

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



TESIS

**ANALISIS DE LA CALIDAD MICROBIOLOGICA DE ALIMENTOS
PREPARADOS Y EXPENDIDOS EN LOS PUESTOS DEL
MERCADO DE SAN PEDRO – CUSCO, 2025**

PRESENTADO POR:

Br. LILA FAVIOLA HUALLPAYUNCA
PEÑALVA

Br. MARIZOL CCAÑIHUA LAYME

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE QUÍMICO FARMACÉUTICO**

ASESORA:

Q.F. KARINA VERA FERCHAU

FINANCIADO POR:

YACHAYNINCHIS WIÑARINAMPAQ -
UNSAAC

CUSCO – PERÚ

2026



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor Karina Vera Ferchau.....
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: ANÁLISIS DE LA CALIDAD
MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS PREPARADOS Y EXPENDIDOS
EN LOS PUESTOS DEL MERCADO DE SAN PEDRO - CUSCO, 2025

Presentado por: Lila Faviola Huallpayunca Peñaiva..... DNI N° 72643155;
presentado por: Marisol Ccañihua Layme..... DNI N°: 76267611
Para optar el título Profesional/Grado Académico de Químico Farmacéutico

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del *Reglamento para Uso del Sistema Detección de*
Similitud en la UNSAAC y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a
grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 22 de enero de 2026


Firma

Post firma Karina Vera Ferchau

Nro. de DNI 06430251

ORCID del Asesor 0000 - 0002 - 8073 - 392X

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:547826774

Análisis de la calidad microbiológica de alimentos preparados y expendidos en los puestos del Mercado de San Pedro - Cusc...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:547826774

Fecha de entrega

20 ene 2026, 10:14 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

20 ene 2026, 10:18 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

Análisis de la calidad microbiológica de alimentos preparados y expendidos en los puestos del M....pdf

Tamaño del archivo

4.4 MB

138 páginas

35.088 palabras

187.825 caracteres

10% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios quien me guio en cada paso que daba, dándome fuerzas, valentía para seguir adelante sin desmayar, ni cansarme a pesar de las circunstancias y adversidades haciéndome llegar hasta este punto de mi vida, bajo su misericordia y amor.

A mis padres, Lucio Ccañihua F. y Cirila Layme Q., quienes me apoyaron en cada paso que daba en mi formación profesional y personal, siendo un ejemplo a seguir a pesar de las circunstancias adversas, dónde nunca faltaron sus palabras de aliento, sus consejos, inculcándome así mismo valores y carácter que me ayudaron a ser la persona que soy hoy en día; gracias por brindarme su confianza, su apoyo incondicional y por ser mi motivo de superación.

A mis hermanos: Sonia Y. y Eliazar por haber estado presentes a lo largo de mi vida universitaria, acompañándome y apoyándome cada vez que los necesitaba. A mis sobrinos Jheyko, Zarek, Zaria; quienes son mi motivación, inspiración y felicidad. Los quiero mucho a toda mi familia ¡Este logro es por ustedes y de ustedes también!

A mis familiares y mis amig@s que estuvieron presentes en este proceso de mi formación profesional y personal, por sus palabras de motivación.

Marizol Ccañihua Layme

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios por acompañarme en todo momento; por ser mi fuente de fortaleza, luz y guía durante todo este proceso. Gracias por brindarme sabiduría y constancia y por permitirme llegar a esta etapa del camino sin soltarme de la mano.

A mis padres, Adriel y Rosa, por ser mi más grande ejemplo, por enseñarme el valor de la vida y el sacrificio. Gracias por sus palabras de aliento, su plena confianza en mí, su amor infinito y apoyo incondicional. Esta tesis es un tributo a ustedes.

A mi hermana Karol por brindarme ánimos y consejos para seguir adelante, por estar presente llenando mi camino de motivación y felicidad.

A mis fieles y adorados compañeros de vida, Toffy y Pety que me trajeron paz y esa alegría única que solo ellos saben dar.

A todos mis seres queridos que me ayudaron a crecer y convertirme en una mejor persona.

Lila Faviola Huallpayunca Peñalva

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por darnos fuerzas para lograr una de las tantas metas anheladas, por ser nuestro apoyo u habernos dado la suficiente fortaleza para seguir a pesar de las circunstancias.

Damos las gracias a nuestros padres por su apoyo incondicional durante nuestra etapa universitaria, por su paciencia y su ejemplo a seguir en esta vida.

A nuestras familias por el apoyo que nos brindaron cuando necesitábamos en este transcurso para poder llegar hasta este punto de nuestras vidas.

A nuestros amigos, compañeros, docentes de nuestra formación académica, por sus consejos y motivación, y ser parte de nuestra formación profesional.

A nuestra asesora Q.F. Karina Vera Ferchau, por todo el apoyo brindado lo largo del progreso de nuestra tesis, por su tiempo, conocimientos, experiencia, paciencia y motivación.

A nuestra co- asesora Dra. Anahí Karina Cardona Rivero por sus conocimientos brindados, por su orientación en nuestra tesis.

A la escuela profesional de Farmacia y Bioquímica por darnos la oportunidad de ser parte de ellos como estudiantes, y brindarnos apoyo con los laboratorios para así concluir con nuestra tesis.

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, nuestra querida casa de estudios, por forjarnos a ser cada día buenos estudiantes y profesionales brindándonos oportunidades que nos ayudaron en el crecimiento profesional y personal.

Las tesistas

RESUMEN

Los alimentos preparados con y sin tratamiento térmico pueden contar con la presencia de carga microbiana procedente de su inadecuada manipulación o cocción insuficiente.

