



UMA
Universidad
María Auxiliadora

**FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL CEVICHE DE POTA
(*Dosidicus gigas*) EXPENDIDOS EN LOS PUESTOS
AMBULANTES DEL CENTRO COMERCIAL GAMARRA,
LIMA, NOVIEMBRE 2023.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO
FARMACÉUTICO**

AUTORES:

Bach. GARCIA GARCIA, DEISY ESTHER
<https://orcid.org/0009-0009-8245-1043>

Bach. GRADOS CHAVEZ, WENDY MILAGROS
<https://orcid.org/0009-0003-9749-4712>

ASESOR:

MSc. CORDOVA SERRANO, GERSON
<https://orcid.org/0000-0002-5591-0322>

LIMA – PERÚ

2024

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, Grados Chavez Wendy Milagros, con DNI 75887688 en mi condición de autor(a) de la tesis presentada para optar el TÍTULO PROFESIONAL de Químico Farmacéutico de título "**Calidad microbiológica del ceviche de pota (*dosidicus gigas*) expendidos en los puestos ambulantes del centro comercial Gamarra, Lima, noviembre 2023**", AUTORIZO a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para publicar de manera indefinida en el repositorio institucional, el archivo digital que estoy entregando, en cumplimiento a la Ley N°30035 que regula el Repositorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto y su respectivo Reglamento.

Indicar que dicho documento es **ORIGINAL** con un porcentaje de similitud de 4% verificado a través de la herramienta Turnitin y, que se han respetado los derechos de autor en la elaboración del mismo. Además, recalcar que se está entregado la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado evaluador.

Conforme a lo indicado firmo el presente documento dando conformidad a lo expuesto.

Lima, 28 de octubre 2024.

Grados Chavez Wendy Milagros
DNI: 75887688

UNIVERSIDAD MARÍA AUXILIADORA
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
MSc. GERSON CORDOVA SERRANO
UDI - Investigación Formativa
DNI: 45276376

1. Apellidos y Nombres
2. DNI
3. Grado o título profesional
4. Título del trabajo de Investigación
5. Porcentaje de similitud


DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, García García Deisy Esther, con DNI 71841883 en mi condición de autor(a) de la tesis presentada para optar el TÍTULO PROFESIONAL de Químico Farmacéutico de título "**Calidad microbiológica del ceviche de pota (*dosidicus gigas*) expendidos en los puestos ambulantes del centro comercial Gamarra, Lima, noviembre 2023**", **AUTORIZO** a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para publicar de manera indefinida en el repositorio institucional, el archivo digital que estoy entregando, en cumplimiento a la Ley N°30035 que regula el Repositorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto y su respectivo Reglamento.

Indicar que dicho documento es **ORIGINAL** con un porcentaje de similitud de 4% verificado a través de la herramienta Turnitin y, que se han respetado los derechos de autor en la elaboración del mismo. Además, recalcar que se está entregado la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado evaluador.

Conforme a lo indicado firmo el presente documento dando conformidad a lo expuesto.

Lima, 28 de octubre 2024.



García García Deisy Esther
DNI: 71841883



UNIVERSIDAD MARIA AUXILIADORA
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUIMICA
MSc. GERSON CORDOVA FERRANO
UDI Investigación Formativa
C.Q.F.P. 16621
MSc. Córdova Serrano Gerson
DNI: 45276376

1. Apellidos y Nombres
2. DNI
3. Grado o título profesional
4. Título del trabajo de Investigación
5. Porcentaje de similitud




4% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado

Fuentes principales

- 4%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dedicatoria

A mis padres por sus consejos y ser mi guía en mi formación profesional; y a mi constancia, perseverancia y dedicación de poder cumplir mis metas en este mundo muy competitivo.

Wendy Grados Chavez

Esta tesis está dedicada con todo mi amor y cariño hacia mis padres cuyo constante apoyo incondicional ha sido una fuente interminable de motivación e inspiración a lo largo de mi educación universitaria. A mi hija por ser mi motivación y nunca rendirme en este proyecto.

Deisy Garcia Garcia

Agradecimiento

A Dios y a nuestros padres por darnos la vida y la sabiduría con valores para enfrentar los retos de esta vida y con nuestros sacrificios de ser útiles a la sociedad

A nuestra casa de estudios por alojarnos durante ese tiempo de aprendizaje.

A mi compañera de tesis, que por su esfuerzo y motivación logramos cumplir con el desarrollo de este proyecto.

A nuestro asesor de tesis MSc. Gerson Córdova que con sus conocimientos y paciencia nos orientó a desarrollar el proyecto de manera exitosa.

Índice

Dedicatoria	I
Agradecimiento	II
Índice	III
LISTA DE FIGURAS	V
LISTA DE TABLAS	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS	8
2.1 Enfoque y diseño de investigación.....	8
2.2 Población, muestra y muestreo.....	8
2.3 Variables de investigación	8
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	9
2.5 Plan metodológico para la recolección de datos.....	9
2.6 Procesamiento y análisis microbiológico de la muestra.....	10
2.7 Medios de cultivo para análisis de la muestra	10
2.8 Método de análisis estadístico	12
2.9 Aspectos éticos.....	12
III. RESULTADOS	13
IV. DISCUSIÓN	27
4.1. Discusión de resultados.....	27
4.2. Conclusiones	31
4.3. Recomendaciones	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

ANEXOS

Anexo A: Operacionalización de la variable	38
Anexo B: Esquema de ejecución del proyecto	39
Anexo C: Ficha de evaluación de las características higiénico-sanitarias de los puestos de venta ambulatoria de ceviche de pota en Gamarra, 2023.	40
Anexo D: Ficha de resultados de coliformes totales (número de tubos positivos por el número más probable) a las 24 horas de incubación.	41
Anexo E: Ficha de resultados de identificación de (<i>E. coli</i> , <i>Klebsiella spp.</i> , <i>Salmonella spp.</i> y <i>Shigella spp.</i>) a las 24 horas de incubación.	45
Anexo F: Fotos de la ejecución del proyecto	47
Anexo G: Tabla de Número Más Probable, para series de 3 tubos. Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos, MINSA/DIGESA 2001. Fuente (16).....	55
Anexo H: Criterios para la interpretación de resultados de <i>Salmonella spp</i> y <i>Shigella spp.</i> Fuente (26).....	56
Anexo I: Criterios para la interpretación de resultados <i>E, coli</i> y <i>Klebsiella spp.</i> Fuente (25).	57
Anexo J: Criterios para la interpretación de resultados <i>de</i> coliformes totales según NTS N° 071-MINSA/DIGESA 2008. Fuente (29).....	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa geográfico donde se encontraron ubicados los puestos de venta ambulatoria de ceviche de pota en el centro comercial Gamarra- La Victoria, 2023.	13
Figura 2: Recolección de las muestras de ceviche de pota en los puntos ambulantes del Centro Comercial Gamarra, noviembre 2023.....	47
Figura 3: Acondicionamiento y transporte de la muestra hasta el laboratorio.....	48
Figura 4: Preparación de los medios de cultivo y esterilización de materiales.....	48
Figura 5: Plaqueado de los Agares EMB, Agar SS, e introducción del caldo BRILA a los tubos de ensayo junto con los tubos Durham.....	49
Figura 6: Proceso de triturado de la muestra.....	49
Figura 7: Proceso de dilución de la muestra (7.2mL NaCl + 0.8mL de muestra). Inoculación de la muestra a los tubos de ensayo con Caldo BRILA.....	49
Figura 8: Incubación de los tubos de cultivo con la muestra.....	50
Figura 9: Tubos Positivos después de las 24 horas de incubación.....	51
Figura 10: Sembrado de los tubos positivos para coliformes totales al Agar EMB y Agar SS para la identificación de enterobacterias.....	52
Figura 11: Resultados de crecimiento de <i>E. Coli</i> y <i>Klebsiella spp.</i> en Agar EMB tras 24 horas de incubación.....	53
Figura 12: Resultados de crecimiento de <i>Salmonella spp.</i> y <i>Shigella spp.</i> en Agar SS tras 24 horas de incubación.....	54

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Ubicación tiempo y cantidad recogida de muestra de ceviche de pota expendido de manera ambulatoria en el centro comercial Gamarra, 2023.	14
Tabla 2: Condiciones higiénico-sanitarias de los puestos de venta ambulatoria de ceviche de pota en el centro comercial Gamarra, 2023.	15
Tabla 3: Contenido de coliformes totales en el ceviche de pota expendidos en los puestos ambulantes del centro comercial Gamarra, 2023.	18
Tabla 4: Presencia de Klebsiella spp. y E. Coli en (Agar EMB) tras 24 horas de incubación.	20
Tabla 5: Presencia de Salmonella spp. y Shigella spp. en (Agar SS) tras 24 horas de incubación.	23

RESUMEN

Objetivo: evaluar la eficacia microbiológica del ceviche de pota expendidos en los puntos ambulantes del Centro Comercial de Gamarra.

Materiales y métodos: la presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental de tipo transversal con alcance analítico y descriptivo. Para la recolección de datos se utilizó la técnica observacional. Para el análisis de la muestra se utilizó la técnica (NMP). Para cuantificar la presencia de coliformes totales se realizó diluciones seriadas, se utilizó 0.8mL de muestra más 7.2mL de caldo BRILA. Para la identificación de *E. coli* y *Klebsiella spp.* se utilizó Agar EMB y para *Salmonella spp.* y *Shigella spp.* Agar SS.

Resultados: se determinó que 15 muestras de ceviche de pota obtenidas del Centro Comercial Gamarra estuvieron contaminadas por microorganismos de tipo coliformes totales; hallándose cantidades de hasta 880 NMP de coliformes por 0.8mL de muestra. Por otro lado, 14 puestos presentaron una alta contaminación por microorganismos como *E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Salmonella spp.* y *Shigella spp.*

Conclusiones: los ceviches de pota expendidos de forma ambulatoria en el centro comercial Gamarra no son aptas para el consumo humano por no cumplir con los criterios mínimos calidad microbiológica según indica el Manual de Análisis Microbiológicos de Alimentos y la Norma Técnica Sanitaria Peruana.

Palabras claves: control de calidad, microbiología de alimentos, pota, comercio, coliformes, *Salmonella*, *Shigella*. (Fuente: DeSC)

ABSTRACT

Objective: to evaluate the microbiological efficacy of the squid ceviche sold at the mobile vendors in Gamarra Shopping Center.

Materials and Methods: the present study employed a quantitative approach, using a non-experimental cross-sectional design with analytical and descriptive scope. Observational techniques were used for data collection. NMP technique was applied for sample analysis. Serial dilutions were performed to quantify total coliforms, using 0.8 mL of sample plus 7.2 mL of BRILA broth. *E. coli* and *Klebsiella* spp. were identified using EMB Agar, and *Salmonella* spp. and *Shigella* spp. were identified using SS Agar.

Results: it was determined that 15 samples of squid ceviche obtained from the Gamarra Shopping Center were contaminated with total coliform microorganisms, with counts of up to 880 MPN of coliforms per 0.8 mL of sample. Additionally, 14 vendors showed high contamination by microorganisms such as *E. coli*, *Klebsiella* spp., *Salmonella* spp., and *Shigella* spp.

Conclusions: the squid ceviche sold ambulatory-style at the Gamarra Shopping Center are not suitable for human consumption as they do not meet the minimum microbiological quality standards according to the food microbiological analysis manual and Peruvian technical health standards.

