



Universidad Nacional Autónoma de Chota

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Unidad de Investigación

RESOLUCIÓN DE COORDINACIÓN N° 001-2024-FCA/UNACH

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional Autónoma de Chota, **hace constar** que la tesis de investigación Titulada “**Análisis Microbiológico de Salsas Expendidas en Pollerías de la Ciudad de Chota - Cajamarca**”; desarrollada por la **Bach. Rocío Del Pilar Rafael Livaque** de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, **asesorada por la Dra. Melina Luz Mary Cruzado Bravo**; presenta un **ÍNDICE DE SIMILITUD DEL 11%** sin incluir bibliografía; por lo tanto, cumple con el criterio de evaluación de originalidad establecido en el REGLAMENTO DE GRADOS Y TÍTULOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA aprobado mediante RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA N°120-2022-UNACH.

Se expide la presente, a petición de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

Chota, 02 de setiembre de 2024.

Atentamente

M.Sc. Rubén Iván Marchena Chanduvi
Director de la Unidad de Investigación
de la Facultad de Ciencias Agrarias

DEDT/DUIFCA
Interesado
AFCA
Archivo
Chota 2024

CO-01-2024-UIFCA-UNACH

Correo: investigacionfca@unach.edu.pe

ROCÍO DEL PILAR RAFAEL LIVAUQUE

IT-CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD-UIFCA

-  INFORME DE TESIS 2024
-  PROYECTOS Y TESIS 2024
-  Universidad Nacional Autónoma de Chota

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::1:2996205622

Fecha de entrega

2 sep 2024, 11:26 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

2 sep 2024, 11:28 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

Informe_final_-ROC_O_R_-T.docx

Tamaño de archivo

11.6 MB

66 Páginas

13,004 Palabras

66,607 Caracteres




11% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía

Fuentes principales

- 11%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 4%  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.

Fuentes principales

- 11% Fuentes de Internet
- 3% Publicaciones
- 4% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	livrosdeamor.com.br	1%
2	Internet	vsip.info	1%
3	Internet	es.scribd.com	1%
4	Internet	apirepositorio.unh.edu.pe	0%
5	Internet	hdl.handle.net	0%
6	Internet	dokumen.tips	0%
7	Internet	cro.ots.ac.cr	0%
8	Internet	repositorio.unp.edu.pe	0%
9	Trabajos del estudiante	Universidad Privada de Tacna	0%
10	Internet	repositorio.unach.edu.pe	0%
11	Internet	1library.co	0%

12	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional del Centro del Peru	0%
13	Internet	biblioteca.itson.mx	0%
14	Internet	repositorio.lamolina.edu.pe	0%
15	Internet	www.dspace.uce.edu.ec	0%
16	Trabajos del estudiante	Universidad San Ignacio de Loyola	0%
17	Internet	repositorio.uct.edu.pe	0%
18	Internet	repositorio.unfv.edu.pe	0%
19	Internet	repositorioacademico.upc.edu.pe	0%
20	Trabajos del estudiante	Universidad Wiener	0%
21	Internet	idoc.pub	0%
22	Internet	repositorio.unap.edu.pe	0%
23	Internet	repositorio.usil.edu.pe	0%
24	Internet	www.alanrevista.org	0%
25	Internet	repositorio.unac.edu.pe	0%

26	Trabajos del estudiante	Pontificia Universidad Catolica del Peru	0%
27	Internet	repositorio.upt.edu.pe	0%
28	Internet	www.jove.com	0%
29	Internet	repositorio.unapiquitos.edu.pe	0%
30	Internet	repositorio.unjfsc.edu.pe	0%
31	Internet	tesis.ucsm.edu.pe	0%
32	Internet	www.coursehero.com	0%
33	Internet	www.slideshare.net	0%
34	Internet	repositorio.urp.edu.pe	0%
35	Internet	mail.ues.edu.sv	0%
36	Internet	faz.ujed.mx	0%
37	Internet	repositorio.puce.edu.ec	0%
38	Internet	repositorio.uladech.edu.pe	0%
39	Internet	repositorio.uta.edu.ec	0%

40	Internet	repositorio.utad.pt	0%
41	Internet	de.slideshare.net	0%
42	Internet	www.divaagen.com	0%
43	Internet	www.researchgate.net	0%
44	Publicación	Gonzalez, María Gabriela Melo. "Calidad Microbiológica y Micológica del Pimentó...	0%
45	Publicación	Rommy I. Terán Soto, Kimberly V. Carrión Albán, Lorena Goetschel Gómez. "Análi...	0%
46	Internet	cybertesis.unmsm.edu.pe	0%
47	Internet	digibug.ugr.es	0%
48	Internet	energynet.fronius.com	0%
49	Internet	explore.openaire.eu	0%
50	Internet	fdocuments.ec	0%
51	Internet	www.esan.edu.pe	0%
52	Internet	www.gvaa.com.br	0%
53	Publicación	Alejandra Ramirez-Hernandez, Oscar A. Galagarza, Mariel V. Álvarez Rodriguez, Er...	0%

54	Internet	cn365.com.ar	0%
55	Internet	core-cms.prod.aop.cambridge.org	0%
56	Internet	doczz.es	0%
57	Internet	dspace.unitru.edu.pe	0%
58	Internet	estadroysociedad.com	0%
59	Internet	issuu.com	0%
60	Internet	noticias.juridicas.com	0%
61	Internet	www.p23.com.ar	0%
62	Internet	www.sobrenatural.net	0%
63	Internet	www.un.org	0%
64	Internet	fdocuments.es	0%
65	Internet	jalayo.blogspot.com	0%
66	Internet	patents.google.com	0%
67	Internet	pt.scribd.com	0%

68	Internet	remedioscaserosparalasinusitis.org	0%
69	Internet	repositorio.unal.edu.co	0%
70	Internet	repositorio.upagu.edu.pe	0%
71	Internet	repositorio.ute.edu.ec	0%
72	Internet	transportesynegocios.wordpress.com	0%
73	Internet	www.carenewengland.org	0%
74	Internet	www.scribd.com	0%
75	Internet	www.yumpu.com	0%
76	Internet	www.zonagratis.com	0%
77	Publicación	"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derech...	0%
78	Publicación	Alejandro De Jesús Cortés-Sánchez, María de la Paz Salgado-Cruz, Mayra Díaz-Ra...	0%
79	Publicación	C. Mileto, F. Vegas, V. Cristini. "Rammed Earth Conservation", CRC Press, 2019	0%

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



INFORME FINAL DE TESIS

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE SALSAS EXPENDIDAS EN POLLERÍAS DE LA
CIUDAD DE CHOTA – CAJAMARCA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

AUTOR:

BACH. ROCÍO DEL PILAR RAFAEL LIVAQUE

ASESOR:

DRA. MELINA LUZ MARY CRUZADO BRAVO

Una firma manuscrita en tinta azul que parece corresponder al nombre de la asesora, Dra. Melina Luz Mary Cruzado Bravo.

CHOTA, PERÚ

2024

Anexo 01:

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

REG. N° 003-2024-FCA

Siendo las 14:04 horas, del día 05 de setiembre de 2024, los miembros del Jurado de Tesis titulada: “ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE SALSAS EXPENDIDAS EN POLLERÍAS DE LA CIUDAD DE CHOTA – CAJAMARCA”, integrado por:

1. Mg. Martin Díaz Torres-**Presidente**
2. MBA. José Felipe Garrido Julca-**Secretario**
3. M. Sc. Dora Jhanina Rodríguez Fernández-**Vocal**

Sustentada de manera presencial por la Bachiller Rocío Del Pilar Rafael Livaque, con la finalidad de obtener el título profesional de Ingeniero Agroindustrial.

Terminada la sustentación, con las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y las respuestas otorgadas por el graduando, luego de deliberar, acuerda **Aprobar** la tesis, calificándola con la nota de **DIECISEIS (16)**, se eleva la presente Acta al Coordinador de la Facultad de Ciencias Agrarias, a fin de que se le declare **EXPEDITO** para conferirle el correspondiente título profesional.

Colpa Huacaris, 05 de setiembre del 2024

.....
Mg. Martin Díaz Torres
Presidente

.....
MBA. José Felipe Garrido Julca
Secretario

.....
M. Sc. Dora Jhanina Rodríguez Fernández
Vocal

DEDICATORIA

A Dios:

por guiarme todos los días de mi vida.

A mis padres:

Albino y Elcira, que con esfuerzo y sacrificio me educaron.

A mis hermanos:

Jean Carlos, Edinson y Danna, por su cariño y estar conmigo en los momentos más importantes de mi vida.

A mis abuelos:

Juan Antonio y Domitila, que después de mis padres son los que más se preocuparon por mí.

A mis tíos:

Pedro, Esteban y Dagoberto, por siempre demostrarme su cariño y apoyo en todo sentido.

A ti:

Antony, con todo mi corazón por tu paciencia, y apoyo incondicional.

Esto es una pequeña muestra de mi eterna gratitud hacia ustedes.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de Chota:

Por permitirme formarme en ella.

A mi asesora de tesis:

Dra. Melina Luz Mary Cruzado Bravo, por estar siempre dispuesta a ayudar, por su compromiso con mi proyecto, demostrando comprensión y empatía.

A los miembros del jurado evaluador:

Mg. Martin Díaz Torres, MBA. José F. Garrido Julca, M. Sc. Dora Jhanina Rodríguez Fernández, por sus comentarios y aportes valiosos, por su tiempo.

Al personal técnico de laboratorio:

*A Yajaira y demás, su colaboración durante la ejecución del proyecto, significó mucho.
A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial por otorgarnos valiosas herramientas para crecer profesionalmente.*

ÍNDICE

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	21
1.1. Planteamiento del problema	21
1.2. Formulación del problema.....	22
1.3. Justificación.....	23
1.4. Objetivos.....	24
1.4.1. Objetivo general	24
1.4.2. Objetivos específicos.....	24
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	25
2.1. Antecedentes.....	25
2.2. Bases Teórico – Científicas	27
2.2.1. <i>Calidad microbiológica de los alimentos</i>	27
2.2.2. <i>Contaminación alimentaria</i>	29
2.2.3. <i>Enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS)</i>	30
2.2.4. <i>Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos</i>	30
2.2.5. <i>Principios generales de los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos</i>	31
2.2.6. <i>Conformación de los criterios microbiológicos</i>	31
2.2.7. <i>Criterios microbiológicos para mayonesas y otras salsas a base de huevo</i>	32
2.2.8. <i>Criterios microbiológicos para salsas picantes y aderezos industrializados</i>	32
2.2.9. <i>Criterios microbiológicos para hortalizas frescas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas, y/o precocidas)</i>	33
2.2.10. <i>Grupos de microorganismos presentes en los alimentos</i>	34

2.2.11. <i>Microorganismos transmitidos por alimentos: mayonesa, ají, ensalada y vinagreta</i>	35
2.2.12. <i>Condiciones sanitarias generales para restaurantes y servicios afines</i>	38
2.3. Marco Conceptual	40
2.4. Hipótesis	44
2.5. Operacionalización de variables.....	45
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....	46
3.1. Tipo y nivel de investigación	46
3.1.1. Tipo.....	46
3.1.2. Nivel	46
3.2. Diseño de investigación.....	46
3.3. Métodos de investigación	46
3.4. Población, muestra y muestreo.....	46
3.4.1. <i>Población</i>	46
3.4.2. <i>Muestra</i>	47
3.4.3. <i>Muestreo</i>	47
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	47
3.5.1. <i>Adquisición de salsas de pollerías</i>	47
3.5.2. <i>Preparación de muestras para análisis microbiológicos</i>	47
3.5.3. <i>Análisis de aerobios mesófilos viables por el método de recuento en placa</i>	48
3.5.4. <i>Análisis de Staphylococcus aureus por el método de recuento directo en placa</i>	48
3.5.5. <i>Análisis de Salmonella sp. por el método ISO 6579:2007</i>	48
3.5.6. <i>Análisis de mohos y levaduras por el método de recuento en placa</i>	49
3.5.7. <i>Análisis de coliformes totales por el método del Número Más Probable (nmp)</i>	49

3.5.8. <i>Análisis de coliformes termotolerantes y E. coli por el método del Número Más Probable (NMP).</i>	50
3.5.9. <i>Análisis de enterobacterias y E. coli por el método de recuento en placa</i>	50
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	50
3.7. Aspectos éticos	51
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	52
4.1. Resultados.....	52
4.1.1. <i>Resultado del análisis microbiológico en mayonesa</i>	52
4.1.2. <i>Resultado del Análisis Microbiológico en Ají</i>	54
4.1.3. <i>Resultados del Análisis Microbiológico en Ensalada y Vinagreta</i>	56
4.1.4. <i>Tabla de Resultados Conglomerado de Salsas Expendidas en Pollerías</i>	58
4.2. Discusiones.....	59
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
5.1. Conclusiones.....	66
5.2. Recomendaciones	67
CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
CAPÍTULO VII. ANEXOS	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Criterios microbiológicos para mayonesas y otras salsas a base de huevos</i>	32
Tabla 2 <i>Criterios microbiológicos para salsas picantes</i>	33
Tabla 3 <i>Criterios microbiológicos para hortalizas frescas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas, y/o precocidas</i>	34
Tabla 4 <i>Operacionalización de variables</i>	45
Tabla 5 <i>Análisis microbiológico en mayonesa</i>	53
Tabla 6 <i>Análisis microbiológico en ensalada y vinagreta</i>	55
Tabla 7 <i>Tabla de resultados conglomerado de salsas expandidas en pollerías</i>	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Criterios microbiológicos para salsas a base de huevo y hortalizas frescas (RM.591-2008/MINSA)</i>	82
Figura 2 <i>Esquema general de recuento total de microorganismos aerobios mesófilos viables en placas</i>	83
Figura 3 <i>Esquema general de análisis de S. aureus por el método de Recuento en Placa</i>	84
Figura 4 <i>Esquema de análisis de Salmonella sp. por el método ISO 6579 (2007)</i>	85
Figura 5 <i>Esquema de análisis general para contar mohos y levaduras en placas</i>	87
Figura 6 <i>Esquema de análisis para coliformes totales por método del Número Más Probable</i> .	88
Figura 7 <i>Esquema para el análisis de enterobacterias y E. coli</i>	89
Figura 8 <i>Tabla del Número Más Probable para serie de 3 tubos</i>	90
Figura 9 <i>Adquisición de muestras de las pollerías</i>	91
Figura 10 <i>Pesado de muestras para el análisis respectivo</i>	91
Figura 11 <i>Método de siembra en placa</i>	92
Figura 12 <i>Pre enriquecimiento con caldo lactosado y preparación de diluciones seriadas con agua peptonada</i>	92
Figura 13 <i>Recuento de la población de aerobios mesófilos viables</i>	93
Figura 14 <i>Incubación de medios de cultivo inoculados</i>	93
Figura 15 <i>Recuento de la población de mohos y levaduras</i>	94
Figura 16 <i>Colonias presuntivas de S. aureus (negras con halo blanco), en agar Baird Parker</i> . 94	
Figura 17 <i>Siembra de colonias presuntivas de S. aureus en caldo BHI</i>	95
Figura 18 <i>Siembra de Salmonella sp. en caldo Rappaport Vassiliadis</i>	95
Figura 19 <i>Pruebas bioquímicas para la confirmación de Salmonella sp.</i>	96
Figura 20 <i>Confirmación de Salmonella sp. en Agar XLD</i>	96
Figura 21 <i>Recuento de colonias de enterobacterias y E. coli en agar VRBG</i>	97
Figura 22 <i>Tubos positivos para coliformes totales en caldo Verde Brillante 2%</i>	97
Figura 23 <i>Tubos positivos para coliformes termotolerantes en caldo EC + MUG</i>	98
Figura 24 <i>Determinación de E. coli por la emisión de fluorescencia, mediante luz ultravioleta</i> 98	

RESUMEN

En este estudio se evaluó la calidad microbiológica de 74 muestras de salsas de pollerías (mayonesa, ají y ensalada y vinagreta), adquiridas en la ciudad de Chota – Cajamarca en los meses de enero y marzo de 2024. El muestreo se realizó en 25 pollerías, de las cuales 9 contaban con licencia de funcionamiento y 16 estaban sin licencia. Para atender la RM.591-2008/MINSA, se determinó: aerobios mesófilos viables, mohos, levaduras, *Salmonella sp.*, *S. aureus*, *E. coli* y enterobacterias según el tipo de material analizado y la metodología dada por (Da Silva et al., 2010). Los análisis indicaron que, sólo el 4,17 % (1/24) de las muestras de mayonesas y 4 % (1/25) de ajíes analizadas estuvieron dentro del límite permitido por la normativa nacional (RM.591-2008/MINSA), es decir aptas para ser consumidas por seres humanos, respecto a ensalada y vinagreta, el 16 % (4/25) estuvieron “aptas”. De acuerdo con los resultados obtenidos, es preocupante que un porcentaje elevado de las muestras analizadas estuvieran “no aptas”, con ello se puede inferir que, la mayoría de pollerías de la ciudad de Chota no estarían aplicando las normas de calidad y sanidad de manera eficiente. Por último, gracias a los resultados de esta investigación, se puede recordar a las partes implicadas que tomen las medidas oportunas y lleven a cabo capacitación y las inspecciones necesarias para proteger la salud pública.

Palabras clave: criterios microbiológicos, calidad sanitaria, salsas a base de huevos, salsas picantes, ensalada y vinagreta.

ABSTRACT

This study evaluated the microbiological quality of 74 samples of poultry shop sauces (mayonnaise, chili, salad and vinaigrette), acquired in the city of Chota - Cajamarca in the months of January and March 2024. The sampling was carried out in 25 poultry shops, of which 9 were licensed and 16 were unlicensed. In order to comply with RM.591-2008/MINSA, the following were determined: viable mesophilic aerobes, molds, yeasts, *Salmonella* sp., *S. aureus*, *E. coli* and enterobacteria according to the type of material analyzed and the methodology given by (Da Silva et al., 2010). The analyses indicated that only 4.17 % (1/24) of the mayonnaise and 4 % (1/25) of the chili bell pepper samples analyzed were within the limit allowed by national regulations (RM.591-2008/MINSA), i.e. fit for human consumption, while 16 % (4/25) of the salad and vinaigrette samples were “fit”. According to the results obtained, it is worrying that a high percentage of the samples analyzed were “unfit”, which suggests that the majority of chicken shops in the city of Chota are not applying quality and sanitation standards in an efficient manner. Finally, thanks to the results of this investigation, the parties involved can be reminded to take the appropriate measures and carry out the necessary training and inspections to protect public health.

Keywords: microbiological criteria, sanitary quality, egg-based sauces, hot sauces, salad + vinaigrette.

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Las enfermedades de transmisión alimentaria (ETA) son problemas de salud derivados de la contaminación de los alimentos, que pueden provocar un deterioro de la calidad de vida, sobrecargar los sistemas sanitarios e impedir el desarrollo económico. Por ello, la seguridad alimentaria es un componente esencial de la salud pública. Comer alimentos inseguros pone en riesgo la salud y la vida (OPS, 2022).

Se calcula que en todo el mundo se producen anualmente 600 millones de casos de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA), que representan casi el 10 % de la población; 420 mil muertes al año, de las cuales 125 mil están relacionadas con intoxicaciones alimentarias en niños menores de cinco años; en los países de ingresos bajos y medios, la insalubridad de los alimentos provoca pérdidas de productividad y gastos médicos por valor de 110 mil millones de dólares al año (OMS, 2020).

El Ministerio de Salud (MINSA, 2022) del Perú informa que, en los años 2018, 2019 y 2022 se notificaron en promedio 45 brotes de ETA a través del sistema de vigilancia epidemiológica; Lima (20,3 %), Junín (10,1 %) y Cajamarca (9,6 %) fueron las regiones más afectadas; los agentes etiológicos identificados fueron Salmonella, Escherichia coli, Staphylococcus, Clostridium perfringens y mesophilus; la mayoría de las víctimas reportadas fueron niños menores de cinco años.

Hasta la quinta Semana Epidemiológica (SE), el Gobierno Regional de Cajamarca y la Dirección Regional de Salud de Cajamarca (GRC y DIRESA-Cajamarca, 2023) registraron 2574 episodios de enfermedades diarreicas agudas a nivel regional, siendo Jaén la provincia que cuenta

con mayor tasa de incidencia acumulada seguido de Chota con menor cantidad de incidencias reportadas, en su mayoría de los casos las enfermedades han sido relacionadas con el consumo de alimentos contaminados, y en gran parte los pacientes mencionaron haber consumido alimentos expendidos en pollerías, sin embargo, las cifras no son exactas, debido a que existen muchos casos de personas que al padecer una enfermedad no buscan ayuda médica, más bien buscan solucionar su problema a través de la automedicación.

Dentro de la gran variedad de alimentos considerados como riesgosos, se encuentran las salsas de pollería, cuyos productos son elaborados sin someterse a un tratamiento térmico significativo u otro proceso de conservación, tal es el caso de la salsa de ají, debido a que es un producto que es almacenado a temperatura ambiente y sumada la deficiente aplicación de las Buenas Prácticas de manufactura, es propenso a contaminarse con *Escherichia coli* (Hincho y Quispe, 2022). Así también, se sabe que los productos como mayonesa y ensalada y vinagreta, que son elaboradas a base de huevo, son altamente propensos a ser el hábitat natural para el desarrollo de *Salmonella* (Maier, 2021).