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la calidad microbiológica de alimentos preparados y expendidos en los puestos del Mercado de San Pedro – Cusco, 2025. La metodología utilizada fue análisis descriptivo y transversal; para lo cual se tomaron 46 muestras de las cuales mediante la técnica de asignación proporcional se distribuyeron en 4 muestras de escabeche, 5 de desayuno, 18 de caldos, 16 de jugos, 1 de ceviche y 2 de postres. Se evaluó el control de la calidad microbiológica según a la Norma técnica N°071-MINSA. Resultados: En los resultados de muestras analizadas para aerobios mesófilos en alimentos con y sin tratamiento térmico, los escabeches superan el límite permisible con un promedio de 1.79×10^4 UFC/g. En cuanto a coliformes, los escabeches superan el límite con 8.48×10^2 NMP/g, mientras que el resto de muestras están dentro de los parámetros. En el recuento de *E. coli*, los escabeches y jugos incumplen con la Norma con un 1.86×10 NMP/g y 1.86×10 NMP/g, respectivamente. Para *Staphylococcus aureus* todas las muestras se encontraron dentro de los límites permisibles. Finalmente, en las muestras de escabeches y jugos hubo presencia de *Salmonella*. Conclusión: La calidad microbiológica de alimentos preparados en los puestos evaluados es deficiente.

Palabras clave: Control de calidad, Calidad microbiológica, Alimentos, Norma técnica.

ABSTRACT

Prepared foods, whether subjected to heat treatment or not, may contain microbial loads due to inadequate handling or insufficient cooking.

The present study aimed to analyze the microbiological quality of prepared foods sold at stalls in San Pedro Market – Cusco, 2025. The methodology used was descriptive and cross-sectional analysis; a total of 46 samples were collected and, through proportional allocation, distributed into 4 escabeche samples, 5 breakfast samples, 18 broth samples, 16 juice samples, 1 ceviche, and 2 desserts. Microbiological quality control was evaluated according to Technical Standard N°071-MINSA. Results: In the results of food samples analyzed for mesophilic aerobic bacteria with and without heat treatment, escabeche products exceed the permissible limit, with an average of 1.79×10^4 CFU/g. Regarding coliforms, escabeche exceeded the limit with 8.48×10^2 NMP/g, while the other samples remained within the parameters. For *E. coli* counts, both escabeche and juices failed to comply with the Standard, showing 1.86×10 NMP/g and 1.86×10 NMP/g, respectively. With respect to *Staphylococcus aureus*, all samples were found to be within the permissible limits. Finally, the presence of *Salmonella* was detected in escabeche and juices samples. Conclusion: The microbiological quality of prepared foods sold at the evaluated stalls was found to be deficient.

Keywords: Quality control, Microbiological quality, Foods, Technical standard.

ÍNDICE

RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
ÍNDICE	VI
ABREVIATURAS	XIII
INTRODUCCIÓN	XIV
CAPÍTULO I	1
GENERALIDADES.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.5. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	4
1.5.1. TEÓRICA.....	4
1.5.2. PRÁCTICA	5
1.5.3. SOCIAL	5
CAPÍTULO II	6
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	6
2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO.....	6
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	6
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	9
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	13
2.2. BASES TEÓRICAS - CIENTÍFICAS	17
2.2.1. ALIMENTOS	17
2.2.2. CLASIFICACIÓN	17
2.2.3. ALIMENTOS COMO SUSTRATO DE MICROORGANISMOS	18
2.2.4. FACTORES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO BACTERIANO	19
2.2.5. CONTAMINACIÓN DE ALIMENTOS.....	22

2.2.6.	FUENTES DE CONTAMINACIÓN.....	23
2.2.7.	MECANISMOS DE CONTAMINACIÓN.....	24
2.2.8.	MICROORGANISMOS MÁS COMUNES RELACIONADAS CON ETAS	25
2.2.9.	ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETA)	29
2.2.10.	CALIDAD MICROBIOLÓGICA.....	30
2.2.11.	INDICADORES DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA	31
2.2.12.	MICROBIOS INDICADORES DE CALIDAD PARA ALIMENTOS CRUDOS Y PREPARADOS	32
2.2.13.	MEDIDAS SANITARIAS PARA PREVENIR LAS INTOXICACIONES ALIMENTARIAS	33
2.2.14.	MEDIOS DE CULTIVO	34
2.2.15.	MARCO CONCEPTUAL.....	37
CAPÍTULO III		39
MATERIALES Y MÉTODOS		39
3.1.	MATERIALES.....	39
3.1.1.	MUESTRAS.....	39
3.1.2.	MATERIALES DE LABORATORIO	39
3.1.3.	EQUIPOS	39
3.1.4.	INSUMOS.....	39
3.1.5.	OTROS.....	40
3.2.	LUGAR DE ESTUDIO	40
3.2.1.	UBICACIÓN TIEMPO Y ESPACIO.....	40
3.3.	METODOLOGÍA.....	41
3.3.1.	ALCANCE:.....	41
3.3.2.	ENFOQUE:.....	41
3.3.3.	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	41
3.3.4.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
3.3.5.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	42
3.3.6.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	44
3.4.	VARIABLES.....	45
3.5.	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	45
3.6.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS ..	48