Keywords: quality control, food microbiology, squid, trade, coliforms, *Salmonella*, *Shigella* (*Fuente: MeSH*)

I. INTRODUCCIÓN

Hablar de inocuidad alimentaria hace referencia al consumo de alimentos seguros. Las personas demandamos de una alimentación diaria justamente para poder realizar nuestras actividades día a día; por ello la alimentación debe ser segura y de calidad para gozar de una buena salud. Sin embargo, miles de personas estamos expuestos al consumo de alimentos contaminados ya sea por agentes químicos, microbiológicos o de higiene personal, provocando enfermedades que atentan con la salud de niños, jóvenes, embarazadas y ancianos; es un tema importante de salud pública en la que países subdesarrollados y en desarrollo necesitan de una mayor atención (1). La Inocuidad reúne ciertas actividades orientadas a asegurar una máxima salubridad, protegiendo la salud de las personas frente a peligros vinculados a infecciones transmitidas por alimentos (2). En las industrias de preparados alimenticios uno de los requisitos prioritarios no negociable es la inocuidad, la cual es útil para desarrollar productos con calidad; por ello, muchos países han implementado de manera obligatoria un sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (HACCP) para garantizar la inocuidad y salubridad en los procesos de producción de alimentos y sean aptos para el consumo humano (3).

Por otro lado, la OMS y la OPS indican que lavarse las manos con agua y jabón, después de ir a los servicios higiénicos, antes de consumir algún alimento o durante su preparación resulta una acción muy efectiva, ya que en 5 años aproximadamente se pudo salvar la vida de 600.000 niños a nivel mundo (4).

El ceviche es un plato tradicional de América latina, sobre todo es muy popular en nuestro país. Inicialmente fue un plato que se originó en India, y evolucionó posteriormente con el nombre de “sebiche” debido a que se le agrego limón a su preparación. A partir del año 2004 es considerado como patrimonio cultural de la nación con resolución directoral nacional N°241 por el instituto nacional de cultura (INC) por ser un plato típico que se prepara en todo el Perú (5).

Este plato culinario es preparado a base de pescado crudo, zumo de limón o naranja, también se le agrega culantro, cebolla, ají, sal y otros ingredientes, se deja reposar por media hora y luego se consume (6). Debido a que el pescado es muy perecible debe almacenarse a temperaturas bajo cero por 24 horas, no se debe romper la cadena de frío para evitar su deterioro y el posible desarrollo de microorganismos patógenos (7).

La venta ambulatória de ceviche se ha vuelto amplia y común, debido a que genera buenas ganancias, tiene un agradable sabor y sobre todo su precio es accesible al consumidor (8). Por otro lado, los factores que conducen a las personas a realizar estas actividades de venta ambulatória es el nivel de formación deficiente, la migración y nivel económico bajo, que conllevan a tener un trabajo informal en condiciones precarias e insalubres (9). Haciendo que los alimentos vendidos bajo esta forma se puedan contaminar por factores asociados a su acondicionamiento, preparación y expendio, ya que no se realiza una higiene adecuada de utensilios, mesa de trabajo y acondicionado de materia prima. Así mismo, al ser preparado expuesto al medio ambiente se puede contaminar por microorganismos y metales tóxicos, generando alteraciones gastrointestinales como: vómitos, diarreas, cólicos estomacales acompañados de fiebre (10).

Se han demostrado evidencias de enfermedades asociadas al consumo de pescado crudo. Por ejemplo, a nivel mundial la **gnatostomiasis** una infección parasitaria que estuvo relacionada con el consumo ceviche y fue reportado en países de Francia, china, Asia, Corea del sur, Perú y Brasil (11). Otro caso de infección parasitaria por larvas de **anisákidos** fue en Japón, España y en Perú se reportó ocho casos que estaban relacionados al consumo de pescado crudo (12).

Por ello, en los servicios de expendio ambulatório de alimentos como negocio es indispensable verificar el nivel de contaminación microbiológica en el ceviche que

se expenden a los consumidores; y evitar que niños y adultos puedan contraer enfermedades de transmisión alimentaria dañinas para su salud.

La pota o calamar gigante (*Dosidicus gigas*) es un recurso marino transfronterizo que se encuentra en el Océano Pacífico oriental. Este calamar se encuentra en gran abundancia a lo largo de toda la costa de Perú, desde 10 millas hasta más de 500 millas de la costa. Es una especie altamente fecunda, caracterizada por un crecimiento rápido, que se reproduce una sola vez en su vida y luego muere. Tiene una vida útil estimada de uno a dos años, mide más de un metro de largo y pesa hasta 50 kg (13).

La calidad de la pota no es tan buena, lo que se refleja en el precio. De hecho, es más barato que la mayoría de los mariscos similares. A pesar del hecho de que los consumidores son cada vez más, su consumo todavía rara vez se expande, también puede beneficiarse del hecho de que no tiene espinas, lo cual pueden consumir los niños que a menudo se niegan a comer pescado, del mismo modo la pota fresca es conocida por su característico olor a mar, suave y sin amoníaco ni fermentación, siendo su piel gris plomizo, brillante, suave y húmeda al tacto, aportando nutrientes importantes en la elaboración de este plato. (14)

En un estudio realizado y publicado en la Revista Científica Scielo en el año 2011, encontró que todos los endoparásitos de este molusco corpulento en la franja sur peruana, estuvieron en un periodo al que denominaremos larvario, por lo que este molusco sería un huésped mediador o paraténico, de los cuales cinco variedades de helmintos adquieren su madurez sexual en los peces, mamíferos o voladores marinos, también se detectaron cestodos en periodo larvario pleroceroide *T. coryphaenae* y los probables terminantes son *Prionace glauca* y *Carcharinus spp.* Asimismo, la pota sirve como medio de transporte para los nemátodos anikásidos en estado larvario (15).

Los análisis microbiológicos son procedimientos que se siguen para determinar, evaluar y controlar la presencia, identificación y recuento de microorganismos patógenos e indicadores de contaminación, dentro de ellos: bacterias heterotróficas, mesófilos aerobios, mohos, levaduras, coliformes, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *shiguella*, *Salmonella spp*, *Vibrio cholerae* y otros que al estar presentes en los alimentos generan peligro para la salud. Para llevar a cabo ello, existen normas técnicas sanitarias como la Comisión Internacional Sobre Especificaciones Microbiológicas para los Alimentos (ICMSF) o nacional dentro Manual de análisis microbiológico de alimentos (MINS/DIGESA) y la norma técnica sanitaria N° 071 MINS/DIGESA, donde se establecen límites microbiológicos que indican el límite permisible o la ausencia de microorganismos que deben estar presentes en un alimento. Por ejemplo, en el “ceviche de pota” se llevó a cabo el análisis de microorganismos: coliformes totales, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella spp.*, y *Klebsiella* (16).

José S, et al (2022), evaluaron la presencia de *Escherichia coli* y coliformes totales en el queso helado expandido de forma ambulatoria en la ciudad de Paucarpata-Arequipa. Por lo cual tomaron 7 muestras de diferentes puestos y lo sembraron en placas Petrifilm para su conteo respectivo dentro de 24 y 48 horas. Los resultados que se obtuvieron para coliformes totales y *E. coli* demostraron que solo un puesto (14.28%) logró encontrarse en menos de 10UFC/g lo cual está dentro de las condiciones óptimas de salubridad para el consumo humano. Mientras que el resto (85.72%) resultó estar contaminado por coliformes totales y para *E. coli* sólo en 2 muestras fueron inaceptables ya que los demás estuvieron por debajo de los límites establecidos según especifica la norma técnica sanitaria menor a 10UFC/g (17).

Albuja A, et al (2021), evaluaron la eficacia microbiológica del ceviche de chochos (*Lupinus mutabilis*), expedidos en lugares concurridos de la Ciudad de Riobamba-Ecuador. Donde realizaron muestreos a 14 puestos de venta para el análisis de aerobios mesófilos, *Staphylococcus aereus*, *Salmonella spp*, y Coliformes totales y

también un análisis parasitológico, como resultados indican que los balances aventajan los límites determinados por el reglamento saludable de Chile y Norma Sanitaria de Perú, la cual del total de muestras analizadas, el porcentaje que se obtuvo para *S. aureus* fue un 85.7% , Coliformes totales un 42.8%, *Salmonella spp* un 35.7% y se encontró parásitos en un 71.42% de las muestras, lo cual indican que es un riesgo exponencial y que necesita un mayor control sanitario (18).

Erika H, (2021), evaluó la aptitud microbiológica de comidas preparadas en la senda de acceso público y su relación con la adquisición de enfermedades en el departamento de Huánuco; se tomaron un total 20 muestras, 4 muestras de cada comida diferente como (mazamorra morada con leche, chanfainita, caldo de huevo, anticucho, juane) para evaluar si hay presencia de aerobios mesófilos, Coliformes, *Staphylococcus aureus*, y *Escherichia coli*. Los resultados evidenciaron presencia de microorganismos por encima de los criterios microbiológicos; ya que se encontraron Aerobios mesófilos 15640 UFC/g (10000 UFC/g), Coliformes 24 UFC/g (10 UFC/g), *Staphylococcus aureus* 32 UFC/g (10 UFC/g), *Escherichia coli* 5 UFC/g (< 3 UFC/g); estos resultados son considerados peligrosos y no aptos para consumo humano (19).

Carlos P, et al (2020), hicieron un estudio microbiológico de “plato Hornado” que eran expendidos en los mercados de cantón Paute-provincia de Azuay. Seleccionaron 30 muestras para evaluar Aerobios mesófilos, coliformes totales, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp*. Los resultados mostraron que dicho alimento no cumplió con los parámetros establecidos por la Norma Técnica Peruana ya que se obtuvo un 80% para coliformes totales y un 43.33% de aerobios mesófilos, así como también 16.66% para *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en un 20%. Sin embargo; para *Salmonella spp* no se encontraron nada, concluyendo que todos estos resultados se deben a una mala higiene por parte de la persona que lo prepara, lo cual no es apto para el consumo humano (20).

Soberón J. (2020), determinaron la calidad microbiológica y la subsistencia rentable de las hamburguesas vendidas en los mercados de la circunscripción de los Olivos. Se seleccionaron al azar 36 puntos de venta, donde se realizaron los análisis microbiológicos de acuerdo con los estándares de la Norma Técnica Sanitaria N° 071 (MINSA/DIGESA, (2008). Realizaron el cálculo de bacterias aerobias mesófilas empleando el procedimiento ICMSF-2000 y para el recuento de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp.*, lo hicieron por los métodos de FDA-BAM. Los resultados demostraron que el 58,33 % de las hamburguesas no son idóneas para la ingesta en humanos, porque el 30,56 % presentaron 10^6 UFC/g de bacterias aerobias mesófilas, el 30,56 % más de 50 NMP/g de *Escherichia coli* y el 13,89 % más de 102 UFC/g de *Staphylococcus aureus*. Y en caso de bacterias patógenas se encontró el 2,78% de *Salmonella spp.*, 8,33 % de *Escherichia coli* O157:H7 y *Listeria monocytogenes* un 19,44 %, lo que demuestra que al tener una elevada presencia de bacterias patógenas conlleva a un riesgo sanitario para los consumidores (21).

Rodríguez C, et al (2019), determinaron la calidad microbiana del pescado fresco vendido en los puestos de venta del área de mariscos del mercado mayorista “La Tiendona” en San Salvador, se seleccionó 10 puestos, cada uno con 5 muestras de 228 g de dos puestos, para realizar el análisis de *S. aureus*, *E. coli* y *Salmonella spp.*, y como resultados obtuvieron: para *E. coli* (33%) superó el límite máximo permitido, *Salmonella spp.*, (100%) no cumplieron con el reglamento Técnico Centroamericano. Por lo tanto, los microorganismos presentes en estos alimentos hacen que sean considerados no aptos para el consumo humano. En cuanto a la presencia de *S. aureus*, sólo el 2 % de las muestras analizadas no cumplía con especificaciones del reglamento (22).