Este estudio fue necesario para conocer la calidad microbiológica de las salsas ofrecidas en las pollerías de la provincia de Chota en base a evidencias publicadas.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál será la calidad microbiológica de las salsas de mayonesa, ají, ensalada y vinagreta que se expenden en las pollerías de la ciudad de Chota, Cajamarca?

1.3. Justificación

El objetivo de este estudio fue realizar análisis microbiológicos para evaluar la calidad microbiológica de las salsas de mayonesa, ají, ensalada y vinagreta, en pollerías ubicadas en Chota, Cajamarca, Perú.

En base a manifestaciones verbales e informes del hospital de la provincia de Chota, adultos y niños, han relacionado sus problemas gastrointestinales a la ingesta de salsas de pollo, por ello, es importante conocer la calidad microbiológica de estos productos.

Se consideró necesario demostrar si estos establecimientos comerciales aplican correctamente las BPM durante la elaboración de sus productos, debido a que existen establecimientos con licencia de funcionamiento, muchos de los cuales operan de manera informal y no existe una adecuada supervisión por parte de los sectores encargados de esta tarea.

Con base en los resultados obtenidos en esta investigación, buscamos promover la cooperación con los sectores responsables de velar por la salud pública y contribuir a la verificación de la calidad microbiológica de las salsas de pollerías que son fuente de contaminación microbiana y pueden causar ETAS en nuestra provincia de Chota, lo cual ya ha sido evidenciado en los informes del Hospital de Chota.

De acuerdo a la Resolución Ministerial 591-2008/MINSA (Norma Sanitaria que señala las normas microbiológicas para la calidad e inocuidad sanitaria de los alimentos y bebidas destinados al consumo humano), este proyecto de investigación se justifica en base a la información antes mencionada, ya que ayuda al monitoreo de los indicadores microbiológicos en las salsas de pollerías y determina si son aptas para el consumo humano. Por lo tanto, esta investigación contribuirá a la seguridad alimentaria en el distrito de Chota al informar a las autoridades

competentes sobre el estado microbiológico de los productos de gran demanda mediante la divulgación de estos datos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar la calidad microbiológica en salsas (mayonesa, ají, ensalada y vinagreta), expandidas en pollerías de Chota, Cajamarca.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la población microbiológica de aerobios mesófilos viables, levaduras, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella sp* en mayonesa expandidas en pollerías de la ciudad de Chota.
- Evaluar la población microbiana de mohos, levaduras y coliformes en salsas picantes (ají) expandidas en pollerías de la ciudad de Chota.
- Determinar la población microbiana de aerobios mesófilos viables, mohos y levaduras, *E. coli* y enterobacterias, *S. aureus* y *Salmonella sp.* en ensalada y vinagreta, expandidas en pollerías de la ciudad de Chota.
- Determinar si los productos eran aptos para el consumo humano comparando los resultados con las normas más recientes (RM 591-2008/MINSA).

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Se analizó la calidad microbiológica de ensaladas de verduras frescas en Nariño, Colombia. Los resultados de este estudio indican que las muestras de ensaladas de verduras frescas sin aderezo presentaron una alta contaminación de coliformes totales, mesófilos y *Staphylococcus aureus*, superior a 300 unidades formadoras de colonias (UFC)/g; no se determinó la presencia de *Salmonella sp*, mientras que las muestras con aderezo mostraron ausencia total de coliformes fecales. En conclusión, las verduras crudas son más propensas a contaminarse por microorganismos. La adición de vinagre y limón podría tener un impacto positivo en la actividad microbiana de las ensaladas al controlar ciertos microorganismos como los coliformes fecales (Ortiz, 2021).

La técnica del Número Más Probable (NMP) fue utilizada por Carrera y Armas (2015) para determinar la presencia o ausencia de *E. coli*, *Salmonella* y *S. aureus* en aderezos en la ciudad de Guanajuato, México. Se utilizó una metodología señalada en la NOM-112-SSA1-1994 para determinar la presencia de *S. aureus* y *Salmonella*, y se categorizaron las muestras con base en si provenían o no de mayonesa. Concluyeron destacando la necesidad de aplicar un control estricto en toda la cadena de producción. Los resultados mostraron que *Salmonella* y *S. aureus* estaban completamente ausentes en todos los lotes de las muestras analizadas; en cuanto a *E. coli*, sólo una muestra dio positivo en cuanto a la presencia de este microorganismo, obteniéndose un NMP de coliformes fecales igual a 40/1 g de muestra.

Ochoa (2017) identificó las enzimas coagulasa y termonucleasa producidas por *Staphylococcus aureus* en mayonesas de carros de comida del terminal terrestre de Cuenca, Ecuador; Empleó técnicas rápidas como Petrifilm y pruebas bioquímicas particulares para verificar

la presencia enzimática y bacteriana; En el estudio descubrió contaminación por *S. aureus* con valores superiores a los límites máximos permitidos por las normas INEN y normas de inocuidad peruanas. Al utilizar estas enzimas en las pruebas bioquímicas, se verificó la presencia de la bacteria porque todas las muestras dieron positivo. Como conclusión, el autor elaboró una guía de buenas prácticas de higiene para los establecimientos que expenden alimentos en este terminal terrestre.

Martel et al. (2015) examinaron el grado de contaminación fecal (*E. coli*) en ensaladas vendidas en pollerías de Huánuco, Perú. Emplearon guías de observación además de la metodología de filtro de membrana para recopilar datos y evaluar los niveles de contaminación por *E. coli*, por consiguiente, llevaron a cabo el análisis estadístico bivariado usando la prueba Chi-cuadrado; Obtuvieron que las ensaladas presentaron contaminación fecal por *E. coli* del 45,0 % (27/60); Concluyeron que el valor de contaminación es significativo ($P \leq 0,05$), y los causantes pudieron ser el agua no potable, exhibición expuesta a contaminación, recipientes no estériles, las manos de los manipuladores presentaron heridas infectadas más la falta total de BPM.

En el distrito limeño de San Martín de Porres, Galindo et al. (2019) evaluaron la calidad microbiológica de la salsa de mayonesa vendida en puestos de comida callejeros. Emplearon técnicas de análisis microbiológico en placa para conocer la cantidad de UFC/g de aerobios mesófilos totales, levaduras, *S. aureus* y *Salmonella sp.* Según los parámetros microbiológicos de DIGESA, descubrieron que solo el 17,5 % de las muestras de mayonesa de los puestos de comida callejeros eran aptas para el consumo humano; las muestras restantes excedían los límites permitidos, siendo el microorganismo de aerobios mesófilos totales el que se presentaba con mayor frecuencia en el 60 % de las muestras. Llegaron a la conclusión de que los alimentos de venta callejera son de baja calidad porque están expuestos a diversas formas de contaminación.

Rosales (2019) realizó un estudio para examinar la calidad e inocuidad sanitaria de las salsas picantes servidas en establecimientos comerciales de Santa Anita, Lima. Utilizaron el método de placas 3M Petrifilm para el recuento de mohos y levaduras y el método AOAC 99.14 para el recuento de coliformes totales. Descubrieron que el 10 % de los establecimientos correspondientes a tenedores de categoría 0 cumplen con los criterios microbiológicos de calidad y seguridad sanitaria, el 20 % del total para tenedores de categoría 1, y el 20 % del total de muestras analizadas cumplen a cabalidad para tenedores de categoría 2. En base a estos resultados, se puede concluir que los establecimientos comerciales del barrio de Santa Anita carecen de una calidad microbiológica adecuada.

En el distrito Mariano Melgar de Arequipa, Hincho y Quispe (2022) investigaron coliformes totales y *E. coli* en salsa de ají de pollerías. Realizaron el recuento de estos microorganismos utilizando placas Petrifilm 3M, y luego compararon los datos del análisis con los encontrados en la RM N° 591-2008/MINSA. Descubrieron que el 20 % de las muestras no cumplía con los criterios de calidad y salubridad, y que el 80 % lo hacía porque no había crecimiento de *E. coli* a niveles inaceptables para ser ingeridos por humanos. En resumen, los establecimientos no cumplen la norma de saneamiento.

2.2. Bases teóricas – Científica

2.2.1. Calidad microbiológica de los alimentos

La microbiología alimentaria es la ciencia que examina la seguridad de los alimentos, así como las condiciones y procedimientos que intervienen en su producción; se fundó a partir de los importantes descubrimientos realizados por renombrados eruditos del siglo XIX como Louis Pasteur y Robert Koch; Si bien el hombre siempre ha descubierto y aprendido empíricamente

algunos fenómenos relacionados con las enfermedades, esto le ha permitido darse cuenta de que la alimentación tiene una gran responsabilidad y es también la causa de enfermedad o muerte después del consumo (Maier, 2021).

De acuerdo con Rodríguez Cavallani et al. (2010), la calidad microbiológica y la vida útil de los alimentos se pueden evaluar determinando el número de bacterias aeróbicas y anaeróbicas, el número de bacterias lácticas y formadoras de esporas (resistentes a ciertos tratamientos térmicos y condiciones ácidas), la presencia de indicadores de contaminación fecal y la higiene (coliformes fecales y totales) y patógenos reconocidos como *Listeria monocytogenes*, *Salmonella sp.*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* y *C. botulinum*.

El número de bacterias aerobias y anaerobias, el número de bacterias lácticas y formadoras de esporas (resistentes a tratamientos térmicos específicos y a condiciones ácidas), la presencia de indicadores de contaminación fecal e higiene (coliformes fecales y totales), y patógenos reconocidos como *Listeria monocytogenes*, *Salmonella sp.*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* y *C. botulinum* pueden utilizarse para evaluar la calidad microbiológica y la vida útil de los alimentos, según Rodríguez Cavallani et al. (2010).

Dado que los alimentos no son un producto completamente estéril y que sus poblaciones microbianas pueden variar de muy pequeñas a muy importantes, a la hora de evaluar la calidad microbiológica de los alimentos se tienen en cuenta dos factores principales: la calidad higiénico-sanitaria y la calidad comercial. Las enfermedades transmitidas por los alimentos pueden ser perjudiciales para la salud, sobre todo si los agentes microbianos son patógenos y contienen toxinas; Por otra parte, los objetos de estudio considerados más relevantes de la microbiología alimentaria es la determinación de la carga microbiana patógena presente en los alimentos, ya que esto representa un riesgo en contra de la salud del consumidor. Además, se evaluarán las prácticas

higiénicas empleadas durante el procesado y la manipulación de los alimentos, así como la importancia de determinar el momento exacto en que se alteran, ya que esto determinará su vida útil (Pascual y Calderón, 2000).

2.2.2. Contaminación alimentaria

Los elementos microbiológicos, químicos y físicos que tienen un gran impacto en la vida útil de los alimentos se encuentran entre los muchos componentes de la cadena alimentaria que están relacionados con los factores de riesgo y los riesgos a los que están expuestas nuestras fuentes diarias de alimentos y agua (Gupta, 2017).

Además, Maier (2021), las bacterias y los virus suelen ser los responsables de la contaminación alimentaria, puesto que no pueden alterar las características fisicoquímicas de los alimentos, no tienen ningún efecto sobre las cualidades sensoriales de estos; esto se debe principalmente a que estos microorganismos se reproducen más lentamente y necesitan dosis infecciosas más bajas para ser dañinos para los humanos que los consumen. Además, los alimentos no solo pueden estar expuestos a riesgos microbiológicos, sino también a otros dos tipos de peligros físicos y químicos, mismos que se mencionan a continuación: Peligros físicos: materiales extraños en los alimentos, tales como plásticos, metales, piedras, etc., Peligros químicos: sustancias químicas diversas, tales como plaguicidas, aditivos, metales pesados, dioxinas y otras, Peligros biológicos: bacterias, virus, hongos parásitos y toxinas.

Factores de contaminación alimentaria: *Factores intrínsecos:* Se relacionan con las propiedades físicas, estructura química, actividad del agua (A_w), el pH, los nutrientes, el potencial redox y la composición del producto alimenticio (Maier, 2021). *Factores extrínsecos:* son las características del ambiente en que se almacena el alimento como: las malas condiciones sanitarias básicas, tiempo, temperatura, humedad, oxígeno, tratamiento tecnológico al que ha sido sometido

el alimento, físico o químico, que modifica la microflora original y afecta la composición del producto final; sumado a esto, el ámbito social también repercute como el escaso conocimiento o en algunos casos, incluso el analfabetismo o la escasa de educación salubre, traen consigo riesgos de contaminación (Maier, 2021).

Liao et al. (2023) analizaron el estado higiénico del hielo usado para la conservación de diferentes alimentos (verduras (p. ej., lechugas), frutas (p. ej., fresas), productos acuáticos, carne de ave, carne de ganado), dichos alimentos se almacenan directamente con el hielo para asegurar su frescura y así alargar su vida útil, sin embargo, demostraron que el hielo se contamina fácilmente con agentes patógenos de los cuales demostraron la prevalencia en mayor proporción de *S. aureus*, seguido de *Salmonella*, *Vibrio parahaemolyticus*, *L. monocytogenes*, y *Shigella*, por lo tanto, el hielo resulta ser un vector de contaminación si no se trata correctamente su calidad microbiológica.

2.2.3. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS)

Concordando con Gupta (2017) una ETA es aquella donde el agente nocivo (que puede ser tóxico o infeccioso, inherente a los alimentos o extraño) se transmite al cuerpo humano a través de los alimentos.

2.2.4. Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos

De acuerdo al Reglamento Técnico Centroamericano, los criterios microbiológicos de alimentos definen si un producto o lote es aceptable en base a la cantidad, ausencia o presencia de microorganismo, así como la unidad o área donde se expandan los parásitos y es aplicable a productos comercializados (RTCA 67.04.50:08, 2009).

El uso de procedimientos de control aplicados en toda la cadena productiva y un simple muestreo del lote del producto antes de su comercialización garantiza la seguridad alimentaria (CAC /GL-21, 1997).

2.2.5. Principios generales de los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos

En concordancia con las normas establecidas en el Codex Alimentarius CAC /GL-21 (1997) para el área de producción y el uso de criterios microbiológicos para productos alimenticios, se deben tener en cuenta los siguientes principios:

- Un criterio microbiológico debe ser el indicado para cuidar la salud del consumidor y, al mismo tiempo garantizar procedimientos adecuados para la venta de alimentos.
- Los criterios microbiológicos deben ser razonables, viables y solo deben establecerse en el tiempo justo.
- La definición y aplicación de un criterio microbiológico debería ser preciso.
- Establecer un criterio microbiológico requiere indagación científica, estudio y seguir debería estar basado en la información científica, el análisis y una buena organización.
- Establecer un criterio microbiológico requiere comprender el proceder de los microorganismos en cada etapa de la cadena alimentaria.
- Se deben realizar análisis periódicos de los criterios microbiológicos, para determinar que siguen estando controlados.

2.2.6. Conformación de los criterios microbiológicos

El Ministerio de Salud (RM N° 591-2008/ MINSa) utiliza criterios microbiológicos basados en estadísticas complejas para determinar la seguridad y la calidad de un lote de alimentos o de un proceso de fabricación. Estos criterios incluyen el grupo de alimentos al que se aplica el criterio.

- Controlar los criterios microbianos en todos los grupos de alimentos.
- Realizar el muestreo a los lotes.

- Los límites microbiológicos establecidos para los grupos de alimentos

2.2.7. Criterios microbiológicos para mayonesas y otras salsas a base de huevo

Para los productos donde uno de sus ingredientes principales para su elaboración son los huevos de gallina, es necesario conocer su calidad microbiológica, para garantizar que estos productos terminados no representen un riesgo para el consumidor, así también, implementar posteriores métodos de manipulación y comercialización más eficientes.

En la Tabla 1 enumera los requisitos microbiológicos que deben cumplir todas las salsas de mayonesa y otros ovoproductos para ser declarados seguros para el consumo humano.

Tabla 1

Criterios microbiológicos para mayonesas y otras salsas a base de huevos

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g o ml.	
					m	M
Aerobios mesófilos viables (*)	2	3	5	2	10 ⁴	5 x 10 ⁴
Levaduras	2	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia/25 g	--

Nota. Datos tomados de Ministerio de Salud (RM N° 591-2008/ MINSAs).

2.2.8. Criterios microbiológicos para salsas picantes y aderezos industrializados

Las salsas picantes son productos elaborados a base de rocoto, condimentado con aderezos industrializados, que se usan como acompañante culinario con el fin de ofrecer al consumidor una guarnición a su gusto. Sin embargo, estos productos no están exentos de contaminación y para evitar posibles riesgos de contraer ETAS a causa de su consumo, es importante que los insumos

y/o condimentos utilizados para la preparación de estos productos, asuman la garantía de que cumplen con las normas de calidad especificadas por el MINSA. Ver Tabla 2 que muestra los criterios microbiológicos que deben cumplir las salsas picantes como el ají.

Tabla 2

Criterios microbiológicos para salsas picantes

Ají						
Agente microbiano	categoría	clase	n	c	Límite por g o ml.	
					m	M
Mohos (*)	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Coliformes	5	3	5	2	10 ²	10 ³

Nota. Datos tomados de Ministerio de Salud (RM N° 591-2008/ MINSA).

2.2.9. Criterios microbiológicos para hortalizas frescas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas, y/o precocidas)

Las hortalizas utilizadas en las ensaladas, son plantas que se cultivan al aire libre en biohuertos, su consumo de la gran mayoría de estas plantases en estado fresco porque su condición no permite someterlas a ningún tipo de tratamiento térmico, es por ello que, se infiere que están expuestas a contaminarse y ser portadoras de microorganismos patógenos si no se le realiza una óptima limpieza y desinfección antes de ser consumidas. Para conocer si estuvieron aptas para ser consumidas, se analizó la calidad microbiológica de acuerdo a lo que rige la norma.

Tabla 3

Criterios microbiológicos para Hortalizas Frescas (Lavadas, Desinfectadas, Peladas, Cortadas, y/o Precocidas.

Ensalada						
Agente microbiano	categoría	clase	n	c	Límite por g o ml.	
					m	M
Aerobios Mesófilos viables	1	3	5	3	10 ⁴	10 ⁶
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

Nota. Datos tomados de la RM N° 591-2008/ MINSAs).

2.2.10. Grupos de microorganismos presentes en los alimentos

Como dice la RM N° 615-2003 SA/DM, 2003, existen grupos de microorganismos que están adheridos de manera espontánea o han sido contraídos por contaminación y que se han desarrollado dentro de los alimentos debido a las condiciones favorables para su crecimiento y, se encuentran agrupados en distintas categorías:

Microorganismos indicadores de alteración. Pertenecen a las categorías 1,2 y 3, aquí se clasifican los microorganismos relacionados con el tiempo de duración y deterioro de los productos, los tipos de microorganismos que se encuentran en este grupo son los aerobios mesófilos, mohos y levaduras, lactobacilos, bacterias lipolíticas.

Microorganismos indicadores de higiene. Están en las categorías 4,5 y 6, suelen pertenecer microbios no patógenos, conocidos como coliformes y enterobacteriáceas.

Microorganismos patógenos. Se clasifican en 15 categorías los pertenecientes a las categorías 7, 8 y 9 son los nocivos para el hombre, se hallan los *Staphylococcus aureus*, *Bacillus*

cereus y *Clostridium perfringes*, por otra parte, en las categorías 10 en adelante, corresponde a *Listeria monocytogenes*, *Salmonella sp*, *Escherichia coli* 0157:H7 y *Vibrio Cholerae* y otros microorganismos dañinos.

2.2.11. Microorganismos transmitidos por alimentos como mayonesa, ají, ensalada y vinagreta

La RM N° 591-2008/ MINSA define normas microbiológicas según la clase de alimento o bebida, los cuales deben cumplir con todos los criterios para ser catalogados como buenos para la salud de los humanos. Por consiguiente, se describe todos los microorganismos que han sido evaluados según lo determina la norma referida, para cada tipo de alimentos estudiados.

Aerobios mesófilos viables. Son aquellas bacterias aeróbicas (dependientes de oxígeno), que se desarrollan a temperaturas promedio de entre 30 °C y 37 °C y su cultivo se puede realizar en cualquier medio de agar; este tipo de microorganismos no siempre son patógenos porque involucran a todos los microorganismos en alimentos; es por ello que se usa como un indicador de características higiénicas del alimento, por otra parte, cuanto mayor sea la presencia de estos microorganismos totales, mayor es el de grado de la calidad alimentaria (González, 2018).

Importancia de cuantificar aerobios mesófilos viables. Determinar el número de aerobios mesófilos viables, es sustancial porque el número de UFC/g existentes en la muestra indica el grado de contaminación y las circunstancias que han contribuido para la degradación de la calidad, así mismo, la microflora encontrada refleja la calidad higiénica del alimento, la presencia de microbios en alimentos que tienen larga vida útil es un indicio de contaminación cruzada o fueron procesadas de manera ineficiente, mientras que, en el caso de productos que tienen vida útil corta significa parámetros de conservación inadecuados (Castillo y Andino, 2010).

Staphylococcus aureus. Es un coco gram positivo, inmóvil, pero capaz de producir enterotoxinas formadas en los alimentos, por consiguiente, al ser ingeridas, tres horas después

aparecen síntomas como diarreas explosivas acompañadas de vómitos, no presentan fiebre, por lo general no duran más de 48 horas y no requieren hospitalización, debido a que el período de incubación es muy corto, lo cual es común con las intoxicaciones (Maier, 2021). Así también, necesitan nitrógeno para crecer, normalmente se alojan en órganos como la nariz y piel, también, en heridas infectadas de las personas y animales (González, 2018).