3.7. TECNICAS PARA LA SELECCIÓN DE MUESTRA Y PROCEDIMIENTOS	48
3.7.1. PROCEDIMIENTO EN EL MUESTREO	48
3.7.2. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS EN LABORATORIO.....	49
3.8. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS ESTADÍSTICOS.....	59
3.9. ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN	59
CAPÍTULO IV	60
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	60
4.1. DETERMINACIÓN DE AEROBIOS MESÓFILOS EN ALIMENTOS PREPARADOS CON Y SIN TRATAMIENTO TÉRMICO, EXPENDIDOS EN LOS PUESTOS DEL MERCADO DE SAN PEDRO – CUSCO, 2025.....	60
4.2. DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES EN ALIMENTOS PREPARADOS CON Y SIN TRATAMIENTO TÉRMICO, EXPENDIDOS EN LOS PUESTOS DEL MERCADO DE SAN PEDRO – CUSCO, 2025	66
4.3. DETERMINACIÓN DE <i>Escherichia coli</i> EN ALIMENTOS PREPARADOS CON Y SIN TRATAMIENTO TÉRMICO, EXPENDIDOS EN LOS PUESTOS DEL MERCADO DE SAN PEDRO – CUSCO, 2025.....	72
4.4. DETERMINACION DE <i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva EN ALIMENTOS PREPARADOS CON Y SIN TRATAMIENTO TÉRMICO, EXPENDIDOS EN LOS PUESTOS DEL MERCADO DE SAN PEDRO – CUSCO, 2025.....	78
4.5. DETERMINACION DE <i>Salmonella sp.</i> EN ALIMENTOS PREPARADOS CON Y SIN TRATAMIENTO TÉRMICO, EXPENDIDOS EN LOS PUESTOS DEL MERCADO DE SAN PEDRO-CUSCO, 2025.....	81
4.6. ANÁLISIS DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS PREPARADOS Y EXPENDIDOS EN LOS PUESTOS DEL MERCADO DE SAN PEDRO – CUSCO	84
CONCLUSIONES	87
RECOMENDACIONES	89
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	90
ANEXOS	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Clasificación de microorganismos según rango de temperatura. ...	21
Tabla N° 2: Clasificación de indicadores.	31
Tabla N° 3: Criterios microbiológicos según MINSA para alimentos con tratamiento térmico (2008).	32
Tabla N° 4: Criterios microbiológicos según MINSA para alimentos sin tratamiento térmico (2008).	33
Tabla N° 5: Número de muestras según los puestos.	43
Tabla N° 6: Carga microbiana total de aerobios mesófilos (UFC/g) por condición térmica.	60
Tabla N° 7: Recuento cuantitativo de aerobios mesófilos y evaluación de conformidad.	63
Tabla N° 8: Carga microbiana total de coliformes totales (NMP/g) por condición térmica.	66
Tabla N° 9: Recuento cuantitativo de coliformes totales y evaluación de conformidad.	69
Tabla N° 10: Carga microbiana de <i>Escherichia coli</i> (NMP/g) por condición térmica.	72
Tabla N° 11: Recuento cuantitativo de <i>Escherichia coli</i> y evaluación de conformidad.	75
Tabla N° 12: Carga microbiana de <i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g) por condición térmica.	78
Tabla N° 13: Recuento cuantitativo de <i>Staphylococcus aureus</i> y evaluación de conformidad.	79
Tabla N° 14: Vigilancia de <i>Salmonella sp.</i> en alimentos: prueba de presencia/ausencia y criterio de aceptación (ausencia/25 g) por condición térmica.	81
Tabla N° 15: Recuento cualitativo de <i>Salmonella sp.</i> y evaluación de conformidad.	82

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica N° 1: Presencia de aerobios mesófilos con tratamiento térmico	61
Gráfica N° 2: Presencia de aerobios mesófilos sin tratamiento térmico	62
Gráfica N° 3: Presencia de coliformes totales con tratamiento térmico.....	67
Gráfica N° 4: Presencia de coliformes totales sin tratamiento térmico.	68
Gráfica N° 5: Presencia de <i>Escherichia coli</i> con tratamiento térmico.....	73
Gráfica N° 6: Presencia de <i>Escherichia coli</i> sin tratamiento térmico	74
Gráfica N° 7: Microorganismos analizados en alimentos elaborados con y sin tratamiento térmico (promedio).	84

ÍNDICE DE FLUJOGRAMAS

Flujograma N° 1: Preparación de las diluciones 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} y 10^{-4}	50
Flujograma N° 2: Determinación de aerobios mesófilos viables.....	51
Flujograma N° 3: Determinación de coliformes totales por el método de los tubos múltiples de fermentación (NMP/g) y determinación de <i>Escherichia Coli</i>	53
Flujograma N° 4: Determinación de <i>Staphylococcus aureus</i>	56
Flujograma N° 5: Determinación de <i>Salmonella sp.</i>	58

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Ubicación geográfica del Mercado de San Pedro – Cusco.	99
Anexo N° 2: Permiso para realizar el estudio en el Mercado de San Pedro – Cusco.....	100
Anexo N° 3: Esquema de trabajo para análisis microbiológico de un alimento (procedimiento de una muestra).	101
Anexo N° 4: Tabla para 3 tubos cada uno 0.1, 0.01, 0.001 gramos de inoculo, los NMPs por gramo y 95% de intervalo de confianza.	102
Anexo N° 5: Resolución N°591-2008/MINSA de la Norma técnica de calidad microbiológica en alimentos y bebidas.....	103
Anexo N° 6: Declaración jurada de confidencialidad.....	106
Anexo N° 7: Ficha de recolección de resultados del análisis microbiológico en alimentos preparados y expendidos en los puestos del mercado de San Pedro.	107
Anexo N° 8: Ficha de evaluación higiénico sanitario de puestos del mercado de san pedro para alimentos con y sin tratamiento térmico	109
Anexo N° 9: Tabla resumen de los resultados obtenidos en laboratorio	112
Anexo N° 10: Resultados del análisis para Aerobios mesofilos en alimentos con y sin tratamiento térmico.....	113
Anexo N° 11: Resultados del análisis para coliformes totales en alimentos con y sin tratamiento térmico.....	114
Anexo N° 12: Resultados del análisis para <i>Escherichia coli</i> en alimentos con y sin tratamiento térmico.	115
Anexo N° 13: Resultados del análisis para <i>Staphylococcus aureus</i> en alimentos con y sin tratamiento térmico.	116
Anexo N° 14: Resultados del análisis para <i>Salmonella</i> en alimentos con y sin tratamiento térmico.	117
Anexo N° 15: Registro fotográfico	118