El presente trabajo de investigación se justifica puesto que, en la actualidad el consumo de ceviche en todas las épocas del año está siendo consumida en mayor proporción de manera ambulatoria, por su fácil acceso, lo que conllevó a realizar un

análisis microbiológico que nos servirá para determinar si es apta para el consumo humano o no, debido a la contaminación que podrían presentar. Con los resultados que se obtenga de este trabajo de investigación se brindará aportes en el aspecto teórico como nuevos conocimientos y datos a la comunidad científica y profesional; y a nivel práctico van a ayudar a entender sobre la contaminación que hay en el ceviche si no hay una adecuada práctica de higiene en su preparación; esto contribuirá al final a tomar conciencia y mejorar la calidad de vida tanto del vendedor como del usuario consumidor.

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo general evaluar la calidad microbiológica del ceviche de pota que son expendidos en los puntos ambulantes del Centro Comercial de Gamarra.

Planteando como hipótesis lo siguiente: Al menos una muestra de ceviche de pota expendida de manera ambulatoria en el centro comercial de gamarra supera los límites establecidos según el número más probable (NMP) por la Norma Técnica Sanitaria Peruana.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Enfoque y diseño de investigación

La ruta y enfoque del actual trabajo de investigación fue cuantitativo puesto que, el trabajo de investigación cuenta con variables que se pueden medir numéricamente y analizarse estadísticamente y además la naturaleza de la variable es de naturaleza numérica con sus indicadores numéricos. El diseño de investigación es no experimental de tipo transversal con alcance analítico y descriptivo. Es descriptivo porque se midió la variable en su propio entorno. Es analítico porque se tomaron muestras que fueron destruidas, luego analizadas mediante técnicas analíticas microbiológicas. Es transversal porque la recolección de los datos se dio en una sola vez en el tiempo.

2.2 Población, muestra y muestreo

2.2.1 Población: La población estuvo constituida por puestos ambulantes de venta de ceviche de pota de los alrededores del Centro Comercial Gamarra tomando en consideración la Av. 28 de julio, la Av. Aviación, Av. Isabel la Católica y Prolongación Huánuco; de los cuales hacen un número total de 15 puestos.

2.2.2 Muestra y muestreo: Debido a que se consideró a toda la población identificada no es posible realizar muestra ni muestreo.

2.3 Variables de investigación

2.3.1 Calidad microbiológica: El presente estudio presenta a la calidad microbiológica del ceviche de pota como única variable.

- **Definición conceptual:** La calidad microbiológica es definida como las condiciones sanitarias buenas o malas en las que se encuentra un alimento como es el caso de ceviche de pota, que mediante criterios microbiológicos especificados en la norma técnica sanitaria se evalúan si son aptos o no para el consumo humano.

- **Definición operacional:** Se midió a través de la aplicación de técnicas analíticas de naturaleza microbiológicas, como diluciones seriadas en tubos de ensayo con las Campana de Durham y sembrado por extensión de superficie.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.4.1 Técnicas: Se realizó mediante la técnica observacional.

2.4.1 Instrumentos: Para ello se utilizó la ficha de recolección de datos donde se registró toda la información requerida, lapiceros, materiales estériles como guantes, bolsas, cajas refrigerantes para un óptimo acondicionamiento de la muestra y no se vea afectada durante el transporte al laboratorio (16). Y para el análisis microbiológico se utilizó la guía de observación de Análisis de laboratorio NTS N°071-MINSA/DIGESA-V.01(29).

2.5 Plan metodológico para la recolección de datos

2.5.1 Recolección y almacenamiento de la muestra

Se siguió las pautas de acuerdo con el Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos del Ministerio de Salud. Para la comida de venta ambulatoria que este caso fue el ceviche de pota, se recolectó una cantidad representativa aproximada de unos 70-100g recogidas tal cual como fue expandido. Luego fueron transvasados a frascos estériles bien rotulados con ayuda de un tenedor para luego guardarlos en una caja refrigerante (cooler) para mantener su conservación a una temperatura adecuada no mayor a 6°C. Terminada la recolección, fueron transportadas de inmediato al laboratorio de la universidad María Auxiliadora para ser analizadas. Simultáneamente se tomaron datos de la hora de recolección, las condiciones de expendio y el tiempo que están expuestos antes de que estas sean vendidas (16).

2.6 Procesamiento y análisis microbiológico de la muestra

La muestra fue analizada para realizar el control de calidad microbiológico, para ello se emplearon métodos estandarizados comúnmente asociados al control de calidad microbiológico de alimentos. Para el análisis microbiológico de la muestra se utilizó la técnica de Número Más Probable (NMP) (23). Por tanto, para cuantificar la presencia de coliformes totales, se realizó 3 diluciones seriadas por cada muestra con cada tubo conteniendo 0.8mL de muestra más 7.2mL de caldo de cultivo BRILA. Para obtener el cálculo de la cantidad de esta muestra se hizo en referencia a la proporción 1:10 (24). Para el análisis microbiológico se utilizó la guía de observación de Análisis de laboratorio NTS N°071-MINSA/DIGESA-V.01(29).

2.7 Medios de cultivo para análisis de la muestra

2.7.1 Medio de cultivo para coliformes totales

Se utilizaron el Caldo Lactosado verde Brillante Bilis. Este es un medio nutritivo que favorece el crecimiento de coliformes totales de manera adecuada y a partir de eso poder verificar el número más probable (NMP) en cada dilución que están en tubos de ensayo con Caldo Lactosado verde brillante y campanas de Durham. (25).

Después de inocular las muestras a todos los tubos con cultivo, se homogenizó y se llevó a incubar por 24 horas a 37°C. Luego se registró como positivos aquellos tubos en donde se observó gas turbidez (crecimiento). Finalmente se consultó con la tabla de NMP Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos MINSA/DIGESA (2001) para conocer el número más probable de microorganismos coliformes totales/mL (16).

2.7.2 Medio de cultivo para aislamiento de *E. coli* y *Klebsiella spp.*

Se utilizó el Agar Eosin Methylene Blue Agar ó Agar EMB. El objetivo de utilizar este medio de cultivo es para poder aislar e identificar microorganismos dentro de ellas *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*. Es un medio nutritivo por la presencia de peptona que favorece el desarrollo microbiano en aquellas Enterobacterias Gram

negativas que utilizan lactosa y sacarosa. Además, contiene indicadores eosina y azul de metileno que ejercen un efecto inhibitorio sobre los microorganismos Gram positivas (26).

Para su preparación se utilizó 10.78g de Agar L- EMB, se agregó a un matraz de Erlenmeyer con 500mL de agua estéril, se agitó y se llevó a la cocina hasta dar un hervor y se dejó enfriar. Posteriormente se paso a la autoclave por 15 minutos a 121°C por 15 libras de presión. Luego de ello se dejó enfriar a 45-50°C. Posteriormente se realizó el plaqueado correspondiente bajo la cabina de seguridad.

Para el sembrado se utilizó una micropipeta donde se tomó 10uL de la dilución 10^{-3} de cada muestra y se inoculó en el centro de cada Placa Petri, enseguida con ayuda de un Aza de Drigalsky se realizó el sembrado por extensión de superficie. Finalmente se colocó las Placas Petri en forma inversa y se llevo a incubar a 37°C por 24 horas.

2.7.3 Medio de cultivo para aislamiento *Salmonella spp.* y *Shigella spp.*

Se utilizó el Agar Salmonella-Shigella (SS). El objetivo de utilizar este medio de cultivo fue para aislar microorganismos de la especie *Salmonella spp.* y de algunas especies de *Shigella spp.* Este medio de cultivo contiene la pluripectona y el extracto de carne que hacen que le aportan los nutrientes necesarios para su respectivo desarrollo y así poder comprobar su presencia en un alimento (27).

Para su preparación se pesó 18.906g de Agar SS., se agregó a un recipiente Erlenmeyer con 300mL de agua estéril, se agitó y se llevó a hervir por 1 minuto sin dejar de agitar, posteriormente se realizó el plaqueado correspondiente bajo la cabina de seguridad.

Para el sembrado se utilizó una micropipeta donde se tomó 10uL de la dilución 10^{-3} de cada muestra y se inoculó en el centro de la cada Placa Petri, enseguida con ayuda de un Aza de Drigalsky se realizó el sembrado por extensión de superficie. Finalmente se colocó las Placas Petri en forma inversa y se llevó a incubar a 37°C por 24 horas.

2.8 Método de análisis estadístico

Una vez obtenido los resultados de los análisis microbiológicos de las muestras estos se procesaron mediante análisis de estadística descriptiva.

2.9 Aspectos éticos

Durante la presente investigación que se realizó, se actuó con principios éticos sin causar daño a las personas involucradas.

III. RESULTADOS

3.1. Ámbito geográfico de recolección de las muestras de ceviche de pota



Fuente: elaborado a partir de Google Earth

Figura 1: mapa geográfico donde se encontraron ubicados los puestos de venta ambulatoria de ceviche de pota en el centro comercial Gamarra- La Victoria, 2023.

En la siguiente figura se observa la cantidad de puestos ambulantes de ceviche de pota que se logró ubicar en los alrededores de la zona comercial de Gamarra, observándose que la mayor concentración de puestos están en la Av. Aviación y Prolongación Huánuco, también se observó que en la Av. 28 de Julio hay menor cantidad de puestos de venta de ceviche de pota, para su identificación y cuantificación de los puestos de venta se trazó con un icono rojo tal como lo muestra en la figura 1.

3.2. Ubicación, tiempo y cantidades recogidas de ceviche de pota 2023.

Tabla 1 Ubicación tiempo y cantidad recogida de muestra de ceviche de pota expendido de manera ambulatoria en el centro comercial Gamarra, 2023.

Muestras	Lugar de recolección	Cantidad recogida	Tiempo de muestreo	Coordenadas
1	Av. Aviación cuadra 464 la victoria	49.22 g	13 noviembre	12°03'57"S 77°00'45"W
2	Av. Aviación cuadra 478 la victoria	45.45g	13 noviembre	12°03'57"S 77°00'44"W
3	Av. Aviación con jr. san Cristóbal- La victoria	51.04g	13 noviembre	12°04'01"S 77°00'44"W
4	Pról. Huánuco con Sebastián Barranca	76,52g	13 noviembre	12°04'00"S 77°00'53"W
5	Pról. Huánuco cuadra 1743	75.03g	13 noviembre	12°03'56"S 77°00'53"W
6	Pról. Huánuco cuadra 17	70.99g	13 noviembre	12°03'55"S 77°00'53"W
7	Pról. Huánuco cuadra 17	80.56g	13 noviembre	12°03'55"S 77°00'53"W
8	Esq de Pról. Huánuco con Jr.Unanue	86.23g	13 noviembre	12°03'55"S 77°00'54"W
9	Esq. parque Canepa con Jr. Humboldt	65.59g	13 noviembre	12°03'50"S 77°00'54"W
10	Av. 28 de julio cuadra 26-La victoria	82.95g	13 noviembre	12°03'40"S 77°00'52"W
11	Esq. de Av. 28 de julio con Av. Aviación	82.35g	13 noviembre	12°03'40"S 77°00'47"W
12	Av. Aviación cuadra 6 La victoria	68.7g	13 noviembre	12°04'02"S 77°00'42"W
13	Av. Aviación cuadra 6 La victoria	93.27g	13 noviembre	12°04'02"S 77°00'42"W
14	Av. Aviación con Jr. Isabel la Católica	86.02g	13 noviembre	12°04'04"S 77°00'42"W
15	Av. Aviación con Jr. San Cristóbal	72.71g	13 noviembre	12°04'01"S 77°00'44"W

Fuente: elaboración propia en base a la observación y la ficha de recolección de datos.

La tabla 1 indica los lugares de recolección de cada muestra, la cantidad de muestra que se obtuvo de cada puesto, y se colocó las coordenadas de ubicación de cada puesto tal como lo muestra la tabla 1.

3.3. Evaluación de las características higiénicas - sanitarias del lugar de expendio de ceviche de pota de los puestos ambulantes del centro comercial gamarra, 2023.

Tabla 2 Condiciones higiénico-sanitarias de los puestos de venta ambulatoria de ceviche de pota en el centro comercial Gamarra, 2023.