Generalmente, son eliminados con tratamientos térmicos, por lo que su llegada a los productos se da después, sin embargo, su presencia en cantidades extralimitadas infiere que hay existencia de enterotoxinas, estas a su vez no se destruyen con el calor por el hecho de que son pequeñas proteínas que pueden plegarse y desplegarse fácilmente, por lo que es importante, evitar su propagación con la práctica de higiene y desinfección, para ello, se debe aplicar una cadena de frío constantemente, ya que la toxina se prolifera a partir de una temperatura ambiente de 10 °C (Maier, 2021).

Salmonella sp. Se trata de pequeñas bacterias gram negativas con forma de bastón pertenecientes a la familia enterobacteriácea, que incluye más de 2.500 serotipos con diferentes grados de patogenicidad y la infección causada por estos se caracteriza por síntomas gastrointestinales agudos que suelen ir acompañados de fiebre, sin embargo, en las poblaciones más vulnerables como los lactantes, las embarazadas y los ancianos, la enfermedad puede tener consecuencias más graves e incluso provocar la muerte; la forma más fácil de prevenir la infección por *Salmonella enteritidis* es comer huevos y carne bien cocida, especialmente aves (pollo o pavo).

El hábitat natural de *Salmonella sp.*, son los productos como Huevos, aves, carne de res, leche o jugos no pasteurizados, quesos, frutas y verduras crudas contaminadas (FDA, 2022). Otros medios que transmiten esta bacteria son los animales como gatos, perros y tortugas, (OMS, 2018).

Mohos y levaduras. Cuando el hongo se encuentra en forma filamentosa se le llama mohos,

estos se reproducen asexualmente y a su forma de reproducción se alude su color, los aparatos sexuales aparecen con aparecen hifas de polaridad distinta, normalmente se proliferan las estructuras extremas denominados esporóforos (Carrillo et al., 2007).

Las levaduras son hongos no filamentosos, unicelulares, que se encuentran en los alimentos, algunos son beneficiosos y otros lo contrario, las benéficos son empleados para elaborar cerveza, en panadería, en diferentes tipos de vino, vinagre y los quesos que requieren maduración, también, se usan para obtener enzimas y alimentos, en cambio son dañinas cuando causan alteración de los alimentos; tienen diferentes morfologías; se reproducen a través de gemación multicelular, un mecanismo en el que una parte del protoplasma emerge de la pared celular se desprende como célula de levadura neoformada (Frazier y Westhoff, 1993).

Importancia de cuantificar mohos y levaduras. Resulta importante determinar mohos y levaduras, pues, teniendo un recuento de estos, obtenemos puesto que, al determinar la cantidad de estos microorganismos, se obtiene un indicador de la calidad higiénica que hubo durante el proceso y almacenamiento de los alimentos, así como, las BPM que se utilizó en el resto de la cadena productiva, tal como lo establece la Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994 (Diario Oficial de la Federación, 1995).

Coliformes. Se refiere a las bacterias gram negativas que utilizan a la lactosa como medio para obtener carbono y generar gases cuando se somete a incubación con temperaturas de 35-37 °C/48 h, si se encuentran en los alimentos es porque existe contaminación fecal (Cerra et al., 2013).

Importancia de cuantificar coliformes. Los coliformes como indicador microbiológico, puede aplicarse para: detectar deficiencias higiénicas en la manufactura de alimentos; dentro de los vehículos contaminantes con coliformes son el agua y el hielo que normalmente se utilizan

para la producción y conservación de los, por otra parte, la numeración de coliformes se puede realizar utilizando medios selectivos líquidos o sólidos para determinar la cantidad de colonias presentes en la muestra (Maranto, 2020).

Enterobacterias y *E. coli*. Las enterobacterias comprenden el grupo más grande de bacilos gram negativos, que viven en el intestino de personas y animales, se clasifican en dos grupos: patógenas (*Salmonella entérica*, *Shigella* spp., *Yersinia* spp., *E. coli*) que producen enfermedades gastrointestinales e infecciones, por otro lado, las enterobacterias simbiotes no perjudiciales, las cuales se hallan presentes en la flora intestinal de los mamíferos, no son dañinas sino al contrario ayudan a la buena digestión (Zotal, 2023). El *E. coli*, un microorganismo comúnmente encontrado en los intestinos, normalmente es inofensiva, pero en el caso de la toxina Shiga, causa graves enfermedades cuando se transmite al hombre a través de alimentos contaminados (OMS, 2018).

2.2.12. Condiciones sanitarias generales para restaurantes y servicios afines

Como lo determina la RM N° 822-2018/MINSA, existen requisitos específicos que se deben cumplir por los establecimientos de manera obligatoria, para contribuir a la buena salud de la población.

Ubicación y distribución física. Un restaurante debe estar ubicado lejos de otros ambientes para evitar contaminación cruzada, las estructuras deben mantenerse bien limpias, deben ser anticorrosivos, con superficies lisas para facilitar el lavado y sin grietas para que no almacenen suciedad.

Ambientes. Los ambientes deben permitir la fácil circulación de los trabajadores; en cuanto a pisos, paredes, ventanas, techos y puertas todos deben ser lavables y contar con buena ventilación.

Abastecimiento de agua. Tener suficiente provisión de agua con un mínimo de cloro (0,5 ppm); los materiales donde se almacena el agua deben ser limpiados y desinfectados.

Tratamiento de aguas residuales y de residuos sólidos. Se debe recoger los aceites usados utilizando trampas de grasa de no contar con ello se debe implementar; la basura colocar en depósitos adecuados con tapa que permita el aislamiento de agentes contaminantes y debe mantenerse alejado de los alimentos.

Servicios higiénicos y vestuarios. Esta área debe estar retirada del área de cocina y de donde haya alimentos, contar con flujo constante de agua; los lavatorios e inodoros deben estar siempre lavados y desinfectados además de contar un papel desechable y jabón; los ambientes de vestuarios deben contar con ropa de trabajo distinta al de uso diario.

Instalaciones para el lavado de manos. Debe haber un lavadero en el lugar donde se elaboran los alimentos, proporcionado de jabón y agua potable más secador de manos además de mensajes instructivos sobre el correcto lavado de manos, estos deben ser diferentes a los lavaderos de alimentos.

De los Principios Generales de Higiene (PGH). Se deben poner en práctica las BPM Y PGH.

Licencia de funcionamiento. Es la aprobación que emite el municipio, donde permite que se lleven a cabo diversos negocios ya sea como forma natural o jurídica, representa el derecho que tienen las personas para efectuar sus actividades.

Importancia de la licencia de funcionamiento. Es importante porque facilita efectuar actividades económicas legalmente permitidas sin correr riesgos ni peligros; también, acredita la seriedad de un negocio público o privado ya que favorece su ingreso al círculo de los negocios. Así mismo, tener una licencia de funcionamiento indica que en establecimiento o cualquier otro

negocio se puede encontrar un servicio de calidad el cual conlleva a obtener la fidelidad de los consumidores tal como lo decreta el Poder Legislativo según la *Ley N.º 28976-2007*.

2.3. Marco Conceptual

Inocuidad alimentaria

Se refiere a que un alimento es de calidad y no atenta contra el bienestar del consumidor ni antes ni después de ser consumidos (RM N° 624-2015/MINSA, 2015).

Alimento elaborado

Alimentos hechos en cocina, crudas, semi crudas o cocidas totalmente, elaborados a partir de uno o más materias primas, pueden contener diferentes insumos o no, siempre y cuando no sean dañinos para las personas (RM N° 157-2021/MINSA, 2021).

Calidad sanitaria

Esto consiste en todas las cualidades físicas, químicas y sensoriales que deben presentar de forma obligatoria todos los productos destinados a ser consumidos por seres humanos (RM N° 624-2015/MINSA, 2015).

Coliformes totales

Estas bacterias son indicativas de polución posterior al tratamiento térmico; entre ellos el *E. coli* que se encuentran comúnmente en las heces de animales y el hombre, también existe otras coliformes (Enterobacter, Erwinia. etc) que se hallan en el suelo, agua y frutos que han crecido cerca de la tierra, también, en la leche cruda, carne, aves, etc., estos organismos son destruidos fácilmente al someterlos a temperaturas altas, en cambio, a temperaturas bajas los coliformes están sujetos a un estrés sub letal de acuerdo con la Administración Nacional de medicamentos alimentos y tecnología (ANMAT, s.f.).

Criterios microbiológicos

Determina la aprobación de un producto o un grupo de alimentos, en función a la ausencia, presencia o número de microbios en una muestra de producto (RM N° 624-2015/MINSA, 2015).

Enterobacterias

Son huéspedes usuales de la microflora humana y animal, sin embargo, algunas tienen esporas que resultan perjudiciales para la salud, sobre todo cuando son ingeridas a través de alimentos mal lavados como frutas, carnes, derivados lácteos y otro medio que no ha sido lavado adecuadamente (Flores Moya et al., 2019).

Factores de riesgo

Corresponde a los agentes que permiten que se produzca la contaminación cruzada, haciendo factible el contagio biológico, físico y químico, resultantes de la de la deficiencia higiénica y sanitaria, dando por consiguiente la aparición de ETAS si no se detienen en el tiempo oportuno (RM N°157-2021/MINSA, 2021).

Infeción alimentaria

Son las ETAS causadas por agentes patógenos como bacterias, virus, hongos y parásitos, que al ingresar al cuerpo, causan reacciones dañinas a los sistemas del y órganos vitales (OPS y OMS, 2015).

Intoxicación alimentaria

Son las ETAS producidas por las toxinas, o por alimentos contaminados, por sustancias químicas que hayan llegado de manera de alguna manera en cualquier etapa de la cadena de producción (OPS y OMS, 2015).

Mayonesa

Es una emulsión fría; de origen español; en la actualidad, se utiliza como acompañante en una gran variedad de platos culinarios, sobre todo con verduras y pescados; sirve como aglutinante en ensaladas y para la preparación de algunas salsas; está hecha principalmente de huevos enteros, aceites vegetales comestibles e ingredientes acidificantes (INEC, s.f.-b).

Método de muestreo

Se basa en escoger una o más muestras representativas de forma aleatoria, previamente calculados estadísticamente (Pascual y Calderón, 2000).

Muestra

Parte representativa de la población, con las mismas características generales de la población (Arias, 2020).

Número Más Probable (NMP)

Metodología utilizada para analizar muestras líquidas, para determinar el número de coliformes totales y fecales por mililitro, como *E. coli* y *Salmonella* sp; bacterias patógenas que causan problemas gastrointestinales y pueden llevar a la muerte ocasionando pérdidas económicas en la producción (Divaagen, 2021).

Patógeno

Son microorganismos patógenos que causan daño incluso inducir a la muerte, su existencia en el organismo, y en conjunto con las bacterias provocan perjuicios en diferentes partes y órganos internos al cuerpo de los humanos (Montaño et al., 2010).

Población

Para (Arias, 2020) la población viene a ser los elementos disponibles o unidades de análisis pertenecientes a un área específica donde se desarrolla el estudio.

Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA

Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (Ministerio de Economía y Finanzas [MEF], 2023).

Resolución Ministerial N° 624-2015/MINSA, 2015

Norma sanitaria que establece la lista de Alimentos de Alto Riesgo (AAR).

Resolución Ministerial N° 822-2018/MINSA

Norma Sanitaria para Restaurantes y Servicios Afines;

Resolución Ministerial N° 157-2021/MINSA, 2021

Norma sanitaria para los servicios de alimentación colectiva.

Salmonella sp

Importante patógeno de las enterobacteriaceae; son anaerobios facultativos gramnegativos; miden de 0,7-1,5×2,0-5,0 µm de diámetro, en forma de bastoncillo; se desarrollan de 5 a 45 °C, con una temperatura óptima de 35-37 °C y actividad de agua de 0,95 o más [3-6]. Entre las fuentes de propagación están la carne de aves y los huevos (Telsaç y Tuncay, 2022).

Salsa

Palabra proveniente del latino *saliere*, que se entiende como salar o dar sabor, es una mezcla de varios ingredientes, que se usa para mejorar la apariencia y dar realce a las características organolépticas de los preparados alimenticios (Díaz, 2021).

Salsa de ají

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC] (s.f.) indica que es “un producto elaborado a partir de jugo, pulpa o concentrado de ajíes” al que se le pueden añadir

tomates, pimientos, edulcorantes, especias, conservantes y colorantes aprobados por la autoridad competente.

Toxi infección

Como afirma la Organización Panamericana de la Salud [OPS] (2014) ocurre cuando se ingiere alimentos que están contaminados con algún agente químico o toxinas producidas por ciertos gérmenes, lo cuales se hallan presentes en niveles nocivos para la salud humana; las toxinas son generalmente inodoras o insípidas e incluso pueden causar enfermedades aun después de ser eliminadas.

Unidades formadoras de colonias (UFC)

Es un término utilizado en microbiología que sirve para calcular la cantidad de bacterias y hongos presentes en la muestra escogida, su medición requiere de observación durante un período controlado, (ufc/ml), UFC por mililitro (Labster Theory, 2021).

Vinagreta

La vinagreta (del diminutivo del francés "vinaigre" que significa vinagre) es una salsa tipo emulsión elaborada con un líquido ácido como ingrediente principal (jugo de limón), también, contiene agentes grasos que puede ser aceite o mayonesa, seguido de una verdura, el más común pepinillo, en cuanto a acentuar su sabor a las vinagretas se le añade hierbas aromáticas como orégano, ajo, etc., es acompañante de vegetales, pero, puede también degustarse en pescados, mariscos, carne blanca, carne roja; en conclusión, la vinagreta puede utilizarse para aliñar cualquier tipo de comida (López et al., 2008).

2.4. Hipótesis

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, no se generó hipótesis.

2.5. Operacionalización de variables

Tabla 4

Operacionalización de variables

Variables	Dimensión	Indicador	Método
	Población de aerobios mesófilos viables		
Mayonesa	Población de levaduras	UFC/g	Recuento en Placa
	Población de <i>S. aureus</i>		
	Ausencia/presencia de <i>Salmonella sp.</i>	Ausencia /25 g	ISO 6579:2007
Ají	Mohos	UFC/g	Recuento en Placa
	Levaduras		
	Coliformes totales		
	Coliformes termotolerantes	NMP/g	NMP
	<i>E. coli</i>		
	Población de aerobios mesófilos viables		
Ensalada y Vinagreta	Población <i>E. coli</i>	UFC/g	Recuento en Placa
	Ausencia/presencia de <i>Salmonella sp.</i>	Ausencia /25 g	ISO 6579:2007
	Población de levaduras		
	Población de <i>S. aureus</i>	UFC/g	Recuento en Placa
	Población de enterobacterias		

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. Tipo

Esta investigación es de tipo descriptiva, porque se desarrolló en un tiempo determinado, donde se observó la evolución de los indicadores de calidad microbiológicos de las salsas de pollerías.

3.1.2. Nivel

Es de nivel descriptivo con un enfoque cuantitativo, debido a que se contabilizó la población microbiana, la cual a su vez se comparó con los parámetros establecidos por la (RM 591-2008/ MINSA).

3.2. Diseño de investigación

Se efectuó diseño no experimental, transversal.

3.3. Métodos de investigación

Las metodologías empleadas son: analítica y cuantitativa, debido a que se ha determinado el número de microorganismos existentes en cada salsa de pollería.

3.4. Población, muestra y muestreo

3.4.1. Población

Estuvo concretada por 25 pollerías de Chota, de las cuales 12 cuentan con licencia de funcionamiento y las restantes se hallan funcionando de manera informal, según información obtenida del área de licencias de la municipalidad local.

3.4.2. Muestra

La muestra estuvo compuesta por 25 g de las salsas (mayonesa, ají, ensalada y vinagreta) compradas en las 25 pollerías, para un total de 74 muestras a analizar (n = 24 mayonesas, n = 25 ají y n = 25 vinagretas). Excepto una pollería donde no se ha analizado la mayonesa.

3.4.3. Muestreo

Un muestreo convencional no probabilístico de muestras representativas fue lo que se aplicó.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Adquisición de salsas de pollerías

Este procedimiento se realizó durante 5 semanas (enero – febrero 2024), comprando las muestras entre las 20:00 y 22:00, ya que son los horarios de mayor afluencia. Para transportar las muestras, se colocaron en una caja de tecnopor con gel a temperatura de refrigeración ($6\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2$), las salsas se mantuvieron en sus propios envases hasta su análisis en el laboratorio de Microbiología y Biotecnología Agroindustrial de la Universidad Nacional Autónoma de Chota.

3.5.2. Preparación de muestras para análisis microbiológicos

Primero se desinfectó el área de trabajo, la cual incluía una mesa, tijera, balanza y vasos donde se colocaron las muestras, se utilizaron bolsas herméticas esterilizadas, luego se pesaron 25 g de cada muestra, se añadió como diluyente 225 ml de agua peptonada estéril (H2Op 0,1 %), teniendo así la dilución número uno (10^{-1}), en base a esta, se obtuvieron otras diluciones sucesivas hasta 10^{-5} , estas diluciones se realizaron a cada una de las muestras (mayonesa, ají y ensalada y vinagreta). Cabe señalar que se utilizaron diluciones en H2Op para determinar aerobios mesófilos viables, coliformes, *E. coli* y enterobacterias, *S. aureus*, mohos y levaduras.

3.5.3. *Análisis de aerobios mesófilos viables por el método de recuento en placa*

Se utilizó el método clásico recomendado por la American Public Health Association (APHA) (Da Silva et al., 2010).

Una vez obtenidas las diluciones (ítem 3.5.2), se realizó el proceso de siembra por profundidad, donde se colocó con una micropipeta 1 ml de 10^{-3} , 10^{-4} y 10^{-5} , con las placas Petri estériles debidamente rotuladas, se añadió el Plate Count Agar (PCA), y en seguida se mezcló el inóculo y el agar con movimientos en forma de ocho, después de secar se incubó a 35 ± 1 °C / 48 + 2 h; Finalmente, se efectuaron recuentos de colonias y el cálculo correspondiente para obtener en UFC/g.

El esquema general de este procedimiento se muestra en la Figura 1 de los Anexos.

3.5.4. *Análisis de Staphylococcus aureus por el método de recuento directo en placa*

Se utilizó la metodología de APHA (Da Silva et al., 2010).

La siembra se realizó en superficie, para lo cual, se inocularon 100 ul de la dilución 10^{-1} sobre las placas con agar Baird-Parker (BP) + Huevo con Telurito, se analizaron muestras de mayonesa, ensalada y vinagreta; luego, se incubaron, invertidas, a $35-37$ °C / 45 – 48 h; después, con colonias típicas (círculos de color negro rodeadas por un halo claro), al final, se sembró una colonia típica en caldo Infusión Cerebro Corazón (BHI) y se confirmó la presencia de este microorganismo mediante pruebas bioquímicas.

El esquema general para el recuento de *S. aureus* se presenta en la Figura 2 de la sección de Anexos.

3.5.5. *Análisis de Salmonella sp. por el método ISO 6579:2007*

Método descrito por APHA (Da Silva et al., 2010).

Para ello se inició con un pre-enriquecimiento tomando 25 g de muestra con 225 ml de Caldo Lactosa, se llevó a incubación a $37 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C} / 24 \pm 2 \text{ h}$; posterior a ello, se inocularon 100 ul de la mezcla en 10 ml de caldo Rappaport Vassiliadis Soja, se incubaron a $41,5 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C} / 24 \pm 3 \text{ h}$, luego de lo cual se verificaron los tubos positivos (turbidez, cambio de color del medio) estos fueron sembrados en placas de agar Xilosa Lisina Desoxicolato (XLD) y Agar *salmonella* – *Shiguela* (SS) que son medios selectivos, se incubaron a $37 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C} / 24 \pm 3$, se concluyó, al observar presencia de colonias típicas (negras).

El esquema de análisis se encuentra en la Figura 3 en la sección de Anexos.

3.5.6. Análisis de mohos y levaduras por el método de recuento en placa

Se utilizó el método establecido por APHA (Da Silva et al., 2010).

De las diluciones obtenidas en el ítem 3.5.2, se sembraron 100 ul, de 10^{-1} y 10^{-2} en placas con Agar Batata Dextrose (PDA) + Ácido Tartárico, se incubaron a $22 - 25 \text{ }^\circ\text{C} / 5 \text{ días}$, después, se contó por separado mohos y levaduras según su morfología; Finalmente se hizo la sumatoria de ambos, para concluir con el recuento total en UFC/g.

El esquema del análisis se encuentra en la Figura 4 en la sección de Anexos.

3.5.7. Análisis de coliformes totales por el método del Número Más Probable (nmp)

Se utilizó el mismo método que los procedimientos anteriores de APHA descrito por (Da Silva et al., 2010).

Se inoculó un 1 ml de 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} por triplicado en tubos con 8 ml de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) correctamente rotulados y se incubó a $35 \pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C} / 24 - 48 \pm 2 \text{ h}$, después de separar los tubos positivos (gas + turbidez), se sembraron 15 ul en Caldo Verde Brillante estéril (VB) 2 %, se incubaron a $35 \pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C} / 24 - 48 \pm 2 \text{ h}$, para determinar el NMP/g se tomó la combinación de tubos y se utilizó la tabla para series de 3 tubos (ver figura 7 de anexos).