ABREVIATURAS

AGAR S-S:	Agar Salmonella – Shigella
APC:	Agar Plate Count
BPM:	Buenas prácticas de manufactura
BPMA:	Buenas prácticas de manufactura en alimentos
DIGESA:	Dirección general de salud
DE:	Desviación estándar
ETA:	Enfermedades transmitidas por alimentos
EMB:	Agar eosina Azul de Metilo
EDA:	Enfermedades diarreicas agudas
FDA:	Administración de Alimentos y medicamentos
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
G:	Gramos
LIA:	Agar Lisina Hierro
MINSA:	Ministerio de salud
mL:	Mililitros
mg/L:	Miligramos por litro
NMP:	Número más probable
NTS:	Norma técnica sanitaria
OMS:	Organización Mundial de la Salud
PBA:	Agar Baird Parker
RM:	Resolución ministerial
TSI:	Agar Triple Azúcar Hierro
UFC:	Unidades formadoras de colonia

INTRODUCCIÓN

La inocuidad alimentaria se considera como una serie de medidas y condiciones que son necesarios en el desarrollo de la producción, la conservación, la distribución y la manipulación de los alimentos; para que así llegue a ser garantizado la alimentación sin ninguna suposición de un riesgo para la salud después de haber sido consumidos (1).

Hoy en día, gran parte de la población tiene como hábito alimentarse fuera de casa, debido a la falta de tiempo, las jornadas largas de trabajo, encontrarse fuera de su región, la falta de padres en casa, etc.; asimismo, los lugares para consumir alimentos preparados pueden ser variados desde restaurantes, puestos en las calles, puestos en mercados, comedores hasta quioscos de instituciones académicas como colegios o universidades. Pero es un hecho que en alguno de estos sitios no cumplen con las condiciones higiénico – sanitarias en el procesamiento y preparación de los alimentos, teniendo como un factor principal que es por desconocimiento de las normas; es por ello que existen preguntas que quizá muchas o pocas personas se hacen: ¿Realmente los alimentos que se consumen fuera de casa estarán siendo manipulados y preparados con la higiene adecuada incluyendo insumos, superficies y recipientes utilizados? (2,3).

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la inocuidad alimentaria tiene importancia debido a las enfermedades que los alimentos pueden llegar a transmitir; además señala que todos los días hay reportes de casos de Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), ocasionados por consumir alimentos contaminados por microorganismos o por sustancias tóxicas, que pueden causar la muerte y constituir una amenaza para la salud (4).

A nivel mundial, la Organización Mundial de la Salud (OMS), estima que anualmente contraen enfermedades aproximadamente 600 millones de individuos, es decir, el 10% de los habitantes; a consecuencia de la ingesta de alimentos contaminados, y que alrededor de 420 000 habitantes llegan a fallecer por esta causa (5).

La principal consecuencia de un inadecuado manejo de los alimentos es el aumento en el número de casos de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA); si bien estos casos son difíciles de cuantificar, se llega a estimar un alto impacto en la salud de la población. Las enfermedades mencionadas pueden ser de tipo infecciosas transmitidas por bacterias, virus y parásitos, siendo la vía más común de transmisión el consumo de los alimentos contaminados, lo que puede desencadenar morbilidad en el caso de niños pequeños, adultos mayores y personas con deficiencia inmunitaria (6).

El país cuenta con guías para la manipulación y preparación de alimentos inocuos; sin embargo, es lamentable que cierta parte de la población dedicada a estos trabajos no las ponga en práctica, exponiendo a los consumidores, al riesgo de adquirir enfermedades transmitidas por alimentos.

En la actualidad, en algunos establecimientos de la ciudad de Cusco donde preparan alimentos para el consumo, como almuerzos, desayunos, cenas e incluso jugos, se observa el incumplimiento de las condiciones higiénico-sanitarias mínimas. Esto parece haberse normalizado tanto para quienes preparan los alimentos como entre los consumidores, lo cual debería ser motivo de alarma en especial para las instituciones encargadas del área del sector alimentario y salud, que deben priorizar el bienestar de la población cusqueña.

Por este motivo, el presente estudio tiene como objetivo analizar la calidad microbiológica de alimentos preparados y expendidos en los puestos del Mercado de San Pedro – Cusco.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los alimentos son utilizados por todos los seres vivos para reponer las pérdidas de energía consumidas por la actividad del organismo; favorecen el crecimiento mediante la proporción de nutrientes. En sociedades desarrolladas, la demanda de los consumidores abarca que los alimentos aparte de ser fuente de nutrientes deben ser apetitosos, saludables y seguros (7).

Toda persona tiene el derecho de exigir que los alimentos consumidos a diario estén aptos para el consumo y libres de riesgos para la salud; sin embargo, las enfermedades ocasionadas por transmisión alimentaria suelen ser frecuentes siendo estos vehículos de transmisión de patógenos y sustancias tóxicas (3,8).

Las Enfermedades transmitidas de alimentos (ETA) constituyen una problemática a nivel mundial, dado que provocan morbilidad y mortalidad, así como un considerable impacto económico asociado a los costos sanitarios. Abarcan una amplia gama de enfermedades donde la presentación clínica más común es la forma gastrointestinal, pero pueden desencadenar en enfermedades más graves (crónicas), desórdenes neurológicos, inmunológicos, cáncer o incluso la muerte (9).

El bienestar y salud de los individuos depende principalmente de la calidad nutricional que pueda contener un alimento y esto a su vez dependerá mucho de las condiciones higiénicas y sanitarias a la cuales son sometidos, desde la materia prima hasta los individuos manipuladores responsables de la preparación del alimento.

Un problema que llega a ocurrir en cualquier sitio del mundo es la falta de higiene al momento de preparar los alimentos; la cantidad de enfermedades que son causadas por la contaminación en alimentos es un problema crítico, sobre todo en los países en vías de desarrollo, es por ello que es necesario que las instituciones tanto públicas como privadas además de las autoridades

e instancias gubernamentales u otras instituciones afines, deban tratar de prevenir o corregir aquellas situaciones que pueden llegar a ser peligrosas y que afecten de manera adversa a la salud de la población; mediante campañas de vigilancia y asistencia continua (10).