CARACTERÍSTICAS HIGIÉNICO-SANITARIAS					
Puestos de venta	Indumentaria para la venta (guantes, gorra, mascarilla y mandil)	Limpieza de la superficie en el área de preparación	Conservación y manipulación de la materia prima		Condiciones de lugar puesto de venta
	(SI/NO)	(SI/NO)	Manejo de temperatura ✓ Expuesto al sol ✓ T° fría ✓ T° regular	Envases para la dispensación	Elevada circulación vehicular /cerca a botaderos de basura.
Puesto 1	No presenta	No	T° regular	Envase descartable	Elevada circulación vehicular
Puesto 2	No presenta	No	T° regular	Envase descartable	Elevada circulación vehicular
Puesto 3	No presenta	No	T° regular	Envase descartable	Elevada circulación vehicular
Puesto 4	Si presenta	No	Expuesto al sol	Envase descartable	Elevada circulación vehicular
Puesto 5	No presenta	No	T° regular	Envase descartable	Elevada circulación vehicular

Puesto 6	No presenta	No	T° regular	Envase descartable	Elevada circulación vehicular
Puesto 7	Presenta, pero mal colocado	Si	T° regular	Envase descartable	Elevada circulación vehicular
Puesto 8	No presenta	No	Exposición al sol	Envase descartable	Elevada circulación vehicular
Puesto 9	No presenta	Si	Exposición al sol	Env. descartable	Elevada circulación vehicular
Puesto 10	No presenta completo	No	Alta exposición al sol	Vaso descartable	Elevada circulación vehicular
Puesto 11	No presenta	No	Exposición al sol	Envase descartable	Cerca de botaderos de basura
Puesto 12	No presenta	Si	T° regular	Envase descartable	Cerca de botaderos de basura
Puesto 13	No presenta	No	Expuesto al sol	Envase descartable	Elevada circulación vehicular
Puesto 14	No presenta	Si	T° regular	Envase descartable	Elevada circulación vehicular
Puesto 15	No presenta	No	T° regular	Envase descartable	Elevada circulación vehicular

Fuente: elaboración propia en base a la observación y fichas de recolección de datos.

La tabla 2 indica el cumplimiento de las características higiénicas sanitarias de las personas al momento de la recolección de la muestra "ceviche de pota", donde se observó que en 14 puestos las personas no usaron mascarillas y tampoco guantes,

uno de ellos si presentaba, pero estaba mal colocado. Además, no se observó una previa limpieza al momento de preparar y servir el ceviche. Por otro lado, la mayoría de los puestos se encontraban expuestos al sol lo cual hace que microorganismos se reproduzcan y afecten la calidad del alimento. Pues como se sabe el ceviche debería mantenerse a temperatura fría por ser un alimento perecible de fácil y rápida descomposición. Hay que destacar también que la mayoría de los puestos estuvieron ubicados donde hay una alta circulación humana y automotor, esto hace que toxinas emanadas por los humos de los carros se impregnen en el alimento y lo contaminen. En general todos los puestos no cumplieron con todas las características higiénicas sanitarias para garanticen la buena calidad del alimento.

3.3. Evaluación del número más probable (NMP) de coliformes totales en Caldo Lactosado verde Brillante Bilis o caldo Brilla del ceviche de pota.

Tabla 3. Contenido de coliformes totales en el ceviche de pota expendidos en los puestos ambulantes del centro comercial Gamarra, 2023.

Tubos positivos en cada dilución				NMP/ g o mL	NMP/ 0.8mL	Límites de criterios microbiológicos “NTS 071 MINSA/DIGESA” mínimo	Límites de confianza	
Puestos	Diluciones						95%	
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻²				Mínimo	Máximo
P1	3	3	3	>1100	>880	Limite por mL m: 100NMP/mL M: 1000NMP/mL	420	>4100
P2	3	3	3	>1100	>880		420	>4100
P3	3	3	3	>1100	>880		420	>4100
P4	3	3	3	>1100	>880		420	>4100
P5	3	3	3	>1100	>880		420	>4100
P6	3	3	2	1100	880		180	4100
P7	3	3	3	>1100	>880		420	>4100
P8	3	3	3	>1100	>880		420	>4100
P9	3	3	0	240	192		42	1000
P10	3	3	3	>1100	>880		420	>4100
P11	3	3	3	>1100	>880		420	>4100
P12	3	3	3	>1100	>880		420	>4100
P13	3	3	3	>1100	>880		420	>4100
P14	3	3	3	>1100	>880		420	>4100
P15	3	3	3	>1100	>880		420	>4110

m: aceptable **M:** inaceptable

Fuente: elaboración propia a base de los resultados obtenidos en el laboratorio y en base a la tabla de NMP del Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos del Ministerio de Salud (DIGESA 2001).

La tabla 3 indica los resultados obtenidos a través del método NMP (Número Más Probable) de coliformes totales en las muestras de ceviche de pota. Para demostrar ello se evaluaron características cualitativas importantes como: Presencia de gas y turbidez en el tubo. Los cuales el 100% de los puestos analizadas presentaron estas dos características lo que nos indica positivo para la presencia de microorganismos

de tipo coliformes totales (Figura 9). Respecto a las columnas de diluciones (10^{-1} ; 10^{-2} ; 10^{-3}) indican las diluciones de las muestras originales que se realizaron. En casi todas las diluciones, se observan tres tubos positivos, lo cual indica una alta presencia de coliformes totales. En cuanto a la columna NMP/0.8mL, nos indica el número más probable de coliformes totales por cada 0.8mL de muestra. En la mayoría de los puestos (P1, P2, P3, etc.), vemos que el valor es “ >880”, lo que sugiere una contaminación muy alta de coliformes totales.

3.4. Valoración cualitativa del contenido microbiológico del tipo de coliformes totales utilizando (Agar L-EMB) en el ceviche de pota expendidos en el centro comercial de Gamarra, 2023.

Tabla 4 Presencia de *Klebsiella spp.* y *E. Coli.* tras 24 horas de incubación.

Muestras	Microorganismo	Crecimiento	Coloración de colonias
1			
10^{-3}	<i>Klebsiella spp.</i>	Satisfactorio	Mucosas brillosas-centro oscuro-puntos negros
Muestra 2	Microorganismo	Crecimiento	Coloración
10^{-3}	<i>Klebsiella spp.</i>	Satisfactorio	Mucosas brillosas-centro oscuro-puntos negros
	<i>E. Coli</i>	Satisfactorio	Negro azulado-brillo metálico
Muestra 3	Microorganismo	Crecimiento	Coloración
10^{-3}	<i>Klebsiella spp.</i>	Satisfactorio	Mucosas brillantes con centro oscuro
	<i>E. Coli</i> (alrededor)	Inhibición parcial	Negro azulado- brillo metálico
Muestra 4	Microorganismo	Crecimiento	Coloración
10^{-3}	<i>Klebsiella spp.</i>	Parcial alrededor	Mucosa brillante-centro oscuro
	<i>E. Coli</i>	Satisfactorio	Negro azulado- brillo metálico
Muestra 5	Microorganismo	Crecimiento	Coloración
10^{-3}	<i>Klebsiella spp.</i>	Satisfactorio	Mucosas confluentes con centro oscuro
	<i>E. Coli</i>	Inhibición parcial alrededor	Puntos negros azulados con verde metálico
Muestra 6	Microorganismo	Crecimiento	Coloración
10^{-3}	<i>Klebsiella spp.</i>	Parcialmente al medio	Mucosas confluentes con centro oscuro
	<i>E. Coli</i>	Satisfactorio	Puntos negros azulado-verde metálico
Muestra 7	Microorganismo	Crecimiento	Coloración
10^{-3}	<i>E. Coli</i>	Total	Verde metálico-brillante
Muestra 8	Microorganismo	Crecimiento	Coloración

10^{-3}	<i>Klebsiella spp.</i>	Satisfactorio (13 colonias)	Mucosas confluentes brillante con centro oscuro
Muestra 9			
10^{-3}	No	No	No
Muestra 10			
10^{-3}	<i>E. Coli</i>	Satisfactorio	Verde brillante - metálico
Muestra 11			
10^{-3}	<i>Klebsiella spp.</i>	Parcial alrededor	Mucosas confluentes brillante con centro oscuro
	<i>E. Coli</i>	Total	Verde brillante metálico
Muestra 12			
10^{-3}	<i>E. Coli</i>	Total	Verde brillante - metálico
	<i>Klebsiella spp.</i>	Parcial alrededor	Mucosas confluentes brillante con centro oscuro
Muestra 13			
10^{-3}	<i>Klebsiella spp.</i>	Total	Mucosa confluyente brillante
Muestra 14			
10^{-3}	<i>Klebsiella spp.</i>	Parcial alrededor	Mucosa confluyente con punto oscuro al centro
	<i>E. Coli</i>	Total	Verde brillante
Muestra 15			
10^{-3}	<i>Klebsiella spp.</i>	Parcial alrededor	Mucosa confluyente
	<i>E. Coli</i>	Parcial alrededor	Verde brillante

Fuente: elaboración hecha en base a la ficha técnica Agar EMB y los resultados obtenidos en el laboratorio.

En la tabla 4 se realiza la identificación cualitativa del tipo de coliformes totales presentes a las 24 horas de incubación, allí se puede apreciar que en 9 muestras hubo crecimiento de *E. Coli* y *Klebsiella*, solo 3 muestras presentaron *Klebsiella*, además 2 muestras solo presentaron crecimiento de *E. Coli* y 1 muestra no presentó crecimiento alguno tal como lo muestra la tabla. La presencia de estos

microorganismos en los alimentos nos indica la falta de higiene que hay tanto del personal como de los materiales que utilizan al momento de la preparación del alimento. Con respecto a la muestra que no presentó ningún crecimiento bacteriano se puede decir que la muestra no estuvo contaminada o que no fue inoculada.

3.5. Valoración cualitativa del contenido microbiológico del tipo de coliformes totales utilizando (Agar SS) en el ceviche de pota expendidos en el centro comercial de Gamarra, 2023.

Tabla 5 Presencia de *Salmonella spp.* y *Shigella spp.* tras 24 horas de incubación.

Muestra 1	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10⁻³	<i>Shigella spp.</i>	Satisfactorio	Amarillo-naranja	-
	<i>E. Coli</i> (alrededor)	Satisfactorio	Puntos rojo-rosado	-
Muestra 2	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10⁻³	<i>Salmonella spp.</i>	Satisfactorio	Negro-amarillo-naranja	+
Muestra 3	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10⁻³	<i>Salmonella spp.</i>	Satisfactorio	Negro	+
	<i>E. Coli</i>	Parcial-alrededor	Puntos rojo-rosado	-
Muestra 4	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10⁻³	<i>Shigella spp.</i>	Satisfactorio	Amarillo-naranja	-
	<i>E. Coli</i> (alrededor)	Satisfactorio	Puntos rojo-rosado	-
Muestra 5	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10⁻³	<i>Salmonella spp.</i>	Satisfactorio	Negro-oscuro	+

	<i>E. Coli</i> (alrededor)	Satisfactorio	Puntos rojo-rosado	-
Muestra 6	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10^{-3}	<i>Shigella spp.</i>	Satisfactorio	Amarillo-naranja	+
	<i>E. Coli</i>	Parcialmente alrededor	Puntos rojo-rosado	-
Muestra 7	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10^{-3}	<i>Shigella spp.</i>	Parcialmente satisfactorio	Amarillo-naranja	-
	<i>E. Coli</i>	Satisfactorio	Puntos rojo-rosado	-
Muestra 8	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10^{-3}	<i>E. Coli</i>	Satisfactorio	Puntos rojo-rosado	-
Muestra 9	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10^{-3}	No	No	No	-
	No	No	No	-
Muestra 10	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10^{-3}	<i>E. Coli</i>	Satisfactorio	Puntos rojo-rosado	-
Muestra 11	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10^{-3}	<i>Salmonella spp.</i>	Satisfactorio	Azul-negro	+

	<i>E. Coli</i>	Parcial-alrededor	Puntos rojo-rosado	-
Muestra 12	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10^{-3}	<i>Salmonella spp.</i>	Parcial alrededor	Negro	+
	<i>E. Coli</i>	Mínimo alrededor	Puntos rojo-rosado	-
Muestra 13	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10^{-3}	<i>Shigella spp.</i>	Satisfactorio	Amarillo-naranja	-
Muestra 14	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10^{-3}	<i>Salmonella spp.</i>	Parcialmente alrededor	Negro	+
	<i>Shigella spp.</i>	Parcialmente alrededor	Amarillo-naranja	-
	<i>E. Coli</i>	Satisfactorio	Puntos rojo-rosado	-
Muestra 15	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10^{-3}	<i>Salmonella spp.</i>	Satisfactorio	Amarillo-naranja	+
	<i>E. Coli</i>	Parcialmente alrededor	Puntos rojo-rosado	-

Fuente: elaboración propia hecha a base de la ficha técnica Agar SS y los resultados obtenidos en el laboratorio.