El esquema de análisis del Número más probable APHA para coliformes totales se encuentra en la Figura 5 de la sección de Anexos.

3.5.8. *Análisis de coliformes termotolerantes y E. coli por el método del Número Más Probable (NMP).*

De los tubos positivos (gas + turbidez) en V. B, se inocularon 15 ul, en tubos con Caldo EC-MUG (*E.coli* – 4-metilumbeliferil- β -D-glicuronídeo) y se incubaron a $44,5 \pm 0,2$ °C / 24 ± 2 h, para comprobar coliformes termotolerantes. Los tubos positivos (gas + turbidez) en Caldo EC-MUG se observaron a través de una lámpara UV de 6 W - 365 nm, comprobando la emisión de fluorescencia como indicador positivo de presencia de *E. coli*. Para determinar la población en NMP/g se tomó la combinación de tubos y se utilizó la tabla para series de 3 tubos (ver figura 7 de anexos). El diagrama de análisis del NMP para coliformes totales se encuentra en la Figura 5 de la sección de Anexos.

3.5.9. *Análisis de enterobacterias y E. coli por el método de recuento en placa*

Método establecido por APHA descrito por (Da Silva et al., 2010).

Se sembró por profundidad y doble capa en agar Violeta Rojo y Bilis Glucosa (VRBG), utilizando 1 ml de las diluciones 10^{-2} y 10^{-3} , descritas en el ítem (3.5.2), usando placas estériles previamente rotuladas, se incubaron a 35 ± 1 °C / 18 – 24 h, por último, se hizo el recuento de enterobacterias y *E. coli*, de acuerdo a sus características morfológicas, los resultados se expresaron en UFC/g. El esquema de análisis se encuentra en la Figura 6 en la sección de Anexos.

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

La recopilación de cifras obtenidas después de los análisis microbiológicos, se organizaron en tablas de Microsoft Excel 2019, los cálculos de UFC/g y NMP/g de cada una de las muestras

se compararon con RM.591–2008/MINSA para determinar si estuvieron aptas para el consumo humano.

3.7. Aspectos éticos

Esto no puso en riesgo ni dañó la integridad de las personas, el bienestar animal no se vio comprometido, ya que estos seres vivos no participaron en el estudio, ni el medio ambiente se vio afectado, porque las muestras de salsas y materiales contaminados, se autoclavaron previo a ser desechados, tampoco se vulneró la propiedad intelectual, por lo que el (los) autor (es) son reconocidos al citar las diversas informaciones, la identidad de los establecimientos de donde se obtuvieron y procesaron las muestras se manejaron con cautela respetando sus derechos.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados

Se muestran por tipo de salsa analizada, primero mayonesa, luego ají y finalmente los resultados de ensalada y vinagreta, los datos obtenidos se muestran según el indicador microbiológico definido por la norma (RM N° 591–2008/MINSA), también se comprobó si la población microbiana estuvo comprendida dentro del límite máximo aceptable (M).

4.1.1. Resultado del análisis microbiológico en mayonesa

Tomando como referencia lo definido en la RM N° 591-2008/MINSA, para muestras de mayonesa y otras salsas a base de huevo como la vinagreta, límites mínimos (m) y máximo (M) para cada criterio microbiológico fueron: aerobios mesófilos viables ($m = 10^4$ y $M = 5 \times 10^4$ UFC/g), para levaduras ($m = 10$ y $M = 10^2$ UFC/g), además, *S. aureus* ($m = 10$ y $M = 10^2$ UFC/g) y *Salmonella sp.* (ausencia en 25 g). Criterios microbiológicos para mohos no están estipulados en la normativa vigente, sin embargo, se consideró oportuno determinar su población para tener mayor alcance de su calidad microbiológica.

Además, se ve si los establecimientos cuentan o no con licencia de funcionamiento, porque se creyó importante conocer si la formalidad influye en la calidad del servicio ya que sabemos que para obtener una licencia se han respetado uno de los requisitos que es la licencia sanitaria.

Tabla 5*Análisis microbiológico en mayonesa*

Licencia	Código	Aerobios mesófilos viables UFC/g	Levaduras UFC/g	<i>S. aureus</i> UFC/g	<i>Salmonella</i> <i>sp. en 25g</i>	Mohos UFC/g	Según RM N° 591-2008/MINSA Apta/no apta
SL	P1M	2,8 x 10 ⁴	1 x 10 ⁴	<10	Ausencia	<10	No apta
SL	P2M	2,9 x 10 ⁴	1 x 10 ⁴	<10	Ausencia	<10	No apta
SL	P3M	1,1 x 10 ⁶	1 x 10 ⁴	<10	Ausencia	<10	No apta
CL	P4M	1,3 x 10 ⁶	2,1 x 10 ⁵	<10	Ausencia	5 x 10 ³	No apta
CL	P5M	7,8 x 10 ⁴	1,1 x 10 ⁵	<10	Ausencia	2,3 x 10 ⁴	No apta
CL	P6M	5,6 x 10 ⁴	3 x 10 ³	<10	Ausencia	1,5 x 10 ³	No apta
SL	P7M	6,7 x 10 ⁴	4 x 10 ²	<10	Ausencia	1,2 x 10 ³	No apta
SL	P8M	6,8 x 10 ⁵	1,6 x 10 ⁴	<10	Ausencia	1 x 10 ²	No apta
SL	P9M	3,7 x 10 ⁵	6,7 x 10 ³	<10	Ausencia	2 x 10 ³	No apta
SL	P10M	4,8 x 10 ⁴	7 x 10 ³	<10	Ausencia	6,3 x 10 ³	No apta
CL	P11M	1,2 x 10 ⁴	5 x 10 ³	6 x 10 ²	Ausencia	5 x 10 ²	No apta
CL	P12M	3 x 10 ³	5,2 x 10 ⁴	1 x 10 ²	Ausencia	<10	No apta
SL	P13M	8 x 10 ³	5 x 10 ²	<10	Ausencia	5 x 10 ²	Apta
CL	P14M	6,8 x 10 ⁵	4,8 x 10 ⁴	<10	Ausencia	3 x 10 ³	No apta
CL	P15M	4,7 x 10 ⁴	1,9 x 10 ³	<10	Ausencia	5 x 10 ³	No apta
SL	P16M	8,7 x 10 ⁵	2 x 10 ⁴	<10	Ausencia	3 x 10 ³	No apta
SL	P17M	3 x 10 ³	8,8 x 10 ³	<10	Presencia	7 x 10 ³	No apta
SL	P18M	2,8 x 10 ⁵	1,2 x 10 ³	<10	Ausencia	9 x 10 ³	No apta
SL	P19M	2,9 x 10 ⁵	2,7 x 10 ³	<10	Ausencia	7 x 10 ³	No apta
CL	P20M	1,6 x 10 ⁷	2 x 10 ⁵	<10	Presencia	<10	No apta
CL	P21M	1,5 x 10 ⁷	2,5 x 10 ⁴	<10	Presencia	2 x 10 ²	No apta
SL	P22M	8,6 x 10 ⁶	7,3 x 10 ⁵	<10	Ausencia	<10	No apta
SL	P23M	8,7 x 10 ⁶	1,3 x 10 ³	<10	Ausencia	7 x 10 ²	No apta
SL	P24M	9,8 x 10 ⁶	1,5 x 10 ⁵	<10	Presencia	4 x 10 ²	No apta

Nota. SL = Sin licencia de funcionamiento, CL = Con licencia de funcionamiento, P =

pollería, M = mayonesa.

La Tabla 5, de los aerobios mesófilos viables, vemos que el 37,5 % de las muestras analizadas estuvieron dentro del límite aceptable según la normativa vigente, mientras que para las levaduras el 100 % de las muestras excedieron los límites aceptables. Entre tanto, para *S. aureus*, el 4,2 % de las muestras presentaron una población microbiana aceptable y el 83,3 % de las muestras analizadas estuvieron con ausencia de *Salmonella sp.* Se encontró que sólo el 4,17 % (1/24) de las mayonesas analizadas son aptas para el consumo. Asimismo, se observa que la licencia de funcionamiento no tiene efecto en los resultados, porque la única muestra de mayonesa que era apta procedía de una pollería que no cuenta con licencia.

4.1.2. Resultado del Análisis Microbiológico en Aji

Según la RM N° 591-2008/MINSA, para muestras de aji, los indicadores microbiológicos establecidos por la normativa vigente deben respetar los siguientes límites: mohos y levaduras $m = 10^2$ y $M = 10^3$ UFC/g y para coliformes totales $m = 10^2$ y $M = 10^3$ NMP/g.

Tabla 6

Análisis microbiológico en ají

Licencia	Código	Mohos UFC/g	Levaduras UFC/g	Coliformes Totales NMP/g	Coliformes Termotolerante s NMP/g	<i>E. coli</i> NMP/g	Según RM N° 591- 2008/MINSA Apta/no apta
SL	P1A	2 x 10 ²	6,3 x 10 ³	>1100	>1100	NR	No apta
SL	P2A	1 x 10 ⁴	2,1 x 10 ⁴	>1100	>1100	NR	No apta
SL	P3A	2 x 10 ³	8,3 x 10 ⁴	>1100	>1100	NR	No apta
CL	P4A	2 x 10 ²	2,4 x 10 ⁴	>1100	27	15	No apta
CL	P5A	1 x 10 ²	1,8 x 10 ⁴	290	210	210	No apta
CL	P6A	3 x 10 ²	1 x 10 ⁴	93	3,6	<3,0	No apta
SL	P7A	1 x 10 ⁵	1,2 x 10 ³	>1100	1100	150	No apta
SL	P8A	3 x 10 ²	3,2 x 10 ⁴	120	3,6	43	No apta
SL	P9A	2,6 x 10 ³	5,6 x 10 ³	28	9,2	9,2	Apta
SL	P10A	2 x 10 ²	8,9 x 10 ⁵	1100	9,2	9,2	No apta
CL	P11A	2 x 10 ³	9,7 x 10 ⁵	120	75	75	No apta
CL	P12A	3,7 x 10 ³	4,10 x 10 ³	>1100	>1100	>1100	No apta
SL	P13A	3,6 x 10 ⁴	2,2 x 10 ⁵	23	23	23	No apta
CL	P14A	9 x 10 ²	5,9 x 10 ⁵	>1100	1100	290	No apta
CL	P15A	1,2 x 10 ²	6,9 x 10 ⁵	>1100	36	28	No apta
SL	P16A	2,8 x 10 ⁴	5,6 x 10 ³	>1100	75	15	No apta
SL	P17A	1,2 x 10 ⁴	4 x 10 ⁵	1100	120	11	No apta
SL	P18A	3,5 x 10 ³	7,6 x 10 ⁵	>1100	>1100	150	No apta
SL	P19A	5 x 10 ²	7 x 10 ⁵	240	240	16	No apta
CL	P20A	9 x 10 ³	1,9 x 10 ⁵	>1100	240	93	No apta
CL	P21A	1 x 10 ²	6,6 x 10 ⁴	>1100	290	210	No apta
SL	P22A	2 x 10 ²	3,7 x 10 ⁴	>1100	>1100	210	No apta
SL	P23A	<10	1,8 x 10 ⁵	210	1100	36	No apta
SL	P24A	1 x 10 ²	7,9 x 10 ⁴	29	29	16	No apta
SL	P25A	2 x 10 ²	3,6 x 10 ⁴	1100	210	7,2	No apta

Nota. SL = Sin licencia de funcionamiento, CL = Con licencia de funcionamiento, P = pollería, A = ají, NR = no se realizó el análisis.

En la Tabla 6, en cuanto a mohos, notamos que el 76 % de las pollerías, estuvieron dentro de los límites aceptables según la norma vigente, por otra parte, para levaduras, el 20 % de las muestras presentaron una población microbiana dentro del límite aceptable; entre tanto, para coliformes totales, el 36 % también se encontraba dentro de los límites. Por otro lado, entre los coliformes termotolerantes, el 64 % mostró un crecimiento dentro del límite aceptable. Finalmente, respecto a *E. coli*, el 84 % de las muestras analizadas tuvieron presencia de estos microorganismos. Se determinó que sólo el 4 % (1/25) de los ajíes analizados son aptos para el consumo. De todos modos, se comprueba que la pollería que tuvo ají apto para consumo humano no cuenta con licencia de funcionamiento.

4.1.3. Resultados del Análisis Microbiológico en Ensalada y Vinagreta

De acuerdo con la normativa vigente para la ensalada, los indicadores a evaluar son aerobios mesófilos viables ($m = 10^4$ y $M = 10^6$ UFC/g), para *E. coli* ($m = 10$ y $M = 10^2$ UFC/g), y *Salmonella sp.* (Ausencia en 25 g). Sin embargo, como la muestra analizada contenía vinagreta, se agregaron a los análisis, indicadores para salsas hechas a base de huevo, *S. aureus*: $m = 10$ y $M = 10^2$ UFC/g y levadura: $m = 10$ y $M = 10^2$ UFC/g, también se analizó la población de enterobacterias.

Tabla 7
Análisis microbiológico en ensalada y vinagreta

Ensalada y Vinagreta									
Licencia	Código	Aerobios mesófilos viables UFC/g	<i>E. coli</i> UFC/g	<i>Salmonella sp.</i> En 25g	<i>S. aureus</i> UFC/g	Mohos UFC/g	Levaduras UFC/g	Enterobacterias UFC/g	Según RM N° 591-2008/MINSA Apta/no apta
SL	P1E	6,5 x 10 ⁵	-	Ausencia	<10	2 x 10 ²	2 x 10 ²	NR	Apta
SL	P2E	5,6 x 10 ⁵	-	Presencia	<10	3 x 10 ²	1,3 x 10 ⁴	NR	No apta
SL	P3E	2,9 x 10 ⁵	-	Presencia	<10	<10	1,7 x 10 ³	NR	No apta
CL	P4E	1,0 x 10 ⁷	1,9 x 10 ⁵	Ausencia	<10	4 x 10 ²	1,4 x 10 ⁵	1,1 x 10 ⁶	No apta
CL	P5E	1,1 x 10 ⁶	7,5 x 10 ²	Ausencia	<10	9 x 10 ²	6,8 x 10 ³	4 x 10 ⁵	No apta
CL	P6E	2,8 x 10 ⁷	2,7 x 10 ³	Ausencia	3 x 10 ²	2 x 10 ²	1,5 x 10 ⁴	1,6 x 10 ⁶	No apta
SL	P7E	4,4 x 10 ⁶	8 x 10 ³	Ausencia	1 x 10 ²	4 x 10 ²	2 x 10 ⁴	4,5 x 10 ⁴	No apta
SL	P8E	7,5 x 10 ⁶	1,3 x 10 ⁵	Ausencia	1,3 x 10 ³	<10	4,1 x 10 ⁴	6,5 x 10 ⁵	No apta
SL	P9E	6,2 x 10 ⁶	9,5 x 10 ²	Ausencia	1 x 10 ²	5 x 10 ²	1,1 x 10 ⁵	2,1 x 10 ⁵	No apta
SL	P10E	5,7 x 10 ⁴	2,1 x 10 ⁵	Ausencia	1 x 10 ²	3 x 10 ³	1,2 x 10 ⁵	1,9 x 10 ⁵	No apta
CL	P11E	4,4 x 10 ⁶	1,6 x 10 ⁵	Ausencia	7 x 10 ²	<10	3,4 x 10 ⁴	1,1 x 10 ⁶	No apta
CL	P12E	1,7 x 10 ⁵	2,2 x 10 ⁴	Ausencia	1,5 x 10 ³	1 x 10 ²	5,2 x 10 ⁴	2,7 x 10 ⁴	No apta
SL	P13E	5,4 x 10 ⁶	2,5 x 10 ⁶	Ausencia	1,2 x 10 ²	4 x 10 ³	1,2 x 10 ⁶	3,4 x 10 ⁶	No apta
CL	P14E	2,4 x 10 ⁶	1,8 x 10 ⁵	Ausencia	<10	1,1 x 10 ³	5,9 x 10 ⁵	5,9 x 10 ⁴	No apta
CL	P15E	5,2 x 10 ⁵	<10	Ausencia	4 x 10 ²	2,1 x 10 ⁴	2,6 x 10 ²	<10	Apta
SL	P16E	2,5 x 10 ⁷	2,6 x 10 ⁴	Ausencia	<10	1 x 10 ³	9,9 x 10 ⁵	3,2 x 10 ⁵	No apta
SL	P17E	5,5 x 10 ⁶	6,2 x 10 ³	Ausencia	<10	2 x 10 ³	1,5 x 10 ⁴	1,7 x 10 ⁵	No apta
SL	P18E	3,9 x 10 ⁶	5,2 x 10 ²	Ausencia	<10	1 x 10 ²	1,6 x 10 ²	1,6 x 10 ⁵	Apta
SL	P19E	4,4 x 10 ⁶	2,0 x 10 ²	Ausencia	<10	7 x 10 ²	1,1 x 10 ²	2,1 x 10 ⁵	Apta
CL	P20E	6,3 x 10 ⁶	1,5 x 10 ⁴	Ausencia	<10	7 x 10 ³	8,5 x 10 ⁵	2,9 x 10 ⁴	No apta
CL	P21E	8,3 x 10 ⁵	6,8 x 10 ³	Presencia	<10	3 x 10 ²	2,4 x 10 ⁴	2,8 x 10 ⁴	No apta
SL	P22E	1,7 x 10 ⁶	8,2 x 10 ⁴	Ausencia	<10	2,3 x 10 ³	4,6 x 10 ⁴	4,7 x 10 ⁵	No apta
SL	P23E	4,4 x 10 ⁷	6,0 x 10 ³	Ausencia	<10	9,9 x 10 ²	9,9 x 10 ²	2,7 x 10 ⁶	No apta
SL	P24E	4,3 x 10 ⁶	1,4 x 10 ⁴	Ausencia	<10	1 x 10 ³	9,6 x 10 ⁴	1 x 10 ⁶	No apta
SL	P25E	1,9 x 10 ⁷	8,1 x 10 ³	Ausencia	<10	2 x 10 ³	1,1 x 10 ⁵	5,7 x 10 ⁵	No apta

Nota. SL = Sin licencia de funcionamiento, CL = Con licencia de funcionamiento, P = pollería, E = ensalada y vinagreta, UFC/g = Unidades formadoras de colonias /gramo, NR = no se realizó el análisis.

En la Tabla 7, se observa los resultados para ensalada y vinagreta; para aerobios mesófilos viables, el 80 % (20/25) y para *E. coli*, solo el 16 % (4/25) de las muestras estuvieron dentro del límite aceptable. Ya que, para *Salmonella*, el 88 % (22/25) de las muestras no presentó crecimiento alguno. Así, sólo el 16 % (4/ 25) de muestras analizadas resultaron buenas para el consumo de personas.

4.1.4. Tabla de Resultados Conglomerado de Salsas Expendidas en Pollerías

La Tabla 8, presenta los resultados de las 74 muestras en total que fueron analizadas.

Tabla 8

Tabla de resultados conglomerado de salsas expendidas en pollerías

Tipo de muestras	Aptas Según RM N° 591– 2008/MINSA (%)	No aptas Según RM N° 591– 2008/MINSA (%)
Mayonesa (n = 24)	4	96
Ají (n = 25)	4	96
Ensalada y vinagreta (n = 25)	16	84

Nota. Para ser aptas, todos los indicadores microbiológicos analizados debieron estar comprendidos dentro de los límites permitidos.

La única muestra (P13M) que resultó apta para consumo humano en lo que respecta a mayonesa y la muestra (P9A) referente a salsa de ají fueron provenientes de pollerías que funcionan de manera informal es decir no cuentan con licencia de funcionamiento, de igual forma, las muestras aptas de ensalada y vinagreta (P1E, P18E y P19E) también pertenecieron a establecimientos informales, en cambio, la muestra (P15E) fue la única muestra apta proveniente de una pollería que labora de manera formal, se puede decir que una licencia no determina la calidad microbiológica de los alimentos, sino que vendría a ser solamente un documento, por lo

tanto, la confiabilidad de un producto debería ser garantizada por los involucrados en su producción.

4.2. Discusiones

Respecto a los aerobios mesófilos viables en las muestras de mayonesa analizadas, se determinó que el 37,5 % (9/24), cumplieron con la normativa peruana vigente ($M = 5 \times 10^4$ UFC/g), resultados superiores fueron obtenidos por Galindo et al. (2019), donde el 39 % (47/120) muestras de mayonesa superaron el límite aceptable; por su parte, Taipe (2019), presentó resultados donde el 100 % (16/16) de salsas de pollo analizadas se encontraron dentro de los límites aceptables como indica la normativa nacional vigente. Un elevado número de aerobios mesófilos viables se debe a que las condiciones de manufacturación han hecho posible su proliferación, como lo demuestra el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA, 2016). Podemos concluir que en las pollerías donde se efectuó el muestreo, no se realizó acataron correctamente la importancia de la higiene y desinfección del establecimiento como de los utensilios y muy probablemente no se respeta la cadena de frío.

Para el recuento de levaduras en mayonesa, resultó que el 100 % (24/24) de las muestras analizadas no eran aptas, porque superaron a $M=10^2$ UFC/g, comparando con lo proporcionado por Galindo et al. (2019), mostraron que el 47,5 % (57/120) de las muestras analizadas cumplían con la normativa. La mayonesa es una emulsión (agua-aceite) que por sí sola puede conservarse debido a su bajo pH y al contener concentraciones de sal entre 5–10 % que ayudan a reducir la actividad del agua (A_w), la contaminación con levaduras puede estar relacionado con la adición de especias y otros ingredientes de origen vegetal, ya que allí crece fácilmente esta especie de microorganismos (Orberá, 2004). De igual forma pudo estar sujeto elementos ambientales o

externos de temperatura y humedad relativa (HR), de estos fenómenos se aprovechan los mohos y levaduras para su desarrollo (Vásquez, 2003).

Si bien, para *S. aureus* en mayonesa, el 100 % (24/24) de las muestras cumplieron con el estándar, Galindo et al., (2019) que analizaron mayonesa de puestos de comida de la vía pública, demostraron que 34,2 % (41/120) de mayonesas analizadas no cumplían con la norma. Por su parte, Ochoa (2017) analizó *S. aureus* en mayonesa de puestos de comida en un terminal de Cuenca, y halló que el 19,24 % (5/26) de las muestras sobrepasaron los límites antes mencionados. En este sentido, según dicen Halbinger y Enriqueta (1982), la ausencia de *S aureus* puede deberse a los ingredientes principales de la mayonesa, el aceite que encapsula los microorganismos en glóbulos de grasa y detiene su proliferación, y el vinagre mezclado con especias que por su bajo pH se convierten en una cómoda herramienta para inhibir ciertas bacterias. A esto se le suma el hecho de que otros microorganismos crecen más rápido y en mayor cantidad, lo que ha provocado recuentos bajos o nulos en algunos casos de los *S. aureus* (Martínez 2005).

En cuanto a *Salmonella sp*, en las muestras de mayonesa, el 83 % (20/24) de las muestras analizadas presentaron ausencia del microorganismo en cuestión, resultados distintos, determinó Ruiz (2014), donde el 100 % (75/75) de muestras de mayonesa de pollerías no tuvieron crecimiento de las bacterias mencionadas. De igual forma, otro estudio realizado en sándwiches de quioscos de Arequipa, Perú, reveló 100 % (17/17) tuvieron ausencia de *Salmonella sp*. (Zevallos, 2018).

Por lo que se refiere a mohos en la mayonesa, el 50 % (12/24) de las muestras analizadas superó las 10^2 UFC/g. El alto nivel de crecimiento de moho estaría relacionado con la humedad y la materia orgánica, que son estratos esenciales para la proliferación de estos microorganismos, sabemos que la mayonesa es un producto muy propenso a la contaminación microbiana (New York State, 2023). La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos [EPA] (2023) dice, los

mohos se encuentran casi en todas partes y pueden crecer en la mayoría de las superficies del medio ambiente o sustancias, aunque existen muchos tipos de mohos, todos crecen siempre y cuando haya agua o humedad.

En cuanto a la salsa de ají, para los indicadores microbiológicos mohos y levaduras, respectivamente el 76 % (19/25) y 20 % (5/25) de las muestras analizadas cumplieron con la norma ($M = 10^3$ UFC/g). Si bien Delzo (2021), realizó estudios microbiológicos en pastas de ají en el mercado de Satipo, Junín, sus resultados respecto a mohos fueron menores a 10 UFC/g y para levaduras $1,0 \times 10$ UFC/g, ambos cumplieron con la normativa vigente. Los números más bajos los obtuvo Rosales (2019), en establecimientos de Santa Anita, Lima, donde 10 % (1/10) muestras de ají analizadas correspondiente a la categoría 0 tenedor, el 20 % (2/10) de la categoría 1 tenedor y el 20 % (2/10) de la categoría 2 tenedores cumplieron con los criterios de calidad microbiológica. Los mohos y las levaduras suelen desarrollarse favorablemente en pH ácido entre 3,8 y 5,6, y las levaduras soportan normales rangos de 2,0 y 8,0 (Romero et al., 2018). Es por eso que la salsa de ají proporciona un ambiente favorable para el crecimiento de estos microorganismos.

Respecto a coliformes totales en ají, se determinó que el 36 % (9/25) cumplieron con la normativa ($M = 10^3$), mientras que el 56 % (14/25) de las muestras analizadas para coliformes, los termotolerantes superaron los 1000 NMP/g y una muestra (1/25) tuvo recuentos > 1100 NMP/g para *E. coli*. Comparando con los resultados obtenidos por Hinocho y Quispe (2022) quienes analizaron las salsas de ají de las pollerías del distrito de Mariano Melgar, Arequipa, sus resultados mostraron que para coliformes totales 90 % (9/10) de las muestras y el 40 % (4/10) evidenciaron crecimiento de *E. coli*, se observa que estos alimentos se encontraban más limpios en comparación a las de la presente investigación, sin embargo, analizó un número menor de muestras.

De igual forma, Palacios (2019) determinó la inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico en Huacho y demostró que, el 80 % (12/15) de muestras de ají amarillo, el 66,7 % (10/15) de ají mirasol y el 40 % (6/15) de ají panca, tuvieron presencia de coliformes fuera de los límites aceptables, a su vez, el 26,7 % (4/15) de las muestras de ají amarillo, 26,7 % (4/15) de ají mirasol y el 33,3 % (5/15) de muestras de ají panca denotaron presencia de *E. coli*, lo que significa que no cumplieron con la normativa. Los coliformes presentes probablemente se deban a que el ají sufrió contaminación cruzada, con alimentos que contenían coliformes, a la falta de desinfección de los utensilios utilizados para la elaboración de las salsas o la calidad microbiológica del agua, así como es probable que se deba a los manipuladores no entrenados y sin la indumentaria correspondiente.

Sobre el análisis microbiológico de ensalada y vinagreta, para aerobios mesófilos, 80 % (20/25) de las muestras fueron aptas ($M=10^6$). Como encontró Taipe (2019) para aerobios mesófilos, el 100 % (16/16) de las muestras que analizó correspondieron a la normativa peruana. Considerando los resultados observados, se puede decir que un bajo número de aerobios mesófilos significa que la materia prima estuvo un poco limpia, el tratamiento adecuado durante la elaboración, redujo la presencia de microbios perniciosos, por lo tanto, el producto tendría mayor tiempo de vida útil (ANMAT, 2014).

Concerniente a *E. coli* en ensalada y vinagreta, el 16 % (4/25) fueron aptas ($M = 10^2$), resultados distintos encontraron Martel et al. (2015) en ensaladas de pollerías de Huánuco, el 45 % (27/60) de las muestras estaban contaminadas con coliformes fecales (*E. coli*), indicando que el agua utilizada, las manos de los manipuladores y el ambiente desordenado, fueron fuentes de contaminación visible. Por otro lado, según los hallazgos publicados por Soberón (2017), quien hizo estudios en pollerías del distrito de Los Olivos, el 24,10 % (20/83) de las muestras estuvieron

por encima de 10 NMP/g para *E. coli*. Según otro estudio realizado en Lima sobre verduras frescas por Muñoz (2005), el 18,9 % (34/180) y el 56,7 % (102/180) del total de verduras muestreadas tuvieron coliformes termotolerantes en extralimitados según la ICMSF (100) y el MINSA.

Respecto a *Salmonella sp* en ensalada y vinagreta, el 88 % (22/25) de muestras arrojaron ausencia de dicha bacteria. Comparando con lo reportado por Taípe (2019), el 100 % (16/16) de sus muestras analizadas no mostraron presencia de *Salmonella sp*. No obstante, Soberón (2017) pudo identificar que el 14,46 % (12/83) de muestras de ensalada de las pollerías de Lima presentaron la presencia de *Salmonella sp*. Investigadores de la Universidad de Leicester, en Inglaterra quisieron comprobar cómo reacciona la *salmonella* en una bolsa de ensalada para comprender su peligrosidad ante su consumo, determinaron que la contaminación proviene de diversas fuentes, como insectos, excrementos de aves y el abono orgánico, seguido del tipo de envases (bolsas) que permiten la proliferación de las bacterias sobre los jugos que se han eliminado de las hojas de lechuga (ClikSalud, 2016).

Sin embargo, debido a que la ensalada contenía vinagreta, fue necesario analizar los indicadores correspondientes a salsas hechas a base de huevos y se tomó como referencia los límites definidos para la mayonesa por ser productos afines, y los resultados fueron: el 92 % (23/25) para *S. aureus* que cumplió con lo determinado en la norma (límite máximo = 10^2 UFC/g), datos diferentes para *S. aureus* reveló Taípe (2019), el 75 % (12/16) de las muestras sobrepasaron los límites establecidos; en contraste, Soberón, (2017) encontró que el 21,69 % (18/83) de las muestras superaban los 10 UFC/g, en cuanto a la población de *S. aureus*.

Es común encontrar *S. aureus* en alimentos que se consumen crudos, como las ensaladas, incluso cuando permanecen refrigerados durante mucho tiempo; los riesgos se evitan teniendo buenas prácticas de higiene y tratamientos térmicos adecuados de esterilización y

conservando por debajo de 6 °C , tal y como considera la Asociación Española de Normalización, UNE (2022). El principal portador de *S. aureus* es el hombre, ya que este microorganismo se encuentra en la piel y superficies mucosas, convirtiéndose en el mayor agente transmisor de contaminación durante la manipulación de alimentos (Salina et al., 2018).

Respecto a mohos en ensalada y vinagreta, el 48 % (12/25) cumplió con la norma (10^2 UFC/g), en el caso de las levaduras, el 16 % (4/25) cumplió con la norma, se deduce que hubo un alto nivel de contaminación de ambos microorganismos, especialmente levaduras porque casi todos se extralimitaron. Martínez (2007) encontró resultados contrastantes en ensaladas de puestos de comida de la vía pública en Esperanza, Sonora, México, con recuentos de hongos y levaduras que están entre 9×10 a $1,8 \times 10^4$ UFC/g. donde el recuento de hongos por sí solo fue de 10 a 2100 UFC/g, el autor afirma que los resultados encontrados demuestran que hubo buena higiene en las ensaladas, aunque no están especificadas en la norma sanitaria mexicana. La menor cantidad de moho con respecto a levadura, en vegetales mínimamente procesados, se debe a las propiedades intrínsecas, tales como un pH ligeramente ácido a neutro que favorece el desarrollo de levaduras y bacterias (Manzanera, 2019).

Referente a la población de enterobacterias en ensalada y vinagreta, el 100 % (25/25) fue mayor a 10^4 UFC/g, se observó que el número de enterobacterias encontradas supera con creces el límite aceptable, si lo tomamos como referencia a lo dicho por González (2018), quien menciona que un número aceptable de colonias de enterobacterias en ensaladas preparadas sería $1,6 \times 10^2$ UFC /g. De igual manera, si comparamos con la normativa chilena (Decreto Supremo 977/96) para frutas y otros vegetales comestibles preparadas, listas para el consumo que establece que el límite máximo para enterobacterias es de 5×10^4 UFC/g, el recuento que obtuvimos en la presente investigación no se ajusta a dicha normativa (Vidal et al., 2011).

Vera y Martínez (2000) en su estudio dirigido a mejorar la higiene de las ensaladas de comedores colectivos de Murcia, demostraron que el lavado preciso y la adición de cloro (0,05 ppm) para lavar las lechugas fueron efectivos ya que al inicio de la preparación la ensalada tenía un número elevado de enterobacterias de $2,6 \times 10^5$ UFC/g, estos niveles se redujeron drásticamente mediante el proceso de lavado y cloración, alcanzando niveles mucho más bajos de enterobacterias $1,8 \times 10$ UFC/g en el producto final.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se determinó mediante análisis la calidad microbiana de 74 muestras compuestas por mayonesa, salsas de ají y ensalada y vinagreta obtenidas de pollerías existentes en la ciudad de Chota.

Se analizó la mayonesa y se determinó la población microbiana de aerobios mesófilos viables, levaduras, *S. aureus* y *Salmonella sp* en 24 muestras y se encontró que sólo el 4,2 % (1/24) de las muestras eran aptas para el consumo humano según los criterios definidos por la (RM 591-2008/ MINSAs).

Se analizó la población microbiana de mohos, levaduras y coliformes a partir de 25 muestras de salsa de ají vendidas en pollerías de la ciudad de Chota y se concluyó que únicamente el 4 % (1/25) fue apta porque todos sus indicadores estuvieron del rango máximo establecido.

Se determinó la población microbiana de aerobios mesófilos viables, mohos, levaduras, *E. coli*, enterobacterias, *S. aureus* y *Salmonella sp.* en 25 muestras de ensalada y vinagreta y se obtuvo que el 16 % (4/25) de las muestras estuvieron aptas para el consumo.

Se comparó los resultados obtenidos con la RM N° 591-2008/MINSAs, donde el 8,1 % (6/74) de muestras analizadas cumplieron con dicha normativa, es decir, todos los indicadores microbiológicos estuvieron dentro de los límites aceptables, evidenciando que sólo 6 pollerías de la ciudad de Chota estarían aplicando de mejor manera, las normas de higiene y saneamiento.

5.2. Recomendaciones

Es fundamental que las entidades comprometidas con el bienestar de la población: Dirección General de Salud (DIGESA) a nivel nacional, la Dirección Regional de Salud (DIRESA) y Gerencia Regional de Salud (GERESA) o quien realice esta labor en el Gobierno Regional, y el Gobierno Local a través de la municipalidad; deberían realizar controles frecuentes y más estrictos de higiene y salubridad de los lugares donde se venden alimentos, porque en esta ciudad los resultados son significativos en términos de mala calidad higiénica.

Esta investigación fue muy interesante, por lo que se recomienda hacer otras investigaciones similares para determinar el estado en que se expenden otros productos alimenticios.

De manera similar, en base a estos resultados, se deberían implementar programas para proporcionar información sobre el impacto en la salud tras el consumo de alimentos contaminados, comenzando por las pollerías, para las cuales ya existen datos sobre las condiciones higiénicas.

CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aconsa. (2021, marzo 22). *pH en alimentos: su importancia en la seguridad alimentaria*. Aconsa.

<https://aconsa-lab.com/ph-en-alimentos-importancia/>.

Administración Nacional de Medicamentos Alimentos y Tecnología Médica. (2005). *Guía de Interpretación de Resultados Microbiológicos de Alimentos* (p. 14).

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmatguia_de_interpretacion_resultados_microbiologicos.pdf

Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. (2014). *Análisis Microbiológico de los alimentos*.

https://www.anmat.gob.ar/renaloea/docs/Analisis_microbiologico_de_los_alimentos_Vol_III.pdf

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. (2023). *Acerca del moho*. espanol.epa.gov.

<https://espanol.epa.gov/cai/acerca-del-moho>

Amazará, E., Tarazona, G., Quintero, Y., Vaca, Y., y Vaca, D. (Eds.). (2022). *Laboratorio N° 8 Microbiología de alimentos recuento de los aerobios mesófilos*.

https://www.researchgate.net/publication/361449495_microbiologia_de_alimentos_recuento_de_los_microorganismos_aerobios_me

Andino, F., y Castillo, Y. (2010). *Un enfoque práctico para la inocuidad alimentaria* (p. 10).

<https://www.academia.edu/24933231/Microbiology>

Arias, J. L. (2020). *Guía para la elaboración*.

https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2236/1/AriasGonzales_ProyectoDeTesis_libro.pdf

- Campos, J., Rodríguez, C., Sierra, A., y Arias, Á. (2003). Estudio microbiológico de las comidas servidas en los comedores escolares de la Isla de Tenerife. *Rev Esp Salud Pública*, 77(6), 749-760. <https://scielo.isciii.es/pdf/resp/v77n6/original7.pdf>
- Carrera, M., y Armas, C. (Eds.). (2015). *Determinación de E. coli, Salmonella Y Staphylococcus aureus como microorganismos indicadores de inocuidad en aderezos* (Vol. 1, Número 3). https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/753/pdf_11
- Carrillo, L., Audisio, C., Bejarano, N., Gómez, S., Ancasi, E. G., y Benitez, M. (2007). *Manual de Microbiología de los Alimentos* (1.ª ed., pp. 31-40).
- Cerra, H., Fenandez, M., Horak, C., Lagomarsino, M., Torno, G., y Zarankin, E. (2013). *Manual de Microbiología Aplicada a las Industrias Farmacéutica, cosmética y de Productos Médicos* (p. 383). <https://www.aam.org.ar/descarga-archivos/manual-microbiologia-aplicada.pdf>
- ClikiSalud. (2016). *Ensaladas preparadas en bolsas podrían ser terreno fértil para la salmonella*. Clikisalud.net | Fundación Carlos Slim. <https://www.clikisalud.net/ensaladas-preparadas-bolsas-podrian-terreno-fertil-la-salmonella/>
- Codex Alimentarius (cac/gl (21-1997). (1997). *Principios Para El Establecimiento y La Aplicación de Criterios Microbiológicos Para Los Alimentos*. http://www.sanipes.gob.pe/normativas/15_CACGL211997Rev.2013CriterMicrobilogAlimentos.pdf
- Consejo de Ministros de Integración Económica Centroamericana. (2009). *Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08* (p. 3).

https://www.oirsa.org/contenido/2017/El_Salvador_INOCUIDAD/26.%20RTCA%2067%2004%2050%2008%20CRITERIOS%20MICROBI

Da Silva, N., Amstalden Junqueira, V. C., Taniwaki, M. H., Siqueira Dos Santos, R. F., y Romeiro Gomes, R. A. (2010). *Manual de Métodos de análisis microbiológicos de alimentos y agua* (4.^a ed.).

Delzo, S. (2021). *Determinación de las características microbiológicas de pasta de Capsicum chinense (ají panca) y Allium sativum (ajos) expendidos en el mercado de la ciudad de Satipo* [Universidad del Centro del Perú]. https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/7288/T010_44883899_T.pdf?seque

Diario Oficial de la Federación. (1995). *Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos*. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4881226&fecha=13/09/1995

Díaz, I. (Ed.). (2021). *Sabor, color, compañía y refinamiento gastronómico* (Vol. 3). Cultura alimentaria. https://www.mercasa.es/wp-content/uploads/2022/03/10_Salsas.pdf

Dirección General de Salud, y Ministerio de Salud. (2003). *NRM N° 615-2003 SA/DM Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos Y Bebidas de Consumo Humano*. http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf

Divaagen. (2021, marzo 24). *Método del Número Más Probable (NMP)*. Divaagen. <https://www.divaagen.com/metodo-del-numero-mas-probable/>

- Dzul, M. (s. f.). *Diseño No Experimental*. Edu.mx. Recuperado 26 de julio de 2023, de https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf
- Flores Moya, R. A., Albornoz Cardozo, C. S., Hurtado Cáceres, J., Montaña Villagomez, V. M., y Santa Cruz, A. (2019). Enterobacterias productoras de b-lactamasas de espectro extendido y plásmido-ampc en aguas de riego, zona maica, cochabamba. *Ciencia médica*, 22(2), 15-21. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332019000200003
- Food and Droug Administration. (2022). *Organismos que causan enfermedades transmitidas por los alimentos en los EE.UU.* U.S. Food and Drug Administration; FDA. <https://www.fda.gov/food/what-you-need-know-about-foodborne-illnesses/organismos-que-causan-enfermedades-transmitidas-por-los-alimentos-en-los-eeuu>
- Frazier, W., y Westhoff, D. (1993). *Microbiología de los Alimentos* (D. Ramis, Trad.; 4.^a ed.). Acribia S.A. <https://iselavictoria06wordpress.files.wordpress.com/2019/04/133.pdf>
- Galindo, P., Buitron, A. C., y Vergara, D. (2019). *Calidad microbiologica de mayonesa expendida en puestos de comida en la via publica en un distrito de Lima en el verano 2017* [Universidad Peruana Cayetano Heredia]. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/7222/Calidad_GalindoSotelo_Pedro.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gobierno Regional Cajamarca, y Dirección Regional de Salud. (2023). *Boletín epidemiológico 2022*. http://www.diresacajamarca.gob.pe/media/portal/DMZDE/documento/38055/boletin_se-05-2023.pdf?r=1677212950

- Gonçalves, M. S., Dorneles, E. M. S., Heinemann, M. B., Aparecida, E. B. V., y Guimarães, A. de S. (2023). Genetic diversity and antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus aureus* isolated from bovine mastitis in Minas Gerais, Brazil. *Ciencia Rural*, 53. <https://doi.org/10.1590/0103-8478CR20210643>
- Gonzales, C. (2018). *Grado en Biología* [Universidade Da Coruña]. https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/21542/GonzalezRodriguez_Cristina_TFG_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- González, C. (2018). *Análisis de la calidad microbiológica de los alimentos procedentes de cadenas de comida rápida* [Universidade Da Coruña]. https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/21542/GonzalezRodriguez_Cristina_TFG_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Gupta, R. K. (2017). Enfermedades infecciosas transmitidas por los alimentos. En Rajul Kumar Gupta y S. M. Dudeja (Eds.), *Food Safety in the 21st Century* (pp. 13-28). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801773-9.00002-9>
- Halbinger, R., y Enriqueta, A. (1982). Microbiología de mayonesas comerciales. *Rev. Facultad de Agronomía*, 4(1), 29-34.
- Hincho, S., y Quispe, C. (2022). *coliformes fecales y Eschechia coli en salsa de ají de las pollerías de la Av. Lima del distrito de Mariano Melgar Arequipa 2021*. Universidad Privada Autónoma Del Sur.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1998). *Control Microbiológico de los Alimentos. mohos y levaduras viables. Recuento en placa por siembra en profundidad* (p. 4). [https://doi.org/NTEINEN1529-10:1998\(1998\)101-6](https://doi.org/NTEINEN1529-10:1998(1998)101-6)

- Liao, X., Shen, W., Wang, Y., Bai, L., & Ding, T. (2023). Microbial contamination, community diversity and cross-contamination risk of food-contact ice. *Food Research International (Ottawa, Ont.)*, 164(112335), 112335. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.112335>
- López, C., Largaespada, A., y Matus, G. (2008). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de vinagretas elaborada en Nicaragua*. <https://ribuni.uni.edu.ni/1100/1/26840.pdf>
- Los 14 patógenos principales transmitidos por los alimentos de Seguridad alimentaria para futuras mamás*. (2018). U.S. Food and Drug Administration; FDA. <https://www.fda.gov/food/people-risk-foodborne-illness/los-14-patogenos-principales-transmitidos-por-los-alimentos-de-seguridad-alimentaria-para-futuras>
- Los microorganismos: pequeños gigantes* (Vol. 17, Número 77). (2010). <https://www.redalyc.org/pdf/294/29411989003.pdf>
- Maier, L. (2021). *Tópicos en microbiología e inocuidad alimentaria*. <https://elibro.net/es/ereader/bibliounach/189561>
- Manzanera, C. (2019). *Evolución de la calidad microbiológica y organoléptica de la ensalada de iv gama “gourmet” (canónigos, escarola y radicchio) en los refrigeradores domésticos* [Universidad Miguel Hernández de Elche]. <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/5924/1/TFM%20Manzanera%20Mart%C3%ADnez%2C%20Cecilia.pdf>
- Maranto, M. I. (2020). *Manual de Microbiología de los Alimentos*. <https://www.uv.mx/qfb/files/2020/09/Manual-Microbiologia-de-alimentos.pdf>

- Martel, W. J., Escobedo, C., y Ariza, E. (2015). Contaminación Fecal de Ensaladas Expendidas en las Principales Pollerías de Huánuco. *Investigación Valdizana*, 9(1), 43-46.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=586061449008>
- Martínez, A. (2005). *Frecuencia y caracterización de Staphylococcus aureus y Listeria monocytogenes en cremas de leche distribuidas en plazas de mercado de Bogotá*.
<https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/d2673991-1dab-448a-b6cd-3090db420869/content>
- Martínez, J. (2007). *Evaluación de la calidad microbiológica de ensaladas expendidas en la vía pública en Esperanza, Sonora*. Instituto Tecnológico de Sonora.
- Mendoza, S. (2003). Historia de la microbiología de los alimentos y su desarrollo en latinoamérica. *Boletín Sociedad Venezolana de Microbiología*, 23(1), 80-84.
https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562003000100017&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2023). *Normatividad*. Gob.pe.
https://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=category&id=672&Itemid=100357&lang=es
- Ministerio de Salud. (2008). *RM N° 591-2008/ MINSA*.
<https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2015/07/CRITERIOS-MICROBIOLOGICOS-RM-591-2008-MINSA.pdf>
- Ministerio de Salud [MINSA]. (2015). *RM N° 624-2015/MINSA*.
<http://www.digesa.minsa.gob.pe/NormasLegales/Normas/RM624-2015-MINSA.pdf>
- Ministerio de Salud [MINSA]. (2022). *Boletín Epidemiológico* (Vol. 31).
https://www.dge.gob.pe/epipublic/uploads/boletin/boletin_202229_19_114458.pdf

- Ministerio de Salud [MINSa]. (2022). *Situación Epidemiológica de Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), Perú 2022*.
<https://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/teleconferencia/2022/SE232022/03.pdf>
- MINSa. (2018). *Resolución Ministerial*.
http://www.digesa.minsa.gob.pe/NormasLegales/Normas/RM_822-2018-MINSa.pdf
- Muñoz, S. (2005). *Frecuencia de enterobacterias en verduras frescas de consumo crudo expandidas en cuatro mercados de Lima Metropolitana* [Universidad Nacional Mayor de San Marcos].
https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/744/Munoz_js.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Neiman, J. (2021). Condiciones que deben cumplir los locales de elaboración y expendio de alimentos, los vehículos de transporte de productos alimenticios y los manipuladores de alimentos. En *Tópicos en microbiología e inocuidad de alimentos* (pp. 166-195).
<https://elibro.net/es/ereader/bibliounach/189561>
- New York State. (2023). *Mold and Your Home: What You Need to know*. Health.ny.gov.
<https://www.health.ny.gov/publications/7287/index.htm>
- Ochoa, E. (2017). *Determinación de Staphilococcus aureus, en las mayonesas de los locales de expendio de alimentos en el terminal terrestre de cuenca* [Universidad Del Azuay].
<https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/7215/1/13161.pdf>
- OMS. (2018, julio 2). *E. coli*. Who.int. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>
- OMS. (2020). *Inocuidad de los alimentos*. Who.int. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>

OMS, y OPS. (2015). *Anexo Ii: Glosario*. Pan American Health Organization / World Health Organization.

https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10810:2015-anexo-i-glosario&Itemid=0&lang=es

Orberá, T. (2004). Acción perjudicial de las levaduras sobre los alimentos. *Revista cubana de salud pública*, 30(3), 0-0. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662004000300016

Organización Panamericana de la Salud [OPS], y Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2014). *Manual de Capacitación para Manipuladores de Alimentos* (p. 5).

Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2021). *Evaluación de riesgos microbiológicos en alimentos*. <https://doi.org/10.37774/9789275323250>

Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2022). *PANAFTOSA advierte que las enfermedades transmitidas por alimentos pueden ser evitadas con acciones preventivas desde el campo a la mesa*. Paho.org. <https://www.paho.org/es/noticias/7-6-2022-panaftosa-advierete-que-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-pueden-ser>

Organizacon Mundial de la Salud [OMS]. (2018). *Salmonella (no tifoidea)*. Who.int. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal))

Oromí, J. (2000). Enfermedades emergentes y reemergentes: algunas causas y ejemplos. *Medicina Integral*, 36(3), 79-82. <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-enfermedades-emergentes-reemergentes-algunas-causas-15322>

Ortiz Tobar, D. (2021). *Vista de Control microbiológico en la preparación de ensaladas de vegetales frescos a través de aderezos*. 61-74.

- Palacios, B. (2019). *Estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico y su influencia en la salud* [Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión].
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/2648/PALACIOS%20RODRIGUEZ%20BETTY.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pascual, M., y Calderón, V. (2000). *Microbiología Alimentaria: Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas* (2.^a ed.). Diaz de Santos.
- Pedro, M., Galindo, S., Ana, C., Buitrón, S., & Daniel, R. (2019). *Tesis para optar por el título profesional de licenciado en tecnología médica en la especialidad de laboratorio clínico* [Universidad Peruana Cayetano Heredia].
https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/7222/Calidad_GalindoSotelo_Pedro.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Poder Legislativo. (2007). *Ley N° 28976. El peruano*.
<https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/28976.pdf>
- Quispe, C. S., y Romero, D. (2021). *Contaminación con Escherichia coli en tipos de aderezos expendidos en puestos de comida de un mercado de Huancayo - 2020* [Universidad Peruana los Andes]. <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/1770>
- Rodríguez, M., y Darwin, V. (2013). *Diseño no experimental transeccional*. Issuu.
https://issuu.com/divargase/docs/dise__o_no_experimental_transeccion
- Romero, C., Aguirre, L., Plata, N., y Yepes, J. (Eds.). (2018). *Evaluación de medios de cultivo naturales para el mantenimiento de Colletotrichum sp., y Saccharomyces cerevisiae* (Vol. 23, Número 3). Scientia et Technica Año XXIII.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6760213.pdf>

- Rosales, K. (2019). “*Determinación de la calidad sanitaria e inocuidad de salsas picantes servidas en establecimientos comerciales de la urbanización Santa Anita en el distrito de Santa Anita – Lima abril 2018*” [Universidad Privada Norbert Wiener]. <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/3654>
- Ruiz, J. (2014). *Determinación de Salmonella spp en mayonesa prepara en pollerías ubicadas en el centro histórico de Cuenca*. Universidad Del Azuay.
- Salgado, V. (2002). *Análisis de mesófilos aerobios, mohos y levaduras, coliformes totales y spp. en cuatro ingredientes utilizados en la planta de lácteos de Zamorano, Honduras* (p. 23). <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/ce49b27a-44ea-4282-bb74-c0590a0e77ad/content>
- Salina, M., Scholz, L., Servián, N., Romero, M., Samudio, T., Ruiz, V., Rojas, W., Riquelme, F., Riera, H., Rodríguez, D., Serrano, J., Rolón, S., Romero, C., Saldívar, F., Salvaré, P., Samaniego, G., Segovia, G., Rivas, E., Sisa, M., ... Ramos, P. (2018). *Staphylococcus Aureus* in food manipulators of gastronomic services of Asunción, Paraguay (2017). *Revista de salud pública del Paraguay*, 8(2), 28-33. <https://doi.org/10.18004/rspp.2018.diciembre.28-33>
- Sánchez, D. (2023). *Evaluación microbiológica de mayonesa y rocoto molido de consumo directo y las condiciones higiénico-sanitarias de expendio en el mercado mayorista Arenales - Ica 2022*. Universidad Nacional San Luis Gonzaga.
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (2016). *Método: recuento de aerobios mesófilos en alimentos, método de película seca rehidratable*. https://www.senasa.gob.pe/intranet/wp-content/uploads/2016/12/MET-UCCIRT-Lma-01_0-Recuento-de-aerobios-

mes%C3%B3filos-en-alimentos-m%C3%A9todo-de-pel%C3%ADcula-seca-rehidratable.pdf

Shraddha, G., Jayshri, P., N, Shaikh, Hiral, S., Siddhi, M., y Keyur, C. (2023). Identificación y patrón de susceptibilidad antibiótica de *Staphylococcus aureus*. *EBSCOhost*, 1-6.

Silva, J., Ramírez, L., Alfieri, A., Rivas, G., y Sánchez, M. (2004). Determinación de microorganismos indicadores de calidad sanitaria. coliformes totales, coliformes fecales y aerobios mesófilos en agua potable envasada y distribuida en San Diego, estado Carabobo, Venezuela. *Boletín Sociedad Venezolana de Microbiología*, 24(1-2), 46-49.
https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1315-25562004000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Sistema Integrado de Consulta de Clasificaciones y Nomenclaturas [SIN]. (s. f.). *Ficha técnica de la mayonesa*. Recuperado 4 de invierno de 2023, de https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/co_alimentos.php?id=23995.01.14

Sistema Integrado de Consultas de Clasificaciones y Nomenclaturas [SIN]. (s. f.). *Ficha Técnica de Alimentos*. Recuperado 4 de invierno de 2023, de https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/co_alimentos.php?id=23995.01.13

Soberon, J. (2017). *Calidad microbiana y listeria monocytogenes en ensaladas expandidas en pollerías del distrito de los Olivos – Lima, Perú*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Staphylococcus aureus en alimentos, nuevas normas UNE para el recuento de estafilococos coagulasa positivos. (2022). <https://higieneambiental.com/staphylococcus-aureus-en-alimentos-normas-une>

- Taipe, C. (2019). *Calidad microbiológica de ensaladas elaboradas en pollerías del centro poblado las américas - Abancay*. Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.
- Telsaç, R., & Tuncay, R. M. (2022). Prevalence and antibiotic resistance profiles of *Salmonella* spp. In chicken meat. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 46(5), 708-717.
<https://doi.org/10.55730/1300-0128.4245>
- Unidades formadoras de colonias*. (2021, octubre 8). Labster Theory.
<https://theory.labster.com/cfu-es/>
- Vásquez, G. (Ed.). (2003). *La Contaminación de los Alimentos, un Problema por Resolver*. Universidad Industrial de Santander. <https://doi.org/oai:ojs.revistas.uis.edu.co:article/728>
- Vera, A. M., y Martínez, M. (Eds.). (2000). *Hygienic improvement in production line in school kitchens* (Vol. 16). Espinardo 30080.
<https://revistas.um.es/analesvet/article/download/16361/15771/78111>
- Vidal, M., Cachicas, V., Donders, M., y Catalán, M. (2011). *Reglamento sanitario de los alimentos, decreto supremo 977/96, del Ministerio de Salud*.
<https://www.minsal.cl/portal/url/item/b207c7020fab10d6e04001011e0105e5.pdf>
- Villacres, F., Martínez, S., Gavilanes, A., y Cruz, J. (2022). *Escherichia coli* carbapenamasas. *Análisis del comportamiento de las líneas de crédito a través de la corporación financiera nacional y su aporte al desarrollo de las PYMES en Guayaquil 2011-2015*, 6(2), 2-8. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(2\).mayo.2022.2-8](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(2).mayo.2022.2-8)
- World Health Organization [WHO]. (s. f.). *Estimating the burden of foodborne diseases*. Who.int. Recuperado 2 de 2023, de <https://www.who.int/activities/estimating-the-burden-of-foodborne-diseases>

World Health Organization [WHO]. (2015). *Who estimates of the global burden of foodborne diseases.*

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/199350/9789241565165_eng.pdf?sequence=1

Yalda Lucero, A. (2014). Etiología y manejo de la gastroenteritis aguda infecciosa en niños y adultos. *Revista médica Clínica Las Condes*, 25(3), 463-472.

[https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(14\)70063-x](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(14)70063-x)

Zevallos, L. G. (2018). *muestras de mayonesa de puestos de comida en la vía pública estuvieron exentas de esta bacteria. Análisis microbiológico de sándwiches de hamburguesa de pollo preparados en kioscos que expenden alimentos en la Universidad Nacional de San Agustín durante los meses setiembre-diciembre, Arequipa-2018.* San Agustín.

Zotal. (2023, abril 10). *Qué son las enterobacterias y cómo afectan a la salud.* Zotal Laboratorios.

<https://www.zotal.com/que-son-las-enterobacterias-y-como-afectan-salud/>

(S. f.). Cipotato.org. Recuperado 10 de junio de 2024, de <https://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/10/RTA59120.pdf>

CAPÍTULO VII. ANEXOS

Anexo 1. Criterios microbiológicos para salsas a base de huevo y hortalizas frescas (RM.591-2008/MINSA).

Figura 1

Criterios microbiológicos para salsas a base de huevo y hortalizas frescas (RM.591-2008/MINSA)



HERNANDEZ C

XIII. ESPECIAS, CONDIMENTOS Y SALSAS.						
XIII.1 Mayonesa y otras salsas a base de huevos.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10^4	5×10^4
Levaduras	2	3	5	2	10	10^2
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10^2
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
XIII.2 Salsas (de tomate, picantes, de tamarindo, de mostaza) y aderezos Industrializados.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10^2	10^3
Levaduras	2	3	5	2	10^2	10^3
Coliformes	5	3	5	2	10^2	10^3
XIV. FRUTAS, HORTALIZAS, FRUTOS SECOS Y OTROS VEGETALES.						
XIV.2 Frutas y hortalizas frescas semiprocesadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas) refrigeradas y/o congeladas.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10^4	10^6
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10^2
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
<i>Listeria monocytogenes</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
(*) Solo para frutas y hortalizas de tierra (a excepción de las precocidas).						

Anexo 2. Esquemas utilizados para el análisis microbiológico de salsas de pollería

Figura 2

Esquema general de recuento total de microorganismos aerobios mesófilos viables en placas

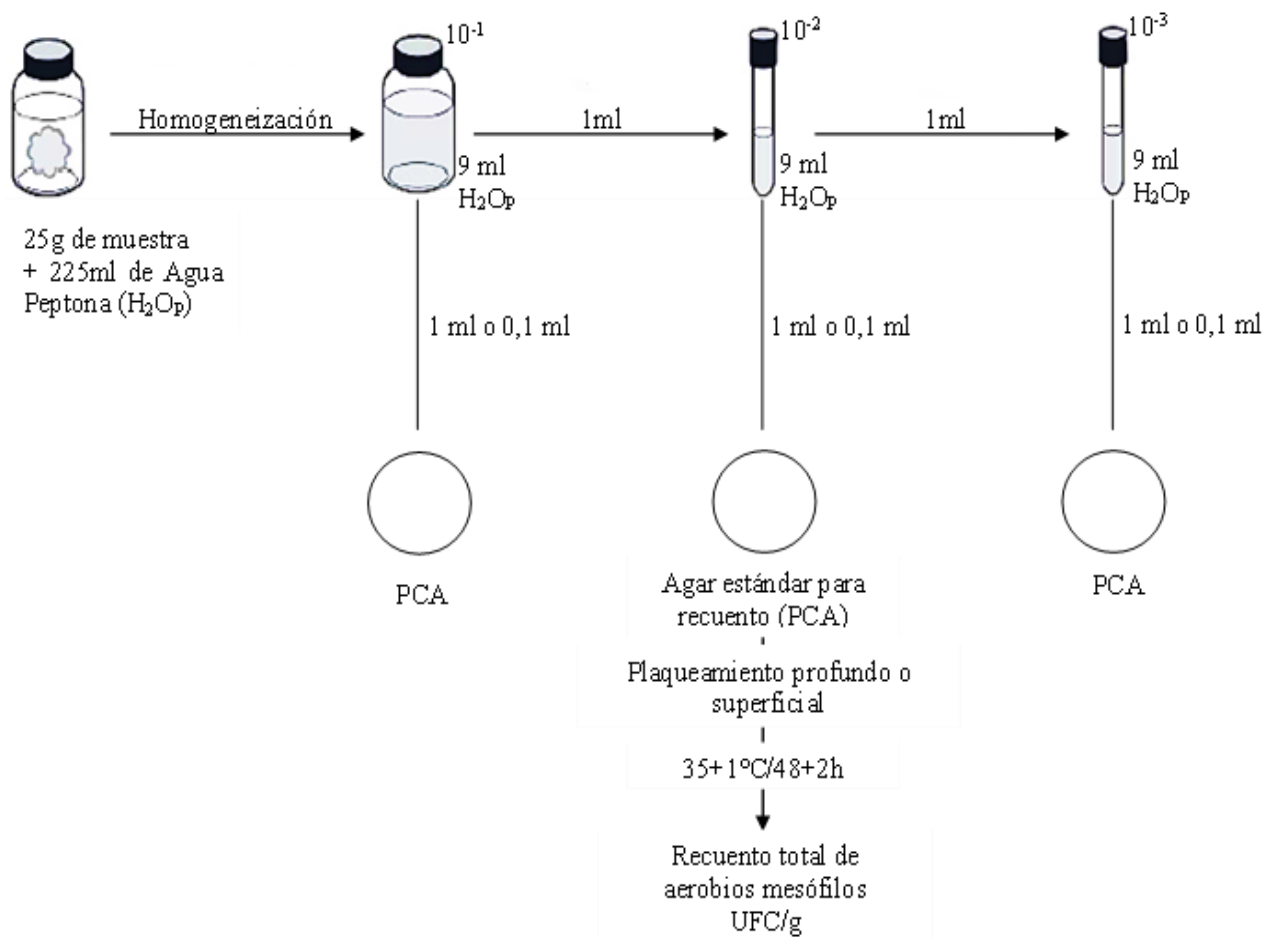


Figura 3

Esquema general de análise de *S. aureus* por el método de Recuento en Placa

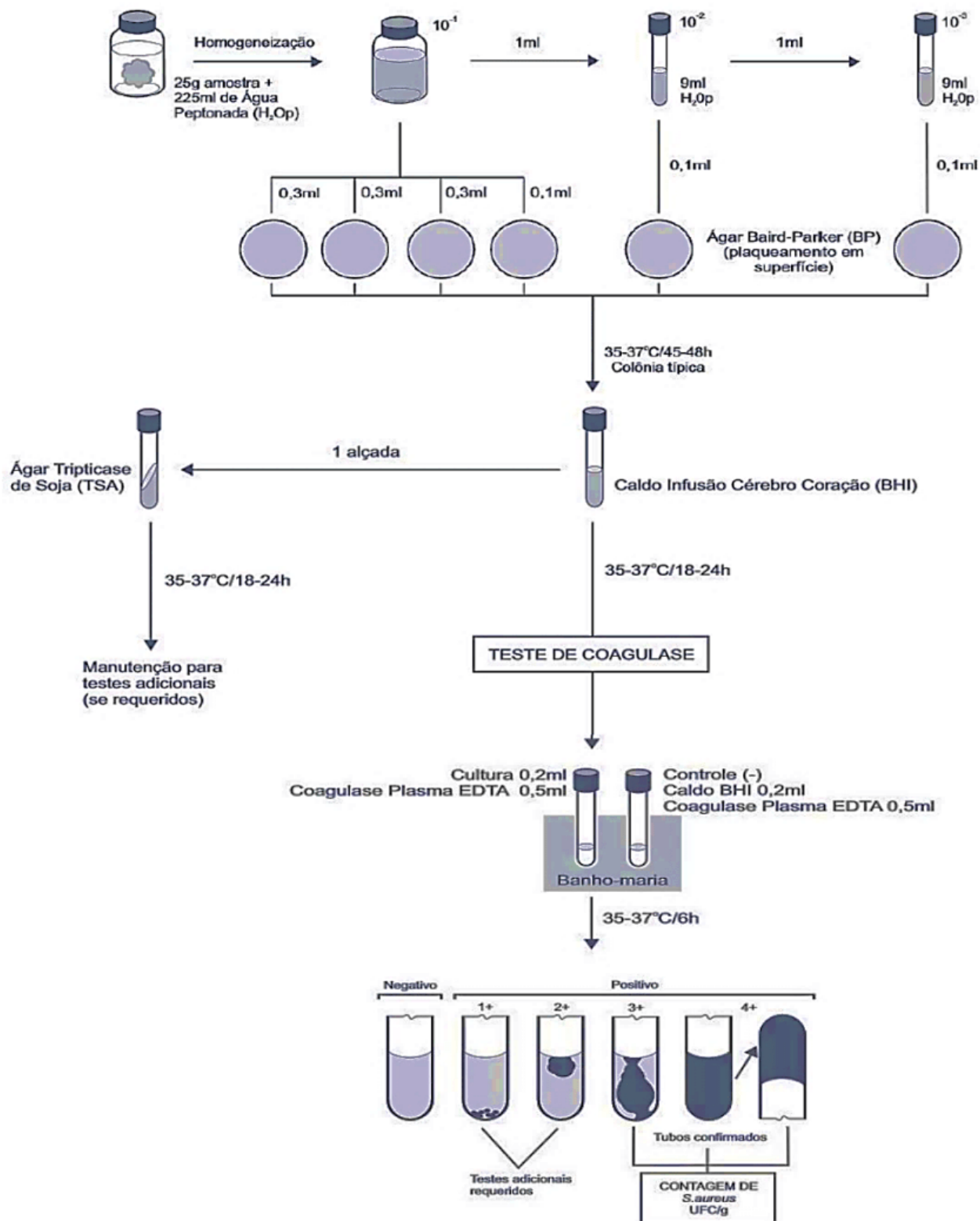
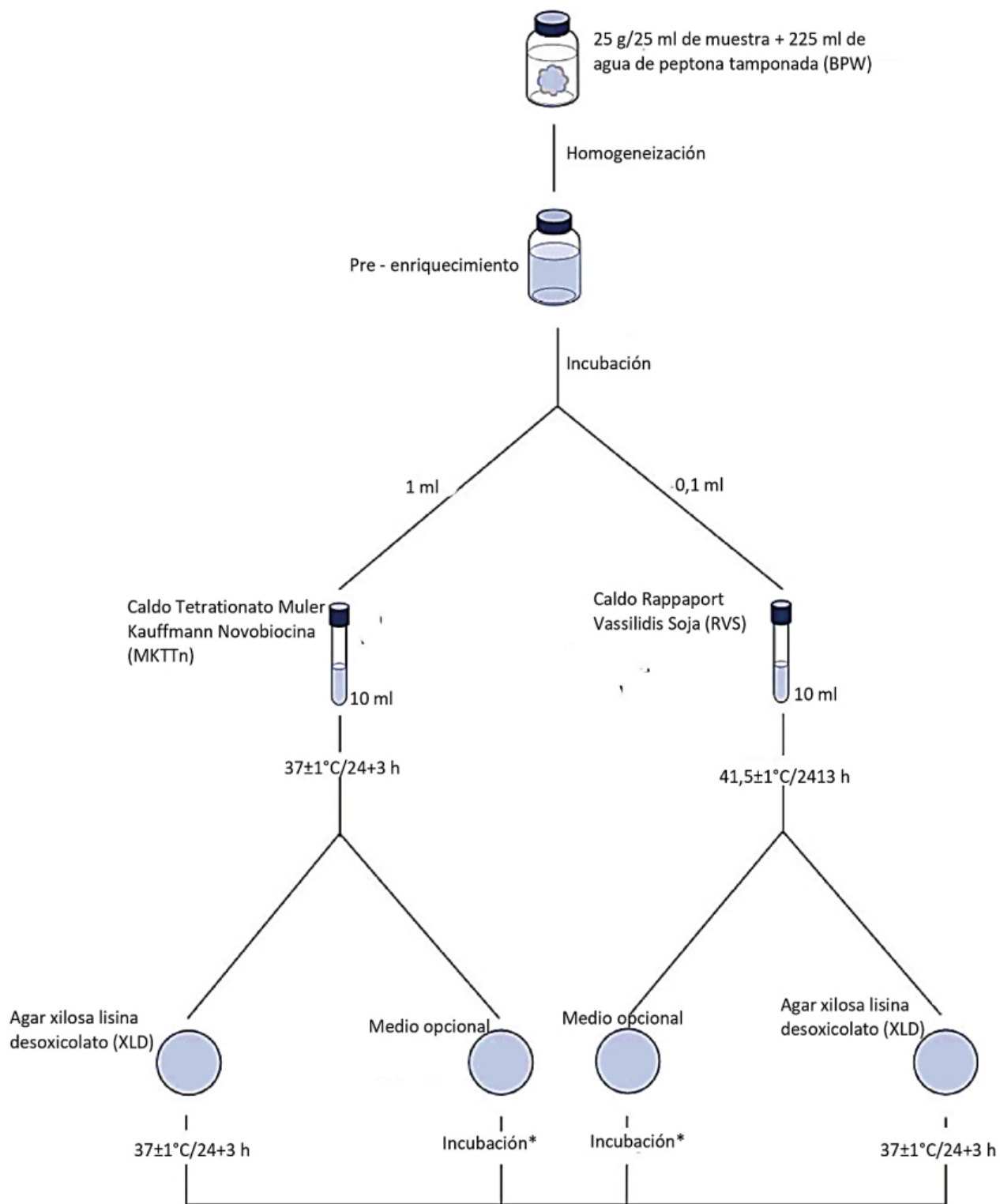


Figura 4

Esquema de análisis de Salmonella sp. por el método ISO 6579 (2007)



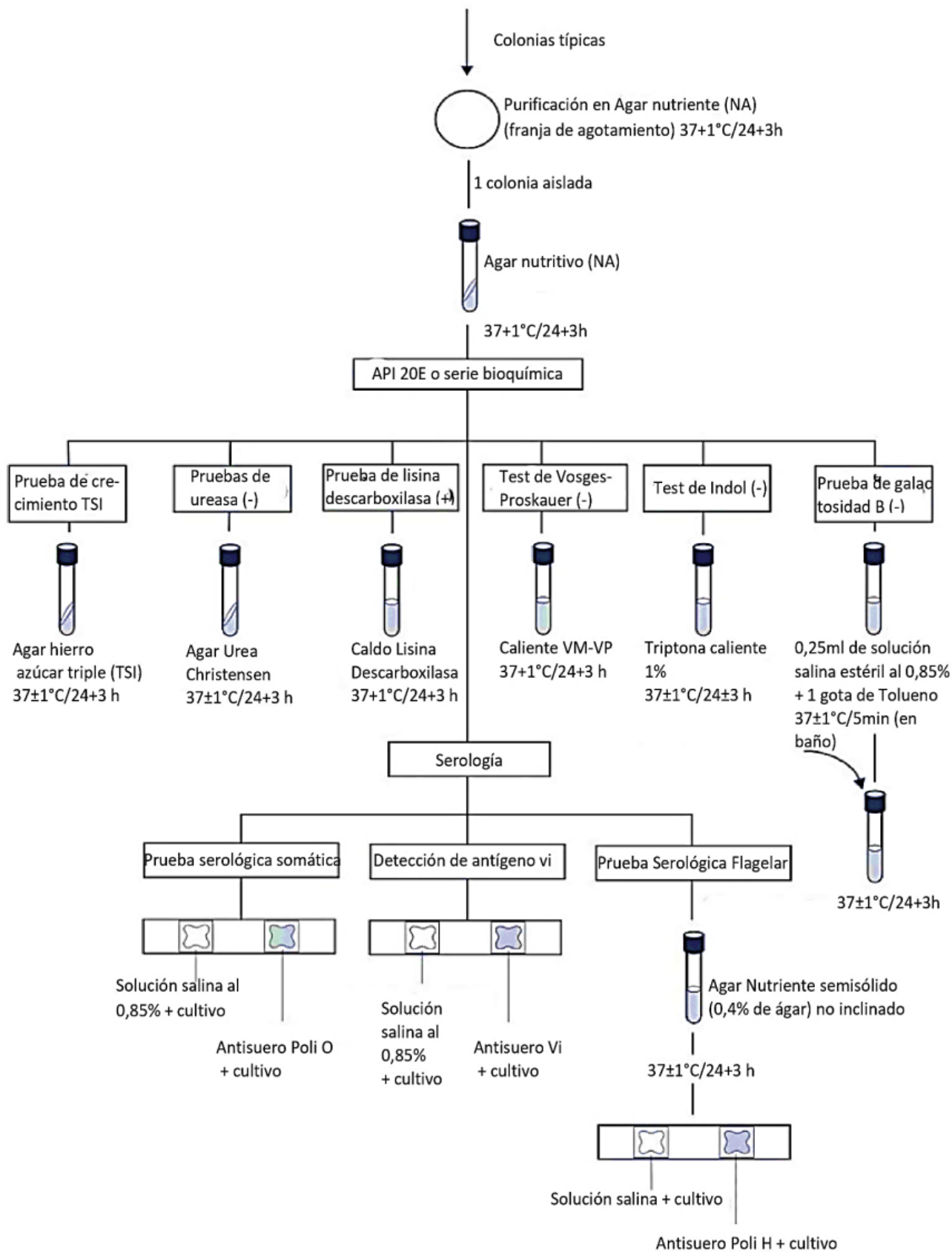


Figura 5

Esquema de análisis general para contar mohos y levaduras en placas

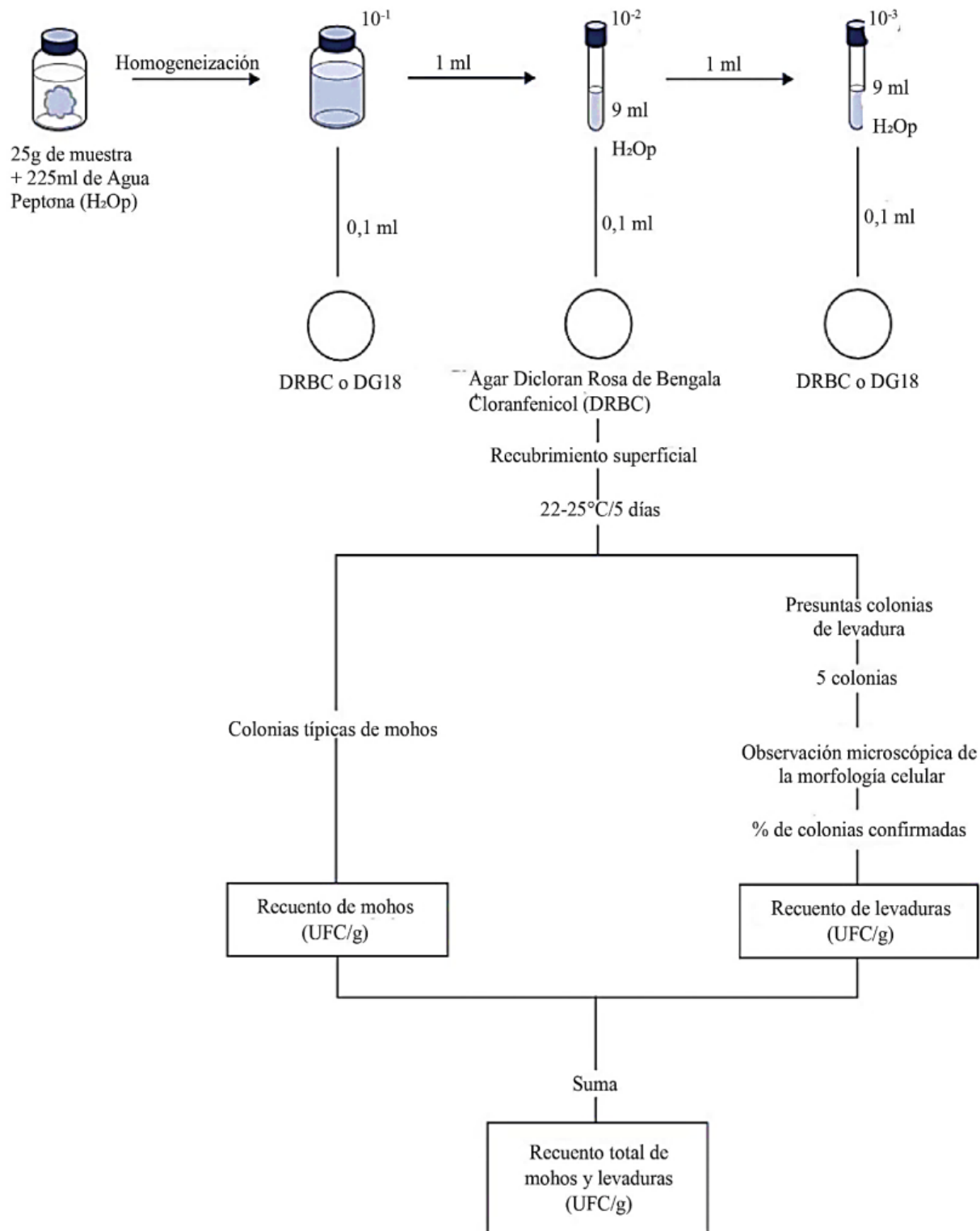


Figura 6

Esquema de análise para coliformes totais por método del Número Más Probable

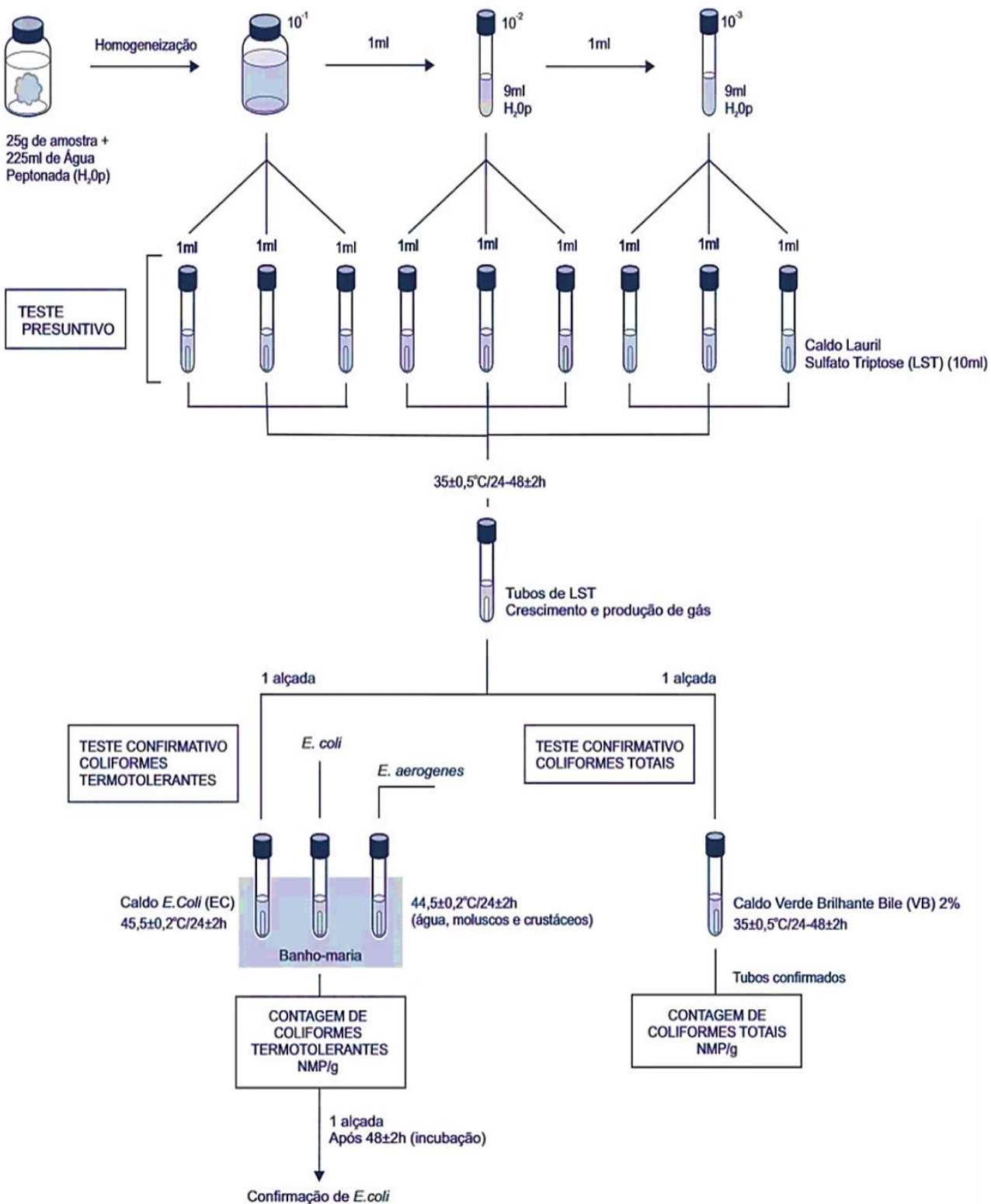


Figura 7

Esquema para el análisis de enterobacterias y E. coli

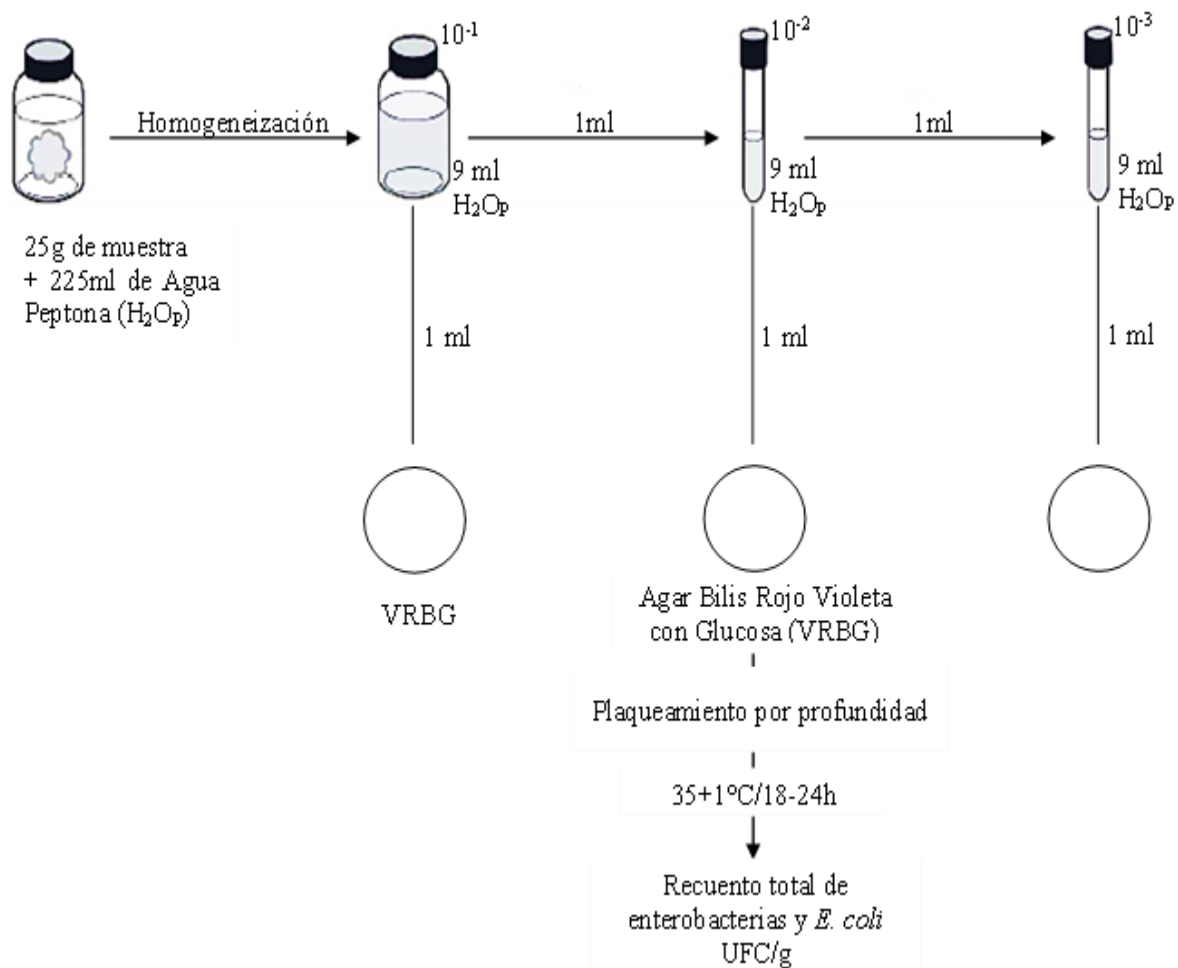


Figura 8

Tabla del Número Más Probable para serie de 3 tubos

TABELAS DE NMP

Tabela NMP-1. Número Mais Provável (NMP) e intervalo de confiança a nível de 95% de probabilidade, para diversas combinações de tubos positivos em série de três tubos. Quantidade inoculada da amostra: 0,1 - 0,01 e 0,001g ou ml.

Combinação de tubos +	NMP/g ou ml	Intervalo de confiança (95%)		Combinação de tubos +	NMP/g ou ml	Intervalo de confiança (95%)	
		Mínimo	Máximo			Mínimo	Máximo
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	1.100	180	4.100
2-1-2	27	8,7	94	3-3-3	>1.100	420	-

Fonte: *Bacteriological Analytical Manual* (Blodgett, 2006).

Anexo 3. Registro fotográfico de los procedimientos realizados para el análisis de salsas de pollería.

Figura 9

Adquisición de muestras de las pollerías



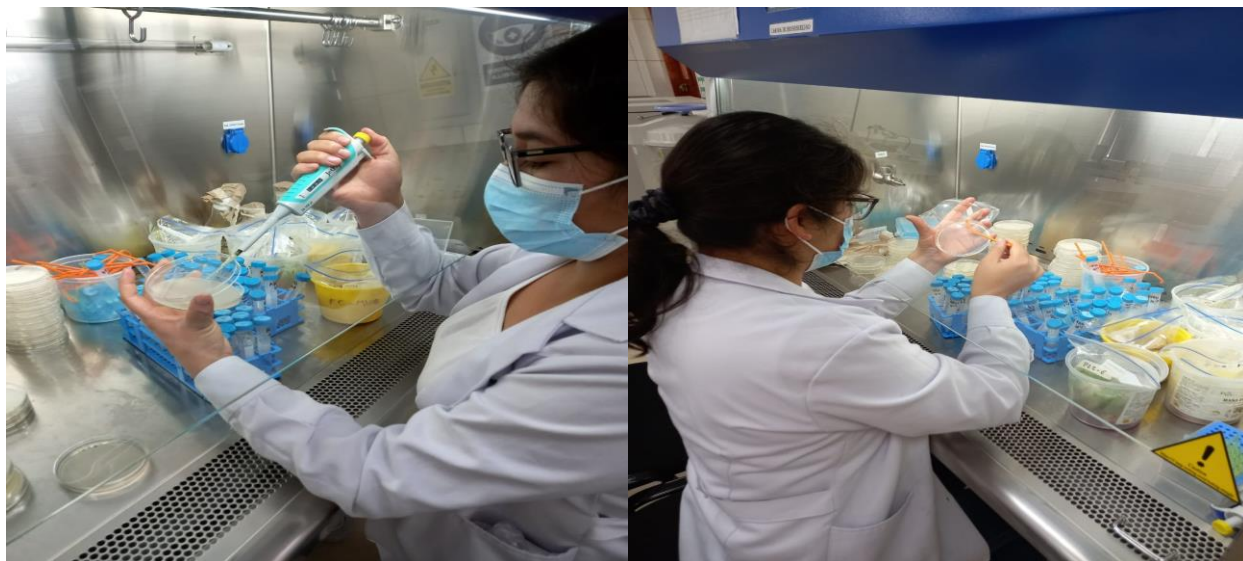
Figura 10

Pesado de muestras para el análisis respectivo



Figura 11

Método de siembra en placa

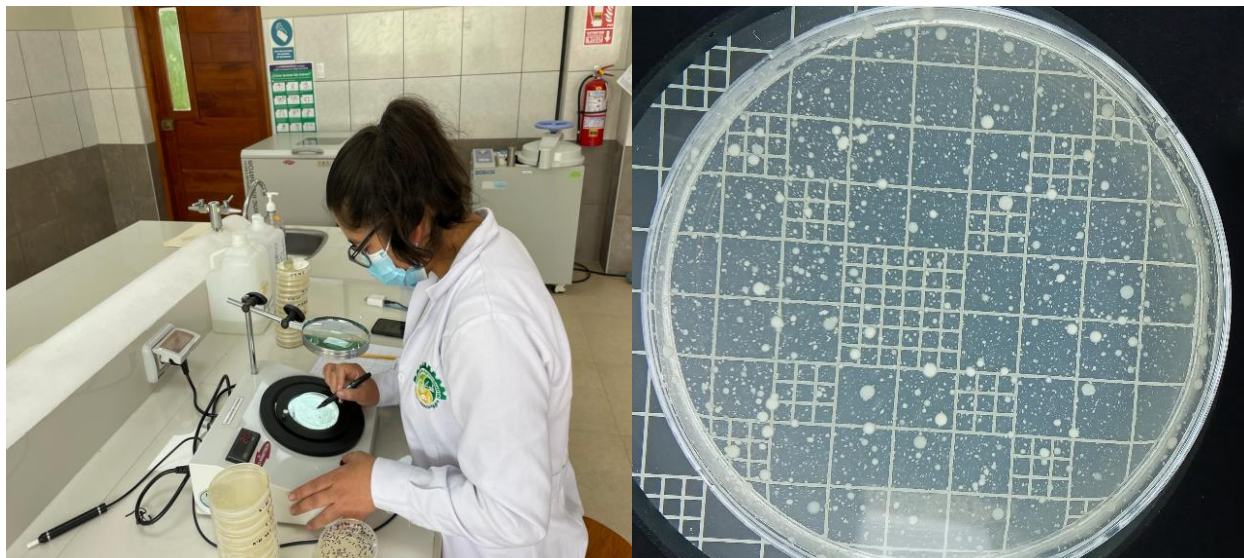
**Figura 12**

Pre enriquecimiento con caldo lactosado y preparación de diluciones seriadas con agua peptonada



Figura 13

Recuento de la población de aerobios mesófilos viables

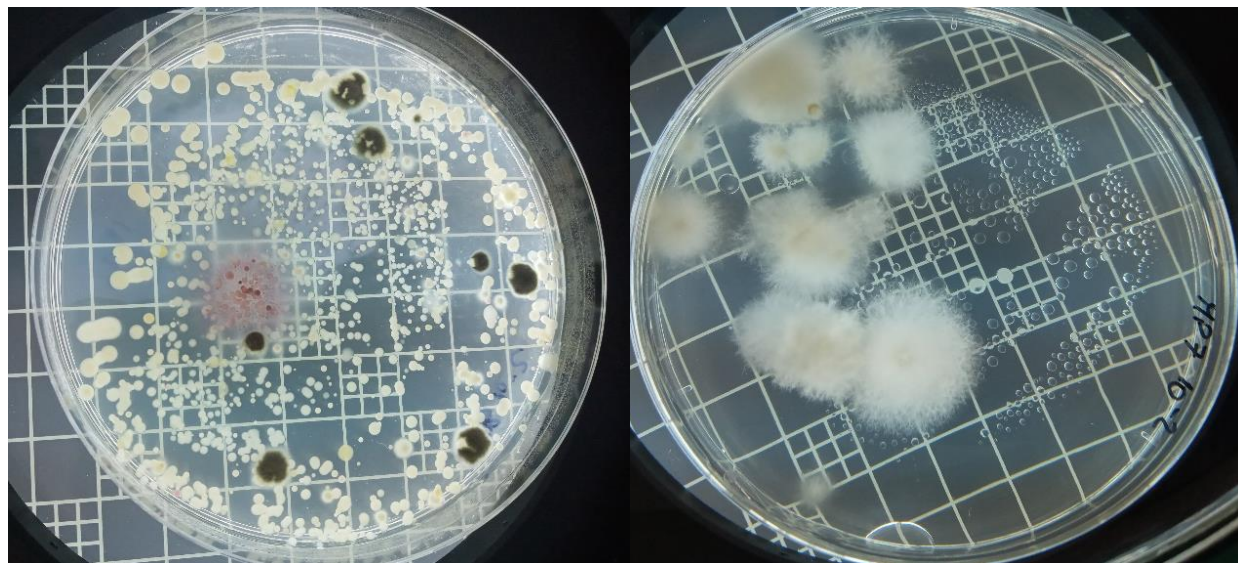
**Figura 14**

Incubación de medios de cultivo inoculados



Figura 15

Recuento de la población de mohos y levaduras

**Figura 16**

Colonias presuntivas de S. aureus (negras con halo blanco), en agar Baird Parker

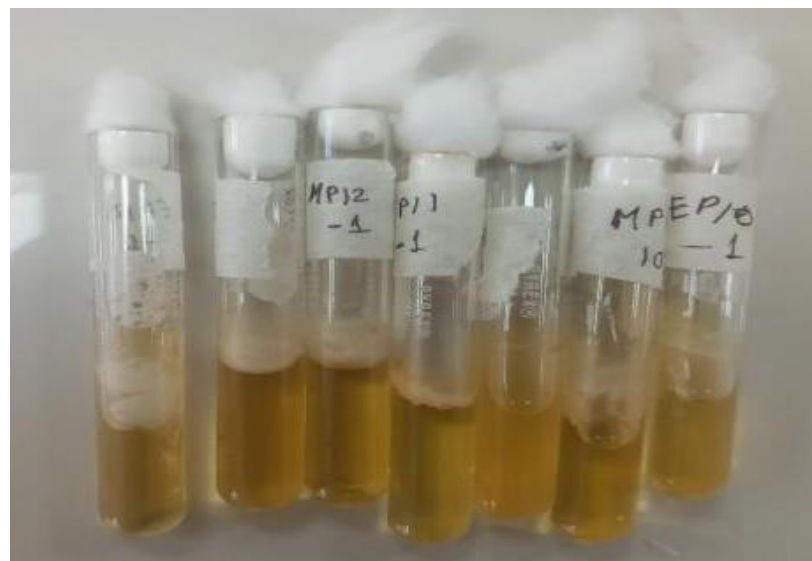
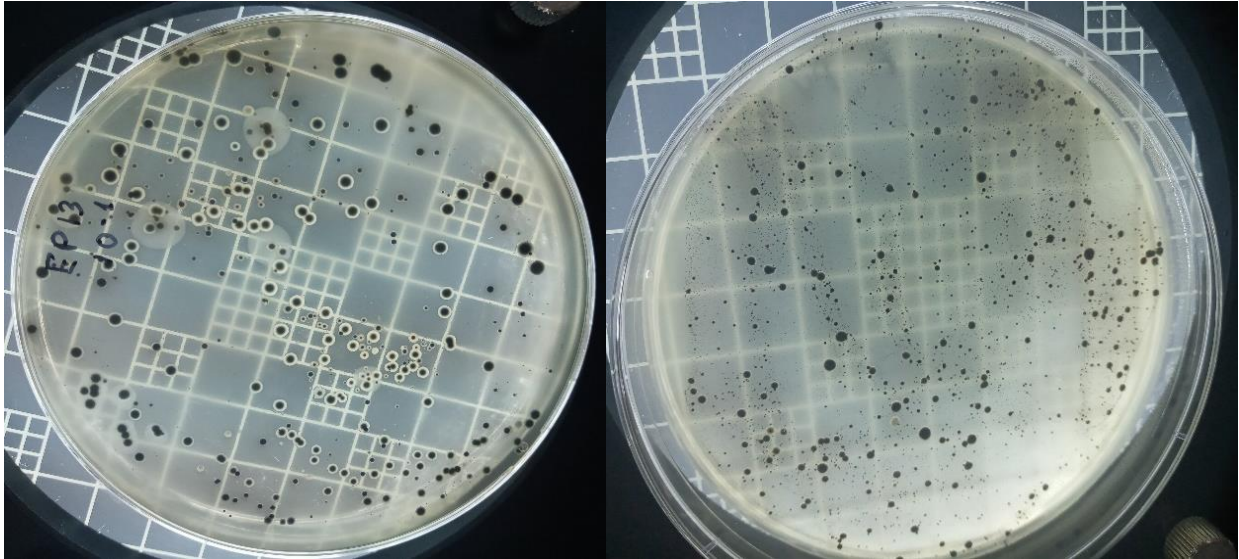


Figura 17

Siembra de colonias presuntivas de S. aureus en caldo BHI

**Figura 18**

Siembra de Salmonella sp. en caldo Rappaport Vassiliadis

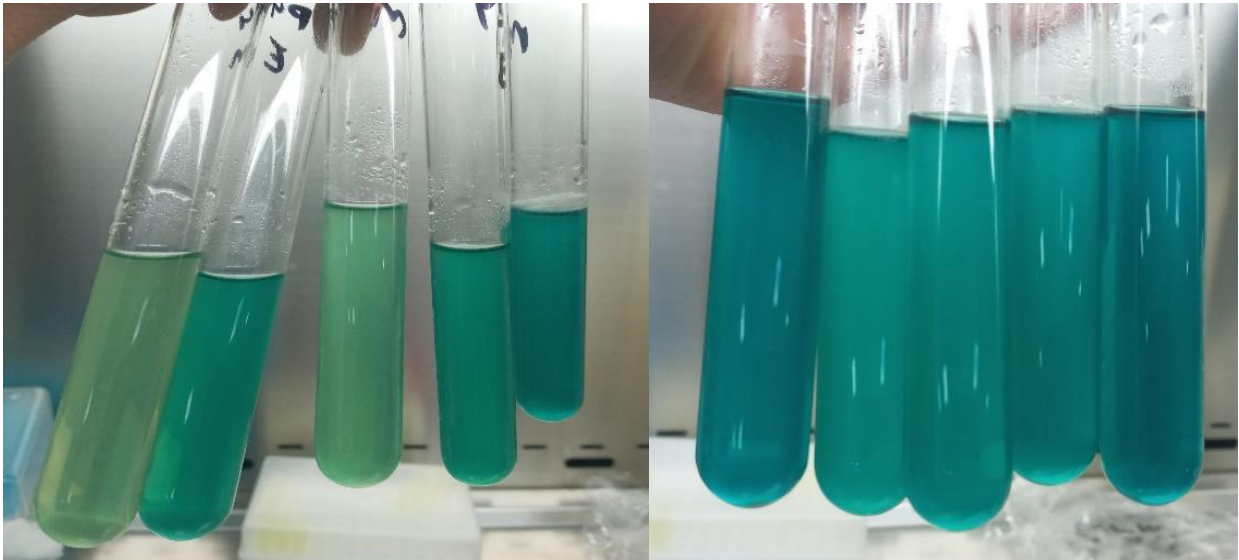
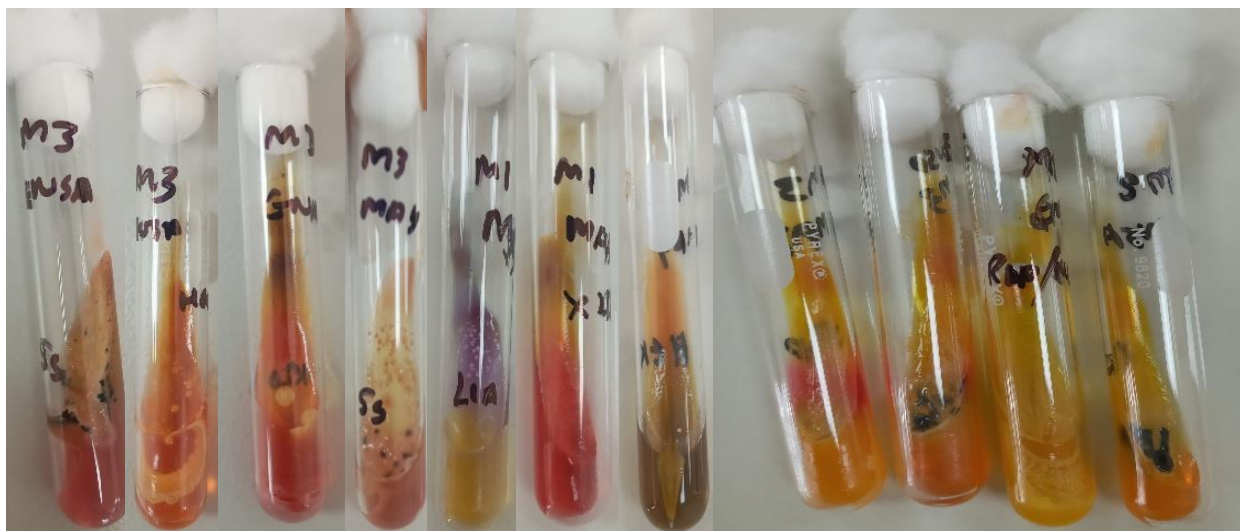


Figura 19

Pruebas bioquímicas para la confirmación de Salmonella sp.

**Figura 20**

Confirmación de Salmonella sp. en Agar XLD

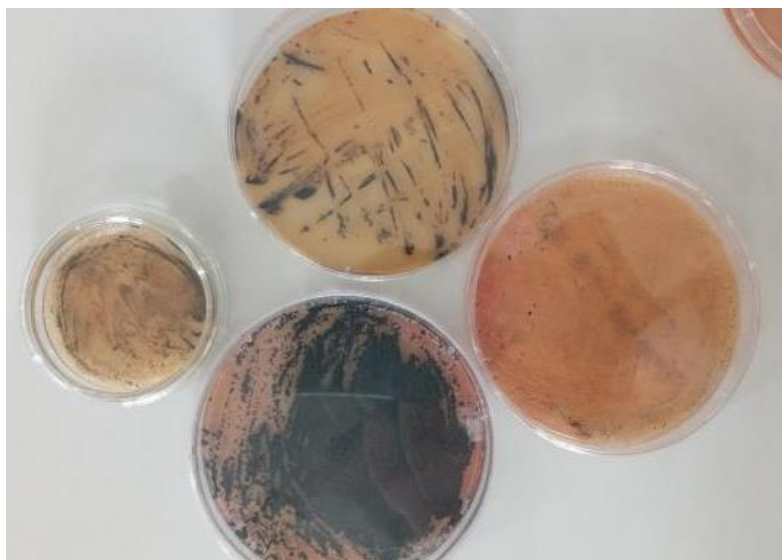
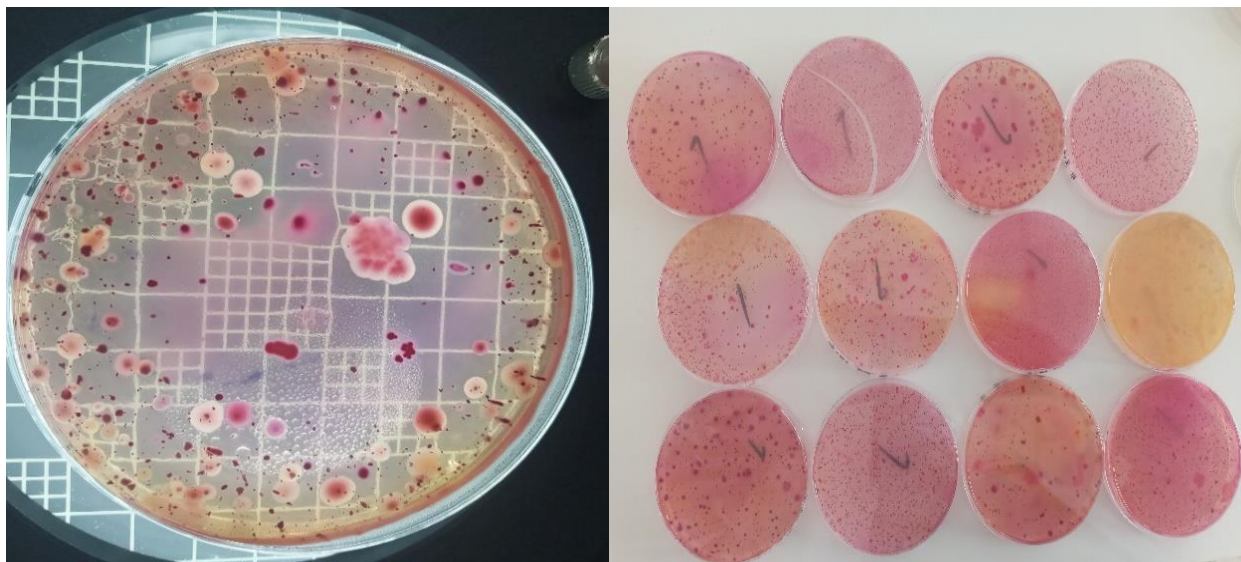


Figura 21

Recuento de colonias de enterobacterias y E. coli en agar VRBG

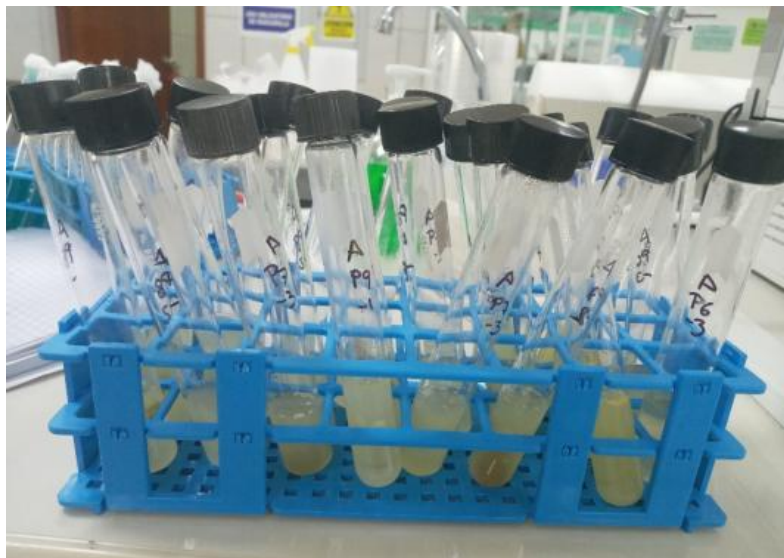
**Figura 22**

Tubos positivos para coliformes totales en caldo Verde Brillante 2%



Figura 23

Tubos positivos para coliformes termotolerantes en caldo EC + MUG

**Figura 24**

Determinación de E. coli por la emisión de fluorescencia, mediante la luz ultravioleta