En el Perú, se determinó que durante el año 2016 se registraron 56 brotes de Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), observándose con mayor frecuencia en los meses de abril (12.5%) y setiembre (14.3%). En los departamentos de Callao - Lima (07) y en Cusco (06) se reportaron el mayor número de los brotes; Asimismo, los brotes se produjeron principalmente en eventos sociales y restaurantes, 61% en áreas urbanas y 39% en áreas rurales. Entre los agentes causales, se identificaron a *Salmonella* (04 brotes), *E. coli* (02 brotes) y *Entamoeba* (01 brote). De la igual forma, en el periodo de 2014 a 2018 se notificaron 234 casos en todo el país siendo una tasa media de 47 casos anuales, 6098 individuos que fueron perjudicadas y 29 muertes en el territorio nacional (11).

En Cusco, la proporción de casos de Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) fue relevante en relación con otras regiones del país. Entre los años 2014 al 2018, El departamento de Cusco presentó uno de los mayores números de brotes, concentrando el 41,9 % del total reportado en el país (12).

En la región del Cusco, según la DIRESA, en el año 2023, se presentaron ocho (08) casos asociados a Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA): Dos (02) correspondientes al distrito de Pomacanchis (Acomayo), 01 al distrito San Pedro (Canchis), 01 al distrito de Santo Tomas (Chumbivilcas), 01 al distrito de Maras (Urubamba), 01 en el distrito de Cusco, 01 a Santa Ana (La Convención) y 01 al distrito de Quiñota (Chumbivilcas). A lo largo del año 2024, hasta la Semana Epidemiológica (S.E) N° 52 se registró un total de 10 brotes reportados al sistema de vigilancia epidemiológica, que provienen de las provincias de Canchis (4), Chumbivilcas (2), Canas (1), La Convención (1), Acomayo (1) y Cusco (1), que se controlaron de manera eficiente. De los mencionados eventos, dos (02) se registraron en instituciones educativas, dos (02) durante celebraciones comunales, uno (01) se relacionó con la atención

en un restaurante y uno (01) con la ingestión de alimentos en el comedor universitario. Asimismo, en el año 2025, hasta la Semana Epidemiológica (S.E) N° 45 se reportaron 10 episodios de Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) en las provincias de La Convención (02), Cusco-Santiago (01), Cusco-San Jerónimo (01), Cusco San Sebastián (01), Acomayo (01), Quispicanchi (02), Canchis (02). De los antes mencionados, tres (03) tuvieron lugar en instituciones educativas, cuatro (04) en celebraciones comunales, dos (02) asociados al servicio en restaurante y uno (01) asociado a la ingesta de alimentos en el comedor de institución educativa superior (13–15).

Las entidades encargadas de mantener y velar por la seguridad higiénico sanitaria de la venta de los alimentos preparados de ingesta inmediata, son las municipalidades; en el caso del Mercado de San Pedro, es la municipalidad del Cusco; sin embargo, las inspecciones que realiza son de análisis bromatológicos mas no microbiológicos, debido a que no cuentan con un área que sea exclusiva para dicho control.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la calidad microbiológica de los alimentos preparados y expendidos en los puestos del mercado de San Pedro – Cusco, 2025?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar la calidad microbiológica de alimentos preparados y expendidos en los puestos del mercado de San Pedro – Cusco, 2025.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la presencia de aerobios mesófilos en alimentos preparados con y sin tratamiento térmico, expendidos en los puestos del mercado de San Pedro – Cusco, 2025.
2. Determinar la presencia de coliformes totales en alimentos preparados con y sin tratamiento térmico, expendidos en los puestos del mercado de San Pedro – Cusco, 2025.

3. Determinar la presencia de *Escherichia coli* en alimentos preparados con y sin tratamiento térmico, expendidos en los puestos del mercado de San Pedro – Cusco, 2025.
4. Determinar la presencia de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva en alimentos preparados con y sin tratamiento térmico, expendidos en los puestos del mercado de San Pedro – Cusco, 2025.
5. Determinar la presencia de *Salmonella sp.* en alimentos preparados con y sin tratamiento térmico, expendidos en los puestos del mercado de San Pedro – Cusco, 2025.

1.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- Poca colaboración de parte de los vendedores de los puestos de alimentos del mercado San Pedro – Cusco al brindar las muestras e información, que fue superado a través de la compra incógnita de las muestras.
- La demora a las respuestas de los trámites realizados en la universidad y la municipalidad (ANEXO N°1), que fueron superados al hacer un seguimiento minucioso.

1.5. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

1.5.1. TEÓRICA

Los alimentos preparados pueden ser un medio ideal para la proliferación de microorganismos patógenos como bacterias, virus y parásitos. El consumo de insumos alimentarios inseguros puede dar lugar a Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) que constituyen un desafío epidemiológico real y recurrente tales como la salmonelosis, intoxicación alimentaria estafilocócica, gastroenteritis por *Escherichia coli* productora de toxinas, entre otras, que generan morbilidad significativa y en casos graves hospitalización y muerte.

En el contexto nacional, donde el porcentaje de hogares, tanto en la capital como en provincias, con acceso a agua libre de coliformes fecales es bajo, las ETA son un problema importante en salud pública. Estudios similares en nuestro país demuestran que las ETA no son eventos aislados; tal es el caso del brote de 42 casos ocurrido en Cajamarca con alimentos preparados adquiridos en el mercado, donde el agente etiológico relacionado fue

Pseudomonas sp. o en Piura con un brote de 31 casos por consumo de alimentos en puestos ambulantes, y el estudio previo de análisis microbiológica en superficies inertes realizado en el año 2011 en el Mercado de San Pedro – Cusco, donde se determinó la presencia bacteriana en superficies inertes/vivas y en alimentos. Todos estos, subrayan la magnitud del problema y la necesidad de vigilancia (3,16–18).

Por lo que con la realización de este estudio de análisis de la calidad microbiológica se permitirá identificar la presencia de estos patógenos y prevenir la propagación de enfermedades.