En la tabla 5 se describe la presencia de (*Salmonella spp.* y *Shigella spp.*) a las 24 horas de incubación en las placas Petri, allí se puede apreciar que en 5 muestras

hubo crecimiento de *E. Coli* y *Shigella*, 6 muestras presentaron *Salmonella* y *E. Coli*, 1 muestra presento solo *Shigella*, 1 muestra presentó *E. Coli*, 1 muestra presentó solo *Salmonella spp.* y solo 1 no presentó crecimiento alguno tal como se muestra en la tabla. Con respecto a la muestra que no presento ningún crecimiento bacteriano se puede decir que la muestra no estuvo contaminada o que durante el procedimiento de cultivo no se llegó a inocular.

IV. DISCUSIÓN

4.1. Discusión de resultados

El presente trabajo de investigación fue realizado puesto que la actividad ambulatoria de venta de alimentos es bastante común y extendida en la ciudad de Lima, sobre todo la venta ambulatoria de ceviche llamado coloquialmente “ceviche de carretilla” el cual es de extenso consumo por ser muy accesible y de bajo precio o económico. Aunque por las mismas características propias de la venta ambulatoria pues las condiciones sanitarias o higiénicas en su preparación pueden permitirnos dudar sobre la inocuidad de los alimentos preparados en ellos. Todas estas características crean la necesidad de saber si estos productos se venden en buenas condiciones o no.

Se recolectó 15 muestras de ceviche de pota a partir de 15 puestos del centro comercial Gamarra. Estos fueron acondicionados a temperatura no mayor a 6°C y se transportaron a laboratorio para su análisis microbiológico correspondiente tanto de coliformes totales, *E. coli*, *Salmonella spp.*, *Klebsiella spp.* y *Shigella*. Dentro las limitaciones que se tuvo fue el tema económico y el tiempo para analizar y continuar con el análisis de otro tipo de microorganismos. Además, en algunos puestos no se pudo tomar las fotos para su respectiva evidencia.

Dentro de los resultados obtenidos en este trabajo de investigación sobre la calidad microbiológica del ceviche de pota expendido en los puestos ambulantes del centro comercial Gamarra, esta zona comercial ofrece un panorama alarmante en términos de seguridad alimentaria. Observacionalmente se pudo evidenciar la ausencia de condiciones de higiene adecuadas por la intensa actividad comercial y el tráfico humano y automotor presente, perfilando de esta manera que los puestos ambulantes de los cuales se tomó muestra analizados no cumplen con las normas de higiene y salubridad necesarias para asegurar la inocuidad del alimento.

El cumplimiento de las características higiénicas sanitarias observadas en los puestos de venta fue deficiente. Una alta incidencia de personal no utilizó indumentaria adecuada como (guantes, mascarillas, gorras y mandiles) esto hace que la gran mayoría ponga en riesgo la calidad de la comida al momento de su preparación y expendio, al mismo tiempo estos resultados evidencian que hay una falta de conocimiento en cuanto a prácticas de higiene adecuada para la manipulación de alimentos en el personal. Por otro lado, la exposición de los ceviches al sol y la falta de un ambiente acondicionado para mantener a temperatura fría el ceviche son factores críticos que propician el crecimiento de microorganismos patógenos. Estos resultados se alinean con los estudios previos de Ccaso et al (2020), ellos analizaron las condiciones higiénicas sanitarias del expendio de quesos frescos comercializados en la ciudad de Juliaca, donde reveló una presencia significativa de contaminantes microbianos asociados a estas malas prácticas de higiene (28)

En cuanto al análisis del Número Más Probable (NMP) de coliformes totales, la totalidad de las muestras dentro de las 24 horas de incubación presentaron gas y turbidez, indicando una contaminación inaceptable en el ceviche. A partir de estos resultados, se determinaron valores de NMP, encontrándose valores que superaron los límites de seguridad establecidos en la NTS peruana N° 071-MINSA/DIGESA, donde indica que los límites de coliformes totales hasta donde debe considerarse ACEPTABLE es no mayor a 100NMP/mL (29). Sin embargo, en los resultados se observó muestras de ceviche con coliformes totales mayores a 880NMP/0.8mL lo cual es preocupante e inaceptable. Estos resultados se alinean a los estudios que realizó Albuja A, et al (2021) lo cual encontró un 42.8% Coliformes totales en el ceviche de chochos, de igual manera José S, et al (2022) encontró un (85.72%) de coliformes totales presentes dentro los quesos helados expendidos de forma ambulatoria. Por otro lado, Carlos P, et al (2020), encontró un 80% para coliformes totales en el “plato Hornado”. Todos estos resultados fueron considerados inaceptables para el consumo humano. En efecto, la mayoría de las muestras

presentan una alta contaminación, superando los 880NMP/0.8mL de coliformes totales, lo cual es un indicador de condiciones de higiene y procesos de desinfección deficientes en la preparación o manipulación del ceviche de pota. Esto puede representar un riesgo para la salud pública, específicamente si se consume sin un tratamiento adecuado que elimine estos microorganismos.

En cuanto a los resultados microbiológicos de identificación del tipo de coliforme, según la tabla 4 muestran que hay una alta incidencia en cuanto a la presencia de microorganismos como *E. coli* y *Klebsiella spp.*, ya que específicamente 10 muestras analizadas arrojaron un alto crecimiento de *E. coli*. Resultados similares obtuvo Soberón J. (2020), donde encontró un 30,56 % de las hamburguesas vendidas en los mercados estaba contaminada por *Escherichia coli*. Por otro lado, Rodríguez C, et al (2019), también encontró que un 33% de los puestos de venta de pescado fresco superó el límite máximo permitido para *E. Coli*. Así también Carlos P, et al (2020), encontró 16.66% positivo para *Escherichia coli* en el “plato Hornado”. Cabe recalcar que estos microorganismos son indicadores de higiene en un alimento lo cual genera un riesgo para la salud, ya que nos muestra que hay prácticas de higiene deficientes, calidad microbiológica deficiente y tratamientos de desinfección insuficientes o inadecuadas (24).

La frecuencia de patógenos como *Salmonella spp.* y *Shigella spp.* en varias muestras es preocupante, estos microorganismos son conocidos por su potencial de causar enfermedades severas como la fiebre tifoidea y enterocolitis. Hay que tener en cuenta que los límites permitidos por la NTS 071-MINSA/DIGESA para *Salmonella spp.* deberían resultar ausentes en el alimento, Sin embargo, según la tabla 5, alrededor de 7 muestras mostraron crecimiento de *Salmonella spp.* así como también 6 muestras presentaron *Shigella spp.* lo cual es preocupante. De la misma manera, Rodríguez C, et al (2019), determinó que el 100% de los puestos de venta de pescado fresco vendido en los puestos de venta del área de mariscos del mercado mayorista estuvo contaminado por *Salmonella spp.* Así también, Albuja A, et al (2021), analizó el ceviche de chochos donde encontró que un 35.7%

estaba contaminada por *Salmonella spp.* Por otro lado, en menos cantidad y no menos importante Soberón J. (2020), encontró 2,78% de *Salmonella spp.* en las hamburguesas que eran vendidas en los mercados de los Olivos. Sin embargo, en otros estudios como el que realizó Carlos P, et al (2020), no encontró nada de *Salmonella spp.* en el “plato Hornado”. Esto puede deberse a las temperaturas altas mayores 100°C con las que son preparados estos microorganismos no pueden sobrevivir y por tanto justifiquen su ausencia. Estos microorganismos causan enfermedades muy severas como la fiebre “tifoidea” en humanos. Su contaminación puede deberse a una excesiva manipulación del alimento o al uso de agua contaminada. Además, *Salmonella spp.* resulta ser muy resistente a valores de pH bajos. Y con respecto a la muestra que no mostro crecimiento microbiano se puede decir que la muestra no estuvo contaminada o que simplemente durante el procedimiento de cultivo de muestras no se llegó a inocular, ya que en cuanto a los valores de NMP la muestra 9 si sobrepasa el límite establecido por la norma de “ACEPTABLE”. En general, esta alta contaminación refuerza la necesidad urgente de implementar controles sanitarios más estrictos en la preparación y venta de alimentos en ambientes informales.

4.2. Conclusiones

1. La presente investigación pone de manifiesto que los ceviches de pota expendidos de forma ambulatoria en el centro comercial Gamarra no son aptos para el consumo humano, debido a que tiene unos valores de contaminación microbiana que están por encima de lo indicado por la Norma Técnica Sanitaria Peruana y el Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos DIGESA.
2. En cuanto a las condiciones higiénicas sanitarias, el uso de la indumentaria como (guantes, mascarillas, gorras y mandiles) se determinó que la mayoría del personal no cumple con el uso adecuado de la indumentaria y en algunos casos estuvo mal colocado.
3. Además, se determinó que en la mayoría de los puestos de venta ambulatoria de ceviche de pota estuvieron expuestos al sol, así como también a elevada circulación humana y automotor por lo tanto no cumple con las condiciones de salubridad y temperatura adecuada.
4. Se determinó que el total de puestos de ceviche de pota expendido de forma ambulatoria en el centro comercial de Gamarra tiene una alta contaminación por microorganismos de tipo coliformes totales; llegando incluso hallarse muestras con cantidades altas mayores a 880 NMP/0.8mL.
5. Se determinó que 14 puestos de venta ambulatoria de ceviche de pota presentaron un alto crecimiento de Coliformes Totales, identificándose presencia de: *E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Salmonella spp.* y *Shigella spp.*, esto demuestra que hay deficientes prácticas de higiene y tratamiento de desinfección insuficientes e inadecuadas.

4.3. Recomendaciones

1. Debido a la alta presencia de microorganismos patógenos en los ceviches de pota se recomienda con urgencia realizar estudios en cuanto a crear programas de capacitación sobre buenas prácticas de higiene dirigidas a los vendedores ambulantes de Gamarra, donde se deba incluir la correcta manipulación de los alimentos, la importancia de mantener condiciones sanitarias adecuadas y el control de la temperatura durante el almacenamiento y venta.
2. Además, es fundamental que las autoridades sanitarias promuevan y supervisen el cumplimiento de las normativas pertinentes a la venta de alimentos en la vía pública.
3. Se recomienda que los establecimientos deban ser inspeccionados regularmente en ese lugar para asegurar que se cumplan los estándares de higiene, lo cual contribuirá significativamente a reducir los riesgos de enfermedades alimentarias a la población.
4. Se sugieren realizar nuevos estudios microbiológicos realizando mayores diluciones 10^{-4} ; 10^{-5} porque se asume de que van a estar bien contaminados y para tener mayor maniobrabilidad de las muestras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fung F, Wang HS, Menón S. Food safety in the 21st century. *Biomed J.* 2018 Apr;41(2):88-95. doi: 10.1016/j.bj.2018.03.003.
2. Salud Ambiental DG. La Inocuidad de los alimentos una prioridad de Salud Pública [Internet]. Gob.pe. [citado el 22 de septiembre de 2022]. Disponible en: <http://www.digesa.minsa.gob.pe/noticias/Abril2015/nota17.asp>.
3. Arispe I, Tapia MS. Inocuidad y calidad: requisitos indispensables para la protección de la salud de los consumidores. *Agroalimentaria* [Internet]. 2007;13(24):105-117. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199216580008>.
4. Mitchell C. OPS/OMS [Internet]. Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. 2012 [citado el 15 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=7327:2012-lavarse-manos-agua-jabon-reduce-diarreas-infantiles-infecciones-respiratorias&Itemid=0&lang=es.
5. Instituto Nacional Cultura (INC). Ceviche Patrimonio Cultural de la Nación. resolución Directoral Nacional N° 241. 2004 marzo;(1).
6. Zakrzewski AJ, Chajęcka-Wierzchowska W, Zadernowska A. Ceviche- Conservante natural: posibilidad de supervivencia de la microbiota y efecto sobre *L. monocytogenes*. *Alimentos* [Internet]. 2022 [citado el 15 de mayo de 2023];11(6):860. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35327282/>

7. Nelson A. Manual de control de calidad de los productos de la acuicultura. Lima, Lima.
8. Barrientos RJ, Damas YJ. Factores asociados a la calidad microbiológica del ceviche de pescado comercializado ambulatoriamente, Huancayo-2017: Tesis. Huancayo, Perú. Universidad Peruana los Andes; 2018.13 pp.
9. Guzmán E, Castillo R. Caracterización del negocio de venta ambulante en la zona 8 del Ecuador. Pol. Con. (Edición núm. 66) Vol. 7, No 1 enero 2022, pp. 421-446 ISSN: 2550 - 682X DOI: 10.23857/pc. v7i1.3486.
10. Siclla R. La gestión de alimentos y bebidas en los establecimientos de comida ambulatoria participantes del concurso “ceviche con sentimiento”,2014. Tesis de maestría. Lima, Perú. Universidad de San Martín de Porres, 2015. 67 pp.
11. Leroy J, Cornu M, Deleplancque AS, Loridant S, Dutoit E, Sendid B. Sushi, ceviche and gnathostomiasis - A case report and review of imported infections. Travel Med Infect Dis. 2017 Nov-Dec; 20:26-30. doi: 10.1016/j.tmaid.2017.10.010.
12. Cabrera R, Trillo-Altamirano MDP. Anisakidosis: ¿Una zoonosis parasitaria marina desconocida o emergente en el Perú? Rev Gastroenterol Peru [Internet]. 23 de septiembre de 2017 [citado 14 de mayo de 2023];24(4):335-42. Disponible en: <https://revistagastroperu.com/index.php/rgp/article/view/703>.

13. Rovegno, N. (2021). Pota. En: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, Wikipesca Perú. Plataforma colaborativa sobre la pesca en el Perú. Recuperado de: <https://www.mardelperu.pe/pesca/13/pesqueria-pota>.
14. Correo. El ceviche de pota, rico nutritivo y saludable [Internet]. Correo. 2014 [citado el 21 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://diariocorreo.pe/peru/el-ceviche-de-pota-rico-nutritivo-y-saludab-35182/?ref=dcr>.
15. Céspedes R, Iannacone J, Salas A. Helminthos parásitos de *Dosidicus gigas* "Pot" eviscerado en Arequipa, Perú. Ecol. aplicación [Internet]. enero de 2011 [citado el 15 de mayo de 2023]; 10(1): 1-11. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162011000100001&lng=es.
16. Valenzuela A, Azabache N, Villanueva, Barrientos G. Manual de análisis microbiológico de alimentos. Dirección General de Salud Ambiental. Lima; 2001.
17. José S, AS. Coliformes totales y *Escherichia Coli* en queso helado artesanal de venta ambulancia en el distrito de Paucarpata Arequipa: Tesis para la obtención de título profesional; 2022.
18. Landi AKA, Hernández PFA, Arrieta SNE, Suárez VYB. Calidad microbiológica del ceviche de chochos (*Lupinus mutabilis*) expendido en la vía pública de la ciudad de Riobamba – Ecuador. La Ciencia al Servicio de la Salud [Internet]. 2021 [citado el 19 de octubre de 2022];12(1):86–93. Disponible en: <http://revistas.esPOCH.edu.ec/index.php/cssn/article/view/604>.

19. Erika H. Evaluación de la calidad microbiológica de los alimentos preparados en la vía pública de la ciudad de Huánuco y su asociación con los factores de riesgo para adquirir enfermedades Huánuco: Tesis'; 2020.
20. Carlos P. Análisis microbiológico de los platos de hornado que son expendidos en los mercados del cantón Paute Ecuador: Tesis'; 2020.
21. Amado S, Getrudis J. Calidad microbiológica y vida útil de hamburguesas expendidas en mercados del distrito de Los Olivos, Lima - Perú. Universidad Nacional del Callao-Bellavista-Callao; 2020.
22. Linares Hernández, C., Vásquez Guardado, J., Rodríguez Ruano, C., Alvarenga-Artiga, R., & Sánchez Ramos, M. (2020). Determinación de la calidad microbiológica de pescado fresco comercializado en el área de mariscos del mercado de mayoreo "La Tiendona", El Salvador. *Revista Agrocienza*, 3(15), 68–75. Recuperado a partir de <https://www.agronomia.ues.edu.sv/agrocienza/index.php/agrocienza/article/view/178>.
23. Monge R, Arias ML. Calidad microbiológica de alimentos vendidos en las fiestas populares [Internet]. *Binasss.sa.cr*. [citado el 19 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/revistas/rccm/v12n1-2/art4.pdf>.
24. Cruces A. Métodos Microbiológicos para el Análisis de Alimentos. Hugo H, editor.. México: Facultad de Química; 2021. p. 77.
25. Jacqueline B. Análisis de la calidad microbiológica de alimentos preparados y comercializados alrededor de la Universidad Peruana los Andes, Huancayo 2017. Universidad Peruana los Andes: Tesis para la obtención de título profesional'; 2019.

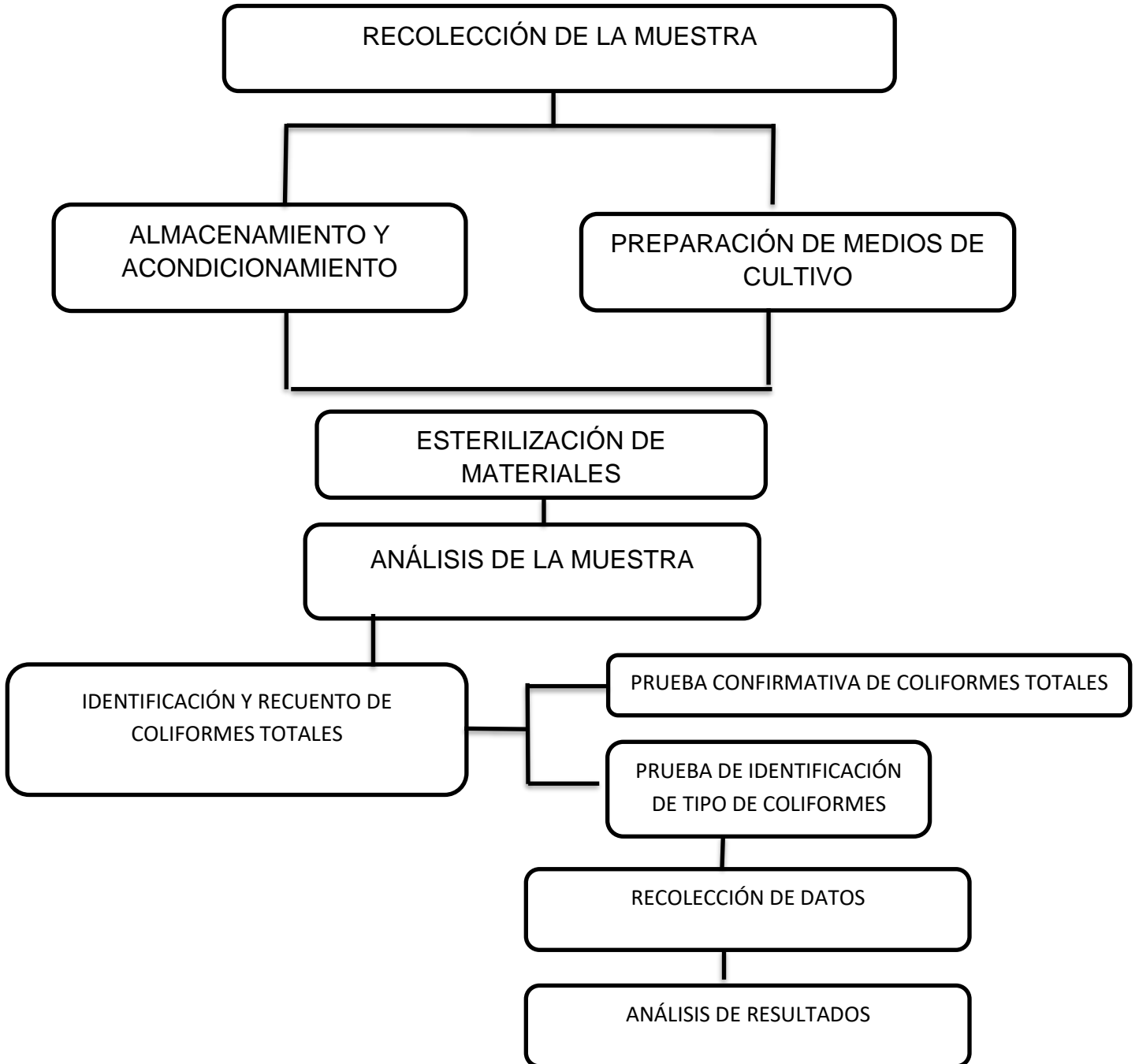
26. s.a LB. E.M.B. Agar (con Eosina y Azul de Metileno). Britanialab.com. 2021;
(02).
27. s.a LB. Salmonella Shigella Agar. Britanialab.com. 2021;(02).
28. Ccaso Y, Huallpa F. Análisis Microbiológico en Relación a las Condiciones Higiénicas Sanitarias de expendio de quesos frescos comercializados en los mercados de la ciudad de Juliaca. Tesis. 2020.
29. MINSA/DIGESA. NTS N° 071 Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. 2008; 01(591).

ANEXOS

Anexo A: Operacionalización de la variable

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Naturaleza	Medidas	Escala de medición	Indicador
Calidad microbiológica del ceviche de pota	Calidad microbiológica evalúa que los alimentos conserven sus condiciones sanitarias adecuadas dentro del rango permitido según la norma establecida y evitar infecciones e intoxicaciones contra la salud pública.	La variable será medida mediante los resultados obtenidos en el laboratorio en comparación con los límites máximos permisibles el Manual de análisis microbiológico de alimentos y la NTS N°071-MINSA/DIGESA (29)	Coliformes totales	Cuantitativo	Directo	De razón	10 ² NMP/mL
			-<i>Salmonella</i> spp.	Cuantitativo	Directo	De razón	Ausencia /25g
			-<i>Shigella</i> spp.	Cuantitativo	Directo	De razón	---
			-<i>Klebsiella</i> spp.	Cuantitativo	Directo	De razón	---
			-<i>E. Coli</i>	Cuantitativo	Directo	De razón	10NMP/mL

Anexo B: Esquema de ejecución del proyecto



Anexo C: Ficha de evaluación de las características higiénico-sanitarias de los puestos de venta ambulatoria de ceviche de pota en Gamarra, 2023.

Puestos de venta	Indumentaria para la venta (guantes, gorra, mascarilla y mandil)	Limpieza de la superficie en el área de preparación	Conservación y manipulación de la materia prima		Condiciones de lugar puesto de venta
	(SI/NO)	(SI/NO)	Manejo de temperatura ✓ Expuesto al sol ✓ T° fría ✓ T° regular	Envases para la dispensación	Elevada circulación vehicular /cerca a botaderos de basura.
Puesto 1					
Puesto 2					
Puesto 3					
Puesto 4					
Puesto 5					
Puesto 6					
Puesto 7					
Puesto 8					
Puesto 9					
Puesto 10					
Puesto 11					
Puesto 12					
Puesto 13					
Puesto 14					
Puesto 15					

Anexo D: Ficha de resultados de coliformes totales (número de tubos positivos por el número más probable) a las 24 horas de incubación.

	TURBIDEZ	BURBUJAS
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
MUESTRA 2	TURBIDEZ	BURBUJAS
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
MUESTRA 3	TURBIDEZ	BURBUJAS
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
MUESTRA 4	TURBIDEZ	BURBUJAS
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
MUESTRA 5	TURBIDEZ	BURBUJAS

10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
MUESTRA 6	TURBIDEZ	BURBUJAS
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
MUESTRA 7	TURBIDEZ	BURBUJAS
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
MUESTRA 8	TURBIDEZ	BURBUJAS
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
MUESTRA 9	TURBIDEZ	BURBUJAS
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻²		

10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
MUESTRA 10	TURBIDEZ	BURBUJAS
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
MUESTRA 11	TURBIDEZ	BURBUJAS
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
MUESTRA 12	TURBIDEZ	BURBUJAS
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
MUESTRA 13	TURBIDEZ	BURBUJAS
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻³		
10 ⁻³		

10 ⁻³		
MUESTRA 14	TURBIDEZ	BURBUJAS
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
MUESTRA 15	TURBIDEZ	BURBUJAS
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻¹		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻²		
10 ⁻³		
10 ⁻³		
10 ⁻³		

Anexo E: Ficha de resultados de identificación de (*E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Salmonella spp.* y *Shigella spp.*) a las 24 horas de incubación.

Muestra 1	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10⁻³				
Muestra 2	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10⁻³				
Muestra 3	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10⁻³				
Muestra 4	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10⁻³				
Muestra 5	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10⁻³				
Muestra 6	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10⁻³				
Muestra 7	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10⁻³				
Muestra 8	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas

10^{-3}				
Muestra 9	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10^{-3}				
Muestra 10	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10^{-3}				
Muestra 11	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10^{-3}				
Muestra 12	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10^{-3}				
Muestra 13	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10^{-3}				
Muestra 14	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10^{-3}				
Muestra 15	Microorganismo	Crecimiento	Coloración	Producción de gas
10^{-3}				

Anexo F: Fotos de la ejecución del proyecto



Figura 2: Recolección de las muestras de ceviche de pota en los puntos ambulantes del Centro Comercial Gamarra, noviembre 2023.



Figura 3: Acondicionamiento y transporte de la muestra hasta el laboratorio.



Figura 4: Preparación de los medios de cultivo y esterilización de materiales.

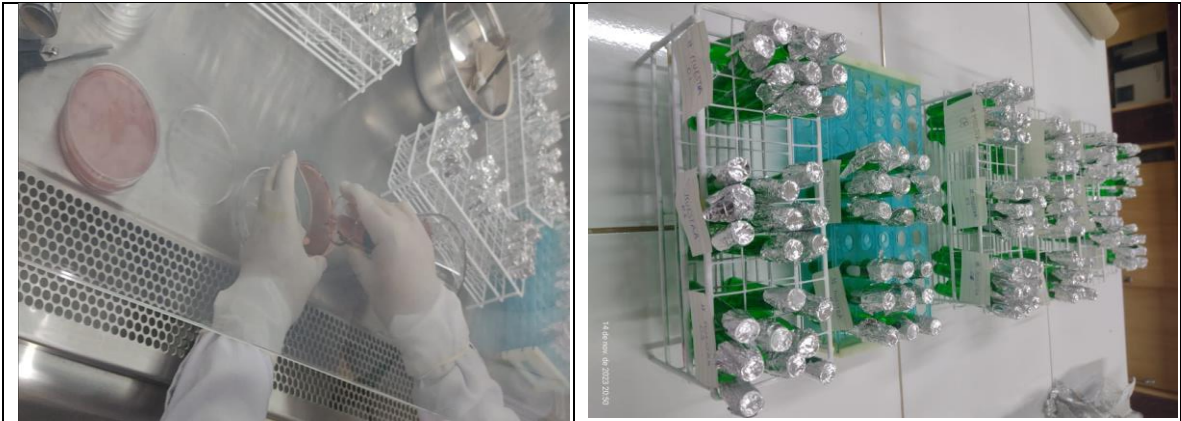


Figura 5: Plaqueado de los Agares EMB, Agar SS, e introducción del caldo BRILA a los tubos de ensayo junto con los tubos Durham.



Figura 6: Proceso de triturado de la muestra.

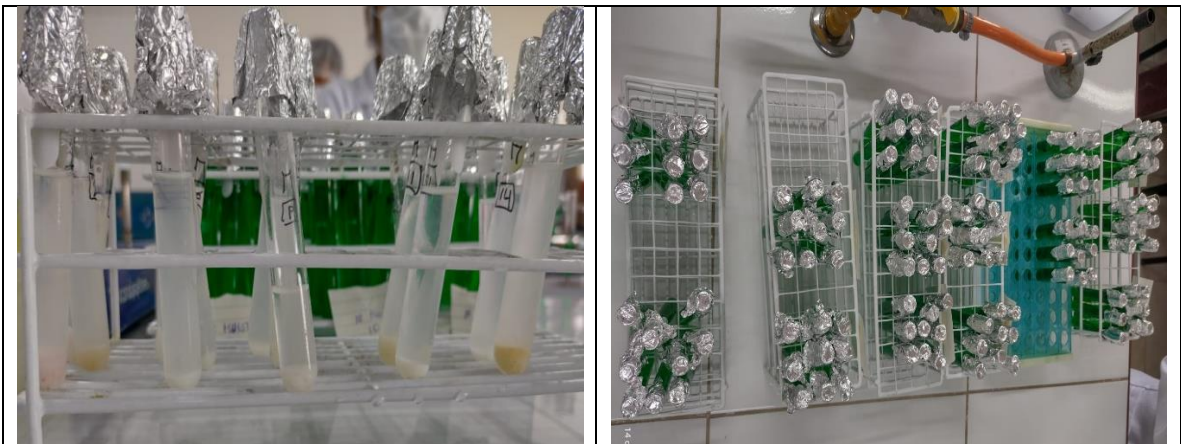


Figura 7: Proceso de dilución de la muestra (7.2mL NaCl + 0.8mL de muestra). Inoculación de la muestra a los tubos de ensayo con Caldo BRILA.



Figura 8: incubación de los tubos de cultivo con la muestra.



Figura 9: Tubos Positivos después de las 24 horas de incubación.

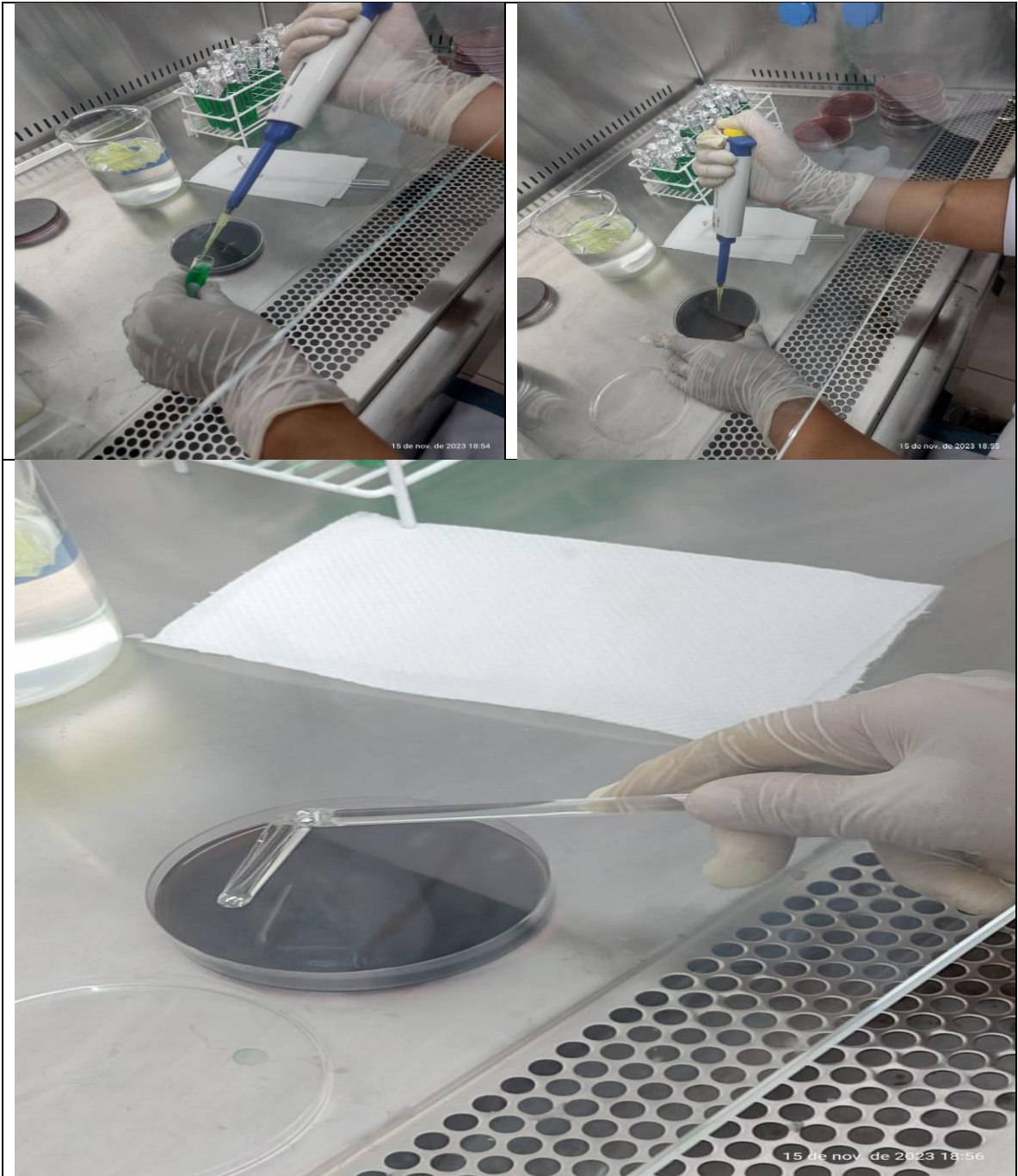


Figura 10: Sembrado de los tubos positivos para coliformes totales al Agar EMB y Agar SS para la identificación de enterobacterias.

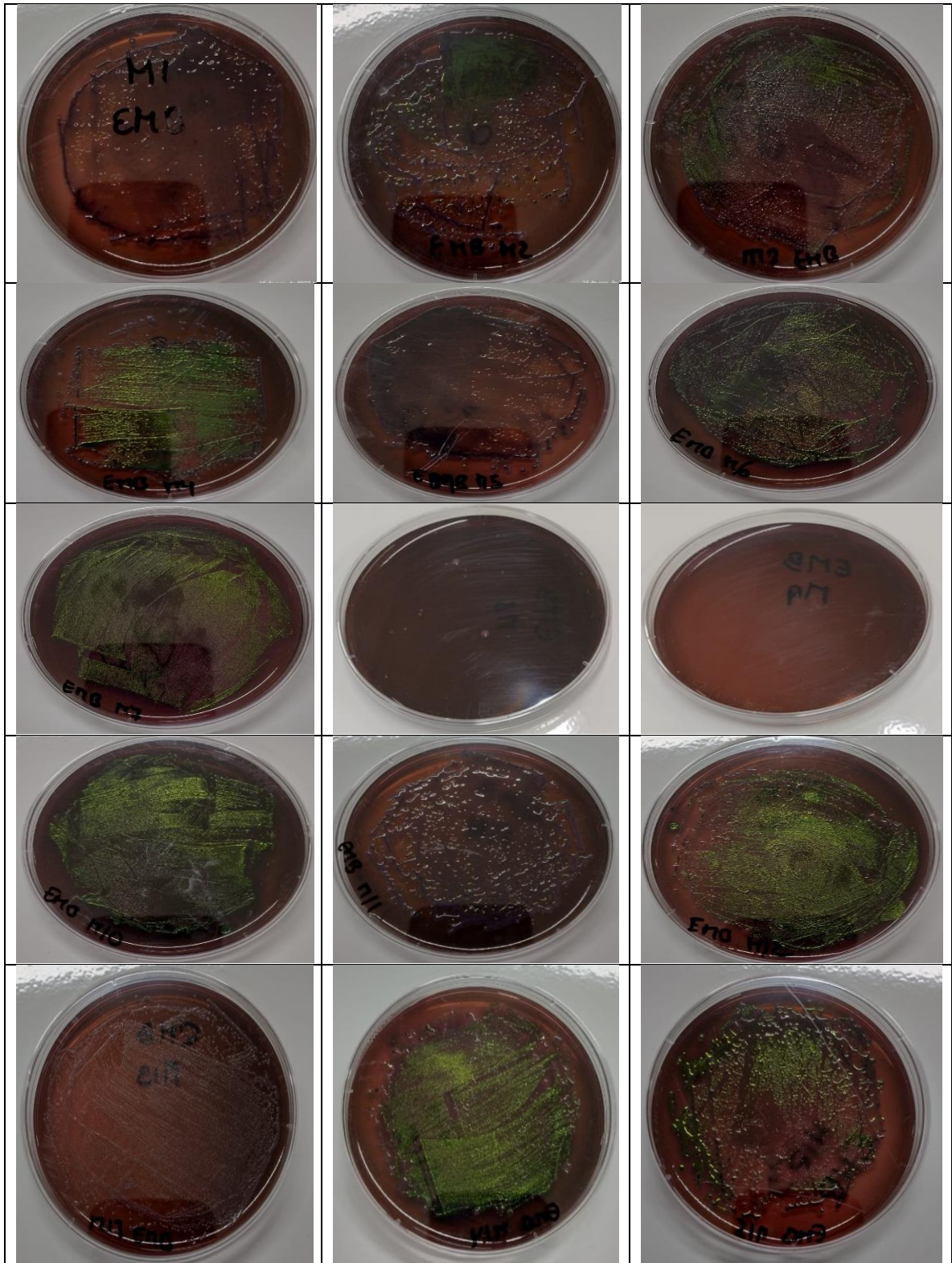


Figura 11: Resultados de crecimiento de *E. Coli* y *Klebsiella spp.* en Agar EMB tras 24 horas de incubación.

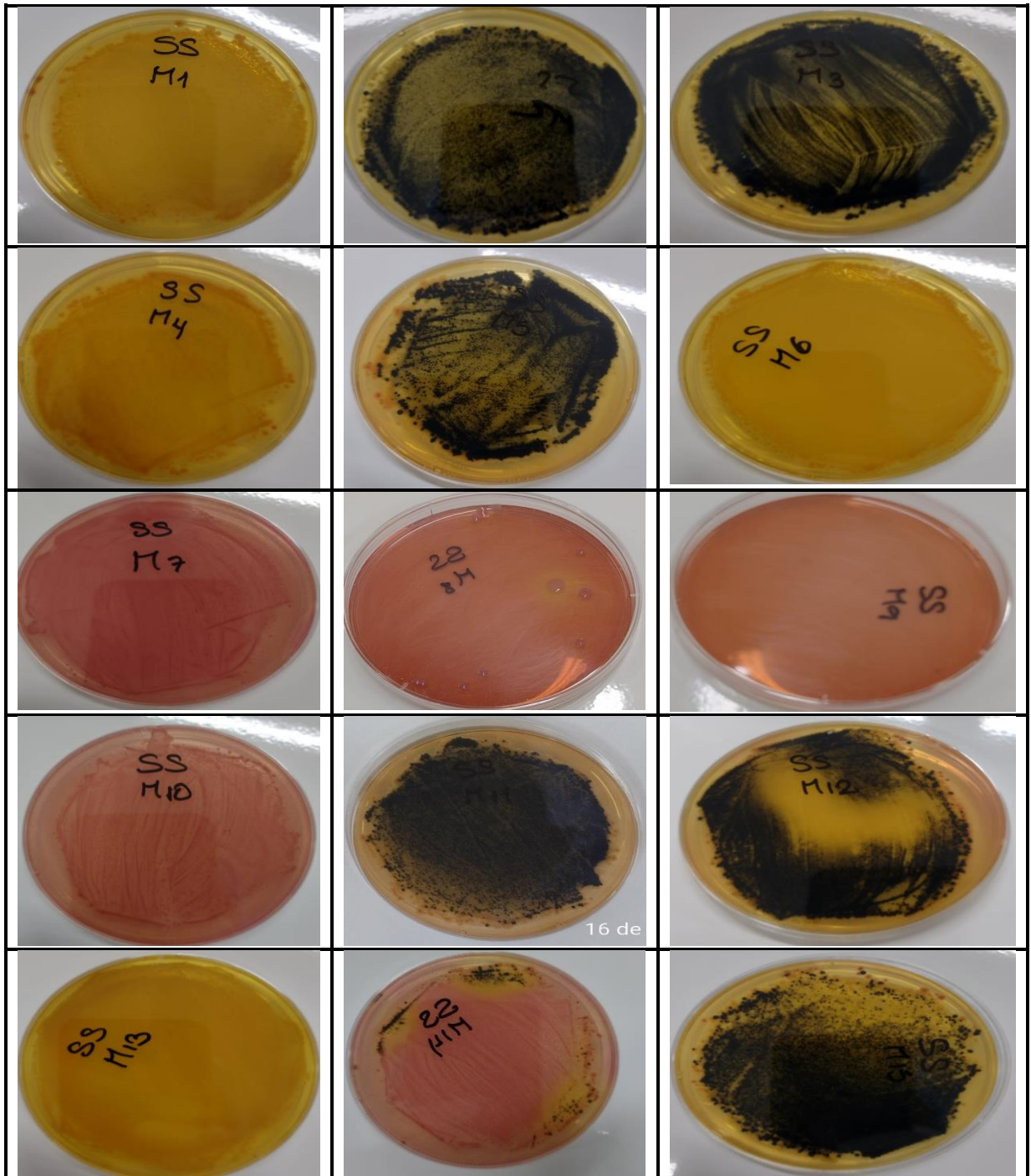


Figura 12: Resultados de crecimiento de *Salmonella spp.* y *Shigella spp.* en Agar SS tras 24 horas de incubación.

Anexo G: Tabla de Número Más Probable, para series de 3 tubos. Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos, MINSA/DIGESA 2001. Fuente (16)

Tabla N° 1. Para 3 tubos cada uno 0.1, 0.01 y 0.001 gramos de inóculo, los NMPs por gramo y 95% de intervalo de confianza

Pos. tubos			NMP/g	Conf. lim.		Pos. tubos			NMP/g	Conf. lim.	
0.10	0.01	0.001		Low	High	0.10	0.01	0.001		Low	High
0	0	0	<3.0	--	9.5	2	2	0	21	4.5	42
0	0	1	3.0	0.15	9.6	2	2	1	28	8.7	94
0	1	0	3.0	0.15	11	2	2	2	35	8.7	94
0	1	1	6.1	1.2	18	2	3	0	29	8.7	94
0	2	0	6.2	1.2	18	2	3	1	36	8.7	94
0	3	0	9.4	3.6	38	3	0	0	23	4.6	94
1	0	0	3.6	0.17	18	3	0	1	38	8.7	110
1	0	1	7.2	1.3	18	3	0	2	64	17	180
1	0	2	11	3.6	38	3	1	0	43	9	180
1	1	0	7.4	1.3	20	3	1	1	75	17	200
1	1	1	11	3.6	38	3	1	2	120	37	420
1	2	0	11	3.6	42	3	1	3	160	40	420
1	2	1	15	4.5	42	3	2	0	93	18	420
1	3	0	16	4.5	42	3	2	1	150	37	420
2	0	0	9.2	1.4	38	3	2	2	210	40	430
2	0	1	14	3.6	42	3	2	3	290	90	1,000
2	0	2	20	4.5	42	3	3	0	240	42	1,000
2	1	0	15	3.7	42	3	3	1	460	90	2,000
2	1	1	20	4.5	42	3	3	2	1100	180	4,100
2	1	2	27	8.7	94	3	3	3	>1100	420	--

Anexo H: Criterios para la interpretación de resultados de *Salmonella spp* y *Shigella spp*. Fuente (26).

CONTROL DE CALIDAD			
MICROORGANISMOS	CRECIMIENTO	COLOR DE LA COLONIA	PRODUCCIÓN DE SH ₂
Salmonella enteritidis ATCC 13076	Satisfactorio	Incolora	+
Salmonella typhimurium ATCC 14028	Satisfactorio	Incolora	+
Shigella flexneri ATCC 12022	Satisfactorio	Incolora	-
Shigella sonnei ATCC 25931	Satisfactorio	Incolora	-
Proteus mirabilis ATCC 43071	Satisfactorio	Incolora	+
Escherichia coli ATCC 25922	Inhibición parcial o total	Rojo-rosada	-
Enterococcus faecalis ATCC 29212	Inhibición parcial o total	Incolora	-
CONTROL DE ESTERILIDAD		RESULTADO	
Medio sin inocular		Sin cambios	

Anexo I: Criterios para la interpretación de resultados *E. coli* y *Klebsiella spp.*
Fuente (25).

CONTROL DE CALIDAD		
MICROORGANISMOS	CRECIMIENTO	CARACTERÍSTICAS DE LAS COLONIAS
Escherichia coli ATCC 25922	Satisfactorio	Negro azuladas con brillo metálico
Escherichia coli ATCC 8739	Satisfactorio	Negro azuladas con brillo metálico
Klebsiella pneumoniae ATCC 700603	Satisfactorio	Mucosas confluentes, con centro oscuro
Proteus mirabilis ATCC 43071	Satisfactorio	Incoloras
Salmonella typhimurium ATCC 14028	Satisfactorio	Incoloras
Shigella flexneri ATCC 12022	Satisfactorio	Incoloras
Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853	Satisfactorio	Incoloras
Enterococcus faecalis ATCC 29212	Inhibición parcial	Incoloras puntiformes
Candida albicans ATCC 10231	Inhibición parcial	Rosadas puntiformes
Staphylococcus aureus ATCC 25923	Inhibido	---
CONTROL DE ESTERILIDAD		RESULTADO
Medio sin inocular		Sin cambios

Anexo J: Criterios para la interpretación de resultados de coliformes totales según NTS N° 071-MINSA/DIGESA 2008 Fuente (29).

XV. ALIMENTOS ELABORADOS						
XV.1. Alimentos preparados sin tratamiento térmico (ensaladas crudas, mayonesas, salsa de papa huancaína, ocopa, aderezos, postres, jugos, yogurt de fabricación casera, otros). Alimentos preparados que llevan ingredientes con y sin tratamiento térmico (ensaladas mixtas, palta rellena, sándwich, cebiche, postres, refrescos, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10 ⁵	10 ⁶
Coliformes	5	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	10 ²
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

(*) No procede para el caso de yogurt de fabricación casera.