrados * Minutos</td> </tr> <tr> <td>Desinfección de cinceles</td> <td>Alcohol etílico</td> <td>I.1. Concentración</td> </tr> <tr> <td>Lavado de cinceles</td> <td>Hipoclorito de sodio</td> <td>I.1. Porcentaje</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>De las variables Dependientes:</b> Contaminación cruzada</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Dimensiones</th> <th style="width: 50%;">Indicadores</th> <th style="width: 25%;">Escala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Carga Microbiana</td> <td>* <i>Escherichia coli</i> * <i>Vibrio cholerae</i> * <i>Vibrio parahaemolyticus</i> * <i>Aerobios Mesófilos</i> * <i>Salmonella spp.</i></td> <td>I.1. UFC/g I.2. Ausencia/25 g. I.3. NMP/g I.4. UFC/g I.5. Ausencia/25 g.</td> </tr> </tbody> </table>	Dimensiones	Indicadores	Escala	Tratamiento térmico	* Temperatura * Tiempo	* Grados centígrados * Minutos	Desinfección de cinceles	Alcohol etílico	I.1. Concentración	Lavado de cinceles	Hipoclorito de sodio	I.1. Porcentaje	Dimensiones	Indicadores	Escala	Carga Microbiana	* <i>Escherichia coli</i> * <i>Vibrio cholerae</i> * <i>Vibrio parahaemolyticus</i> * <i>Aerobios Mesófilos</i> * <i>Salmonella spp.</i>	I.1. UFC/g I.2. Ausencia/25 g. I.3. NMP/g I.4. UFC/g I.5. Ausencia/25 g.
Dimensiones	Indicadores	Escala																			
Tratamiento térmico	* Temperatura * Tiempo	* Grados centígrados * Minutos																			
Desinfección de cinceles	Alcohol etílico	I.1. Concentración																			
Lavado de cinceles	Hipoclorito de sodio	I.1. Porcentaje																			
Dimensiones	Indicadores	Escala																			
Carga Microbiana	* <i>Escherichia coli</i> * <i>Vibrio cholerae</i> * <i>Vibrio parahaemolyticus</i> * <i>Aerobios Mesófilos</i> * <i>Salmonella spp.</i>	I.1. UFC/g I.2. Ausencia/25 g. I.3. NMP/g I.4. UFC/g I.5. Ausencia/25 g.																			

METODO Y DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p><b>Método:</b> Tipo aplicado, enfoque cuantitativo</p> <p><b>Diseño de Investigación:</b> Diseño experimental</p> <p><b>Lugar:</b> En el laboratorio Pacific Control S.A.C.</p>	<p><b>POBLACIÓN:</b> una producción de un lote de 2000 sacos de 20 kg. c/u del producto congelado pota (<i>Dosidicus gigas</i>).</p> <p><b>MUESTRA:</b> 15 muestras de 500 gramos cada una, sumando un total de 7.5 kg. de pota (<i>Dosidicus gigas</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis microbiológico</li> </ul> <p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoclave</li> <li>• Rocío con pulverizadores</li> <li>• Medio de cultivo</li> </ul>

**Anexo 2.** Instrumento para evaluación microbiológica de las muestras obtenidas de la pota

Lugar: Pacific Control S.A.C. Fecha: 05-08-2024

Extraer una porción de la muestra de 500 gramos, se tritura dentro de una bolsa con agua destilada; posteriormente se coloca en los medios de cultivos. Se deja reposando de entre dos a tres días, para posteriormente hacer el conteo de la población microbiológica presente.

Análisis Microbiológico				RESULTADOS														
				ALCOHOL 70°					TRATAMIENTO TÉRMICO					HIPOCLORITO DE SODIO 0.02%				
Análisis	L.D.M.	L.C.M.	Unidad	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5
Escherichia coli	-----	10	UFC/g	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	5	2	4	1	0
Vibrio cholerae	-----	-----	Vibrio cholerae/25g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vibrio parahaemolyticus	-----	0,3	NMP/g	0,2	0	0	0,1	0,1	0	0	0,1	0	0,1	0,2	0,2	0	0	0,1
Aerobios Mesófilos a 30°C	-----	10	UFC/g	2,2x10 <sup>3</sup>	2,7x10 <sup>3</sup>	1,8x10 <sup>3</sup>	6,6x10 <sup>2</sup>	4,6x10 <sup>2</sup>	1,8x10 <sup>3</sup>	2,0x10 <sup>3</sup>	2,6x10 <sup>3</sup>	5,8x10 <sup>2</sup>	4,9x10 <sup>2</sup>	3,3x10 <sup>3</sup>	4,0x10 <sup>3</sup>	2,7x10 <sup>3</sup>	6,6x10 <sup>2</sup>	7,2x10 <sup>2</sup>
Salmonella spp.	-----	-----	Salmonella/25g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Anexo 3.** Instrumento para evaluación microbiológica de los cinceles

Lugar: Pacific Control S.A.C. Fecha: 05-08-2024

La toma de muestra se realiza a cada cincel (5 cinceles) mediante la técnica del hisopado bañado con una solución de tritón dentro de un tubo de ensayo de teniendo en su contenido 100 ml.

Análisis Microbiológico				TRATAMIENTOS														
				ALCOHOL 70°					TRATAMIENTO TÉRMICO					HIPOCLORITO DE SODIO 0.02%				
Análisis	L.D.M.	L.C.M.	Unidad	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5
Recuento de coliformes totales	-----	10	UFC/Superficie muestreada	0,4	0,5	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0	0	0,1	0,4	0,4	0,7	0,2	0,2
Recuento de Microorganismos Aerobios Mesófilos	-----	10	UFC/Superficie muestreada	6	6	6	7	4	4	3	3	0	1	5	5	7	3	2

#### Anexo 4. Instrumento para evaluación de conformidad

**Producto:** BLOQUE DE POTA CONGELDA

**Lugar:** Pacific Control S.A.C.

**Fecha:** 05-08-2024

Instrucción: Observe y compare el resultado obtenido de la muestra microbiológica de la pota si está dentro del rango aceptable emitido en el MANUAL: INDICADORES O CRITERIOS DE SEGURIDAD ALIMENTARIA E HIGIENE PARA ALIMENTOS Y PIENSOS DE ORIGEN PESQUERO Y ACUICOLA 2010 emitido por SANIPES

RESULTADOS (TRATAMIENTO TERMICO)							
Análisis Microbiológico	Rango Mínimo	Rango Máximo	R1	R2	R3	R4	R5
Aerobios mesófilos	$5 \times 10^5$ UFC/g	$10^6$ UFC/g	C	C	C	C	C
Escherichia coli	10 UFC/g	$10^2$ UFC/g	C	C	C	C	C
Staphylococcus aureus	$10^2$ UFC/g	$10^3$ UFC/g	C	C	C	C	C
Vibrio choleare	Ausencia / 25 g.	-	C	C	C	C	C
Salmonella	Ausencia / 25 g.	-	C	C	C	C	C

RESULTADOS (ALCOHOL 70°)							
Análisis Microbiológico	Rango Mínimo	Rango Máximo	R1	R2	R3	R4	R5
Aerobios mesófilos	5 x 10 <sup>5</sup> UFC/g	10 <sup>6</sup> UFC/g	C	C	C	C	C
Escherichia coli	10 UFC/g	10 <sup>2</sup> UFC/g	C	C	C	C	C
Staphylococcus aureus	10 <sup>2</sup> UFC/g	10 <sup>3</sup> UFC/g	C	C	C	C	C
Vibrio choleare	Ausencia / 25 g.	-	C	C	C	C	C
Salmonella	Ausencia / 25 g.	-	C	C	C	C	C

RESULTADOS (HIPOCLORITO DE SODIO AL 0.02%)							
Análisis Microbiológico	Rango Mínimo	Rango Máximo	R1	R2	R3	R4	R5
Aerobios mesófilos	5 x 10 <sup>5</sup> UFC/g	10 <sup>6</sup> UFC/g	C	C	C	C	C
Escherichia coli	10 UFC/g	10 <sup>2</sup> UFC/g	C	C	C	C	C
Staphylococcus aureus	10 <sup>2</sup> UFC/g	10 <sup>3</sup> UFC/g	C	C	C	C	C
Vibrio choleare	Ausencia / 25 g.	-	C	C	C	C	C
Salmonella	Ausencia / 25 g.	-	C	C	C	C	C

C: CONFORME  
 NC: NO CONFORME