1.5.2. PRÁCTICA

La realización de este estudio permitirá identificar la calidad microbiológica de los alimentos preparados y expendidos en los puestos del Mercado de San Pedro – Cusco, evidenciando la presencia/ausencia de patógenos y bacterias indicadoras de contaminación. Los resultados constituirán una herramienta útil a las autoridades municipales y sanitarias; facilitando la toma de decisiones orientadas a la vigilancia y fortalecimiento de medidas preventivas, así como la planificación de controles y análisis continuos para la identificación de posibles contaminantes. De igual manera, los hallazgos podrán ser utilizados como referencia para futuras intervenciones, capacitaciones y estudios similares en otros mercados de la ciudad del Cusco, promoviendo la mejora de la inocuidad alimentaria.

1.5.3. SOCIAL

Con este estudio se establecerá si los alimentos preparados llegan a cumplir con la normativa peruana microbiológica de los alimentos, en donde se exige que se cumpla con los límites microbiológicos de calidad; así obligando a que se entreguen productos de calidad microbiológica aptos para consumo humano, no siendo un peligro para la salud del consumidor.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Cando, S. et al. (Ecuador, 2025) en su artículo de investigación titulado “**Determinación de *Escherichia coli* / *Coliformes spp.* en ceviches de balde del mercado El Arenal en la ciudad de Cuenca, febrero 2024**” tuvo como **Objetivo:** Identificar la presencia de *Escherichia coli* / *Coliformes spp.* en ceviches de balde del mercado El Arenal en la ciudad de Cuenca. **Metodología:** Esta investigación fue realizada en los puestos de expendio de ceviches en el Mercado El Arenal, tanto dentro del área, así como en las áreas aledañas, siendo muestreados un total de 30. Se realizó el análisis haciendo uso de placas Compact Dry EC recalando que son empleadas para favorecer el crecimiento de los microorganismos investigados. **Resultados:** Se detectó proliferación en la primera en un 20% para *Escherichia coli* y en un 100% para *Coliformes spp* mediante la comparativa con la NTS N°-071 MINSA/DIGESA-V-01. **Conclusión:** Se identificó que en los ceviches de balde que se expenden en el Mercado El Arenal en la ciudad de Cuenca, hay presencia de microorganismos: *Coliformes spp* y *Escherichia coli*, además de un alto porcentaje de desarrollo y crecimiento de *Coliformes* (19).

Torres, M.; Farfan, E. y Torres, S. (Ecuador, 2023) en su tesis titulada “**Calidad microbiológica de ensaladas cocidas expandidas en el mercado 10 de Agosto de la ciudad de Cuenca - Ecuador; mayo 2023**”, tuvo como **Objetivo:** Determinar la calidad microbiológica de ensaladas cocidas expandidas en el mercado 10 de agosto de la ciudad de Cuenca - Ecuador; mayo, 2023. **Metodología:** Recolectó 32 muestras de mercado 10 de agosto para la determinación de *E. coli* / coliformes en ensaladas cocidas utilizando placas Compact Dry EC. Asimismo, cuantificó las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de *E. coli*/coliformes mediante Normativa del Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN 1529 - 7. **Resultados:** Se identificó la existencia de *E. coli*/coliformes en la totalidad de ensaladas

cocidas ofrecidas en el mercado 10 de agosto de la ciudad de Cuenca. **Conclusiones:** Se concluyó que hubo existencia de *E. coli*/coliformes en la totalidad de muestras de ensaladas cocidas procedentes del mercado 10 de agosto de la ciudad de Cuenca, durante el período mayo, 2023 (20).

Alvarado, P. e Inga, L. (Cuenca, 2023) en su investigación titulada “**Control microbiológico de alimentos con y sin tratamiento térmico que no requieren notificación sanitaria en Unidades Educativas del Centro Parroquial de El Valle**” donde tuvo por **Objetivo:** Evaluar parámetros microbiológicos como indicadores de la seguridad alimentaria en productos que son expendidos en dos Centros Educativos del Centro Parroquial de El Valle. **Metodología:** La investigación se basó en 16 muestras, tanto el muestreo y análisis se realizó doble, se usó las placas Petri film para las siembras. **Resultados y conclusiones:** Después de realizar los análisis necesarios se determinó que los alimentos llegaron a cumplir los parámetros en el caso de salmonella, *Escherichia Coli* y *Staphylococcus aureus*, en cambio en el caso de los aerobios mesófilos y coliformes totales no llegan a cumplir con los límites permitidos. Por tal motivo se realizó un plan de capacitación a los expendedores del manual de buenas prácticas de manufactura e inocuidad alimentaria (21).

Villavicencio, L., Gomezcuello, P., Bravo, D. y Baculima, J. (Ecuador, 2023) en su artículo de investigación titulado “**Coliformes totales y Escherichia coli en superficies inertes en contacto con el consumo de los alimentos de los patios de comida del mercado “25 de junio” Gualaceo – Ecuador**”, tiene como **Objetivo:** Determinar la presencia de *E. coli* y coliformes totales en superficies inertes en contacto con el consumo de los alimentos de los patios de comida del Mercado “25 de junio” del cantón Gualaceo - Ecuador. **Metodología:** Este estudio fue de tipo descriptivo, observacional con diseño transversal no experimental. Se analizó ciento veinte muestreos de superficies inertes recolectadas de distintas partes del patio de comida del Mercado en estudio. **Resultados:** Hubo baja incidencia de *E. coli* con el 31,7% y un 69.2% que representa la presencia de coliformes. **Conclusiones:** Se determinó que existe alta contaminación en UFC para *E.*

coli y coliformes totales pertenecientes a la mayor parte de mesones de la parte externa (22).

Tamburo, A.; Tabera, A. y Gonzales, J. (Tandil, 2021) en su tema de investigación titulado “**Diagnóstico higiénico-sanitario y microbiológico en comedores escolares de la región de Tandil**” el estudio realizado tiene por **Objetivo:** Evaluar la calidad higiénico-sanitaria y microbiológica de 10 comedores escolares de Tandil en tres meses del 2019. **Metodología:** Al inicio se realizó un registro del cumplimiento de las condiciones que debe de tener un establecimiento que brinda alimentos, categorizando por su gravedad. Luego se recolectaron muestras de las superficies, las manos, agua, el ambiente de preparación y algunos alimentos siendo un total de 66 muestras. **Resultados:** Después de realizar los análisis necesarios se tuvo como resultado que hubo un 38,7% de deficiencias según los formularios aplicados, en grado moderado. En los resultados microbiológicos, se evidenció que la gran parte de las muestras, tanto de agua y alimentos, tuvieron ausencia en *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* coagulasa positivo y *Salmonella spp.* En las manos de los preparadores de alimentos se evidenció el rebaso del límite permisible en el 41%, en superficies (mesas) en un 20%, en las manijas de las heladeras en un 73% y en muestras del ambiente en un 20%. También se encontraron enterobacterias. **Conclusiones:** Se determinó que las deficiencias encontradas pueden ser por falta de conocimiento por los expendedores de los alimentos; por lo que se recomendó una capacitación al personal, de esta forma, se podría dar un servicio de alimentos inocuos libres de contaminación buscando el bienestar y salud de los estudiantes que consumen alimentos en estos lugares (23).

Gonzales, C. (Coruña, 2018) en su estudio de investigación titulado “**Análisis de la calidad microbiológica de los alimentos procedentes de cadenas de comida rápida**” que tuvo como **Objetivo:** Analizar la calidad microbiológica de comida rápida de cadenas; dar a conocer la carga microbiana, aerobios mesófilos totales, enterobacterias totales, coliformes fecales, *S. aureus* y *Salmonella*. **Metodología:** Se tomaron para análisis 9 muestras frescas u obtenidas el mismo día o antes de las 12 horas de comidas

distintas para analizarlas dependiendo el microorganismo contaminante.

Resultados: En la primera muestra de hamburguesa y patatas se determinó la ausencia de los cinco tipos de patógenos: mesófilos aerobios, enterobacterias, coliformes fecales, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella*; en la segunda muestra de kebab turco se determinó la presencia de aerobios mesófilos y enterobacterias. Como tercera y cuarta muestra, el wok chino y la hamburguesa obtuvieron resultados negativos en cuatro microorganismos excepto en aerobios mesófilos; en la quinta muestra de sushi se identificó la existencia de aerobios mesófilos, enterobacterias y coliformes fecales; en la sexta muestra de ensalada preparada se determinó la presencia de aerobios mesófilos y enterobacterias; en la séptima muestra conformada por un plato preparado de salmón marinado se determinó la presencia de aerobios mesófilos, enterobacterias y coliformes fecales; en la octava muestra, conformada por rollitos de primavera se identificó la existencia de aerobios mesófilos, enterobacterias, coliformes fecales y *Staphylococcus aureus*; en la novena muestra conformada por pizza se determinó la presencia de aerobios mesófilos y enterobacterias. **Conclusión:** Debido a la presencia de aerobios mesófilos y enterobacterias, se evidenció la falta de higiene en la preparación de los alimentos. La existencia de coliformes fecales, evidencia la mala práctica de sanitización de los alimentos. Por último, la presencia de *Staphylococcus aureus* indica la mala utilización de la cadena de frío y cocción (24).

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

García, D. y Grados, W. (Lima, 2024) en su tema de investigación titulado “**Calidad microbiológica del ceviche de Pota (*Dosidicus gigas*) expendidos en los puestos ambulantes del centro comercial Gamarra, Lima, noviembre 2023.**”, tuvo como **Objetivo:** Evaluar la eficacia microbiológica del ceviche de pota expendidos en los puntos ambulantes del Centro Comercial de Gamarra. **Metodología:** Tuvo un abordaje cuantitativo, de diseño no experimental, transversal con alcance analítico y descriptivo. Para su obtención de datos empleo la técnica observacional. Para el análisis de la muestra se empleo la técnica (NMP). **Resultados:** Identifico que 15 muestras de ceviche de pota obtenidas del Centro Comercial Gamarra

tuvieron contaminación con microorganismos de tipo coliformes totales; en el que halló crecimiento de hasta 880 NMP de coliformes por 0.8mL de muestra. Así mismo, en 14 puestos encontró un alto nivel de contaminación por bacterias como *E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Salmonella spp.* y *Shigella spp.* **Conclusiones:** Los ceviches de papa vendidos de forma ambulante en el centro comercial Gamarra fueron considerados no aptos para la ingesta en personas por incumplimiento de los criterios mínimos de calidad microbiológica suscritos en el Manual de Análisis Microbiológicos de Alimentos y la Norma Técnica Sanitaria Peruana (25).

Caicedo, B. (Chachapoyas, 2022) en su tema de investigación llamada **“Calidad microbiológica de verduras semiprocesadas y condiciones sanitarias de los puestos de expendio en mercados de abasto de la ciudad de Chachapoyas”** tuvo como **Objetivo:** Evaluar la calidad microbiológica de verduras semiprocesadas, así como las condiciones sanitarias de los puestos en los que fueron expendidos en los centros de abasto de la ciudad de Chachapoyas. **Metodología:** El tipo de investigación fue descriptiva, no experimental y transversal. Se tuvo como muestra 9 puestos de expendio de verduras semiprocesadas distribuidas en 3 puestos de cada mercado de abastos de la ciudad de Chachapoyas los días martes (primera y tercera semana) y miércoles (segunda y cuarta semana). **Resultados:** Los recuentos de aerobios mesófilos ronda entre los 4.43 a 5.00 Log UFC/g siendo el límite permisible de 4 Log UFC/g. *E. coli* oscila entre 3.90 a 4.94 Log UFC/g, siendo el límite aceptable 1 Log UFC/g. Y *Salmonella sp.* Oscila entre 3.00 a 3.87 Log UFC/g siendo el límite aceptable la Ausencia/25g. **Conclusiones:** Todas las muestras presentaron una calidad microbiológica deficiente, así como evidencia el mal manejo de verduras al ser procesadas y el personal no cumple con las buenas prácticas de manipulación (26).

Torres, M. y Matamoros, M. (Huancavelica, 2019) en su tema de investigación titulado **“Higiene en la manipulación y determinación de coliformes en alimentos que se expenden en el Mercado de Huancavelica 2019”**, se tiene por **Objetivo:** Identificar si existe una relación entre la higiene en la manipulación de alimentos y determinación microbiológica en alimentos

que se expenden en el mercado de abastos de Huancavelica. **Metodología:** El estudio fue de tipo cuantitativo correlacional en una muestra de 31 puestos; en donde se realizó un cuestionario y el uso de la Guía de observación de Análisis de laboratorio. **Resultados:** De manera descriptiva, el 67,80% de muestras de alimentos se encuentran en los valores aceptables de los coliformes totales, mientras que los individuos tienen regular higiene en la preparación de los alimentos. En alimentos preparados, 22,60% se encuentran con valores aceptables para coliformes totales mientras que los individuos tienen una buena higiene en la preparación de los alimentos. En la higiene de vajillas, utensilios y cubiertos, hay presencia de coliformes totales superior al límite en 9,70% de los alimentos en donde se tiene una higiene regular en la preparación de alimentos. En el análisis de los coliformes fecales, 64,50% están en los valores aceptables, los individuos presentan un intermedio higiene en la preparación de alimentos; en alimentos preparados, 22,60% se encuentran en valores permisibles y los individuos tuvieron una buena higiene en la preparación; en la higiene de vajillas y cubiertos, 12,90% están por encima de los límites permitidos y los individuos tienen una calificación intermedia en higiene de la preparación de los alimentos. En la evaluación de hipótesis de interacción entre la presencia de coliformes y la higiene en la manipulación de alimentos, el coeficiente de correlación fue de -0.638 siendo una correlación negativa moderada. **Conclusión:** Existe relación negativa entre la higiene en la manipulación y la determinación de los coliformes de alimentos (27).

Canaza, L (Arequipa, 2019) en su tesis de investigación titulada “**Determinación de calidad microbiológica de jugo de naranja (*Citrus sinensis* L.), de los puestos de venta ambulatoria en los mercados de la plataforma Andrés Avelino Cáceres, Arequipa, 2019**” el cual tuvo como **Objetivo:** Determinar la calidad microbiológica de los jugos de naranja de los puestos de venta ambulatoria en los Mercados de la plataforma Andrés Avelino Cáceres – Arequipa 2019. **Metodología:** De seis mercados, se estudiaron 18 muestras, 3 muestras en 7 días, distribuidas en 6 muestreos y se usaron las metodologías que son indicadas por la Norma Técnica Sanitaria publicadas por DIGESA. **Resultados:** La totalidad de muestras de jugo de

naranja de los 6 mercados tuvieron resultados inaceptables para aerobios mesófilos. En el caso de coliformes totales, por la técnica del Número más probable, cinco mercados presentaron la condición de inaceptable y uno fue aceptable al 100%. No hubo presencia de *E. coli*. Obtuvo la condición de inaceptable en la presencia de mohos y levaduras. Conclusión: La calidad microbiológica de los jugos de naranja comercializados no son aptos para la ingesta humana según la Norma Técnica Sanitaria (28).

Zevallos, L. (Arequipa, 2018) en su tema de investigación titulado “**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**”, tuvo como **Objetivo:** Determinar la calidad microbiológica de sándwiches de hamburguesa de pollo preparados en kioscos que expenden alimentos en la Universidad Nacional de San Agustín. **Metodología:** Esta investigación fue de tipo comparativo, no experimental y de corte longitudinal. Se analizaron muestras de sándwiches de pollo de 17 kioscos, 8 del área de ingenierías, 7 de sociales y 2 de biomédicas, en el laboratorio de microbiología para determinar las bacterias coliformes totales, termotolerantes, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* así como *Salmonella sp.* **Resultados:** El 20% de kioscos de ingenierías y sociales presentaban contaminación mayor a la permitida en coliformes totales mientras que el 100% de quioscos del Área biomédica no presentaron contaminación siendo aptos para la ingesta. El 8% de los del área de Ingeniería tuvieron contaminación por coliformes termotolerantes mayor a lo permitido a la par que en el área de biomédicas y sociales en su totalidad no presentaron dicha contaminación. No hubo presencia de *Salmonella sp* y no se superó el límite permitido para *E. coli*; el 20% de muestras de las tres áreas presentaron contaminación por *Sp. aureus* **Conclusión:** La mayoría de los sándwiches de pollo preparados en los kioscos de la Universidad de San Agustín cumplen con los límites permitidos para la presencia de microorganismos en alimentos (29).

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Cuchillo, K. y Pillco, E. (Cusco, 2025) en su tesis de investigación titulada **“Control de calidad y concentración de hierro de los desayunos de quinua expendidos en puestos ambulatorios del distrito de Cusco – 2024”** en cual tuvo como **Objetivo:** Evaluar el control de calidad y concentración de hierro de los desayunos de quinua expendidos en puestos ambulatorios del distrito de Cusco. **Metodología:** Fue un estudio de tipo descriptivo, transversal y prospectivo, en donde se analizaron 43 muestras por análisis microbiológico y concentración de hierro por espectrofotometría de absorción atómica. **Resultados:** Se obtuvo que las bacterias aerobias mesófilas, *S. aureus*, *E. coli* y *Salmonella spp*, estuvieron dentro del límite establecido por Norma, mientras que en tres muestras se encontraron coliformes superiores a lo establecido. En cuanto a la presencia de hierro, todas las muestras están por debajo de 1.6 mg/L según la tabla peruana de composición de alimentos cocidos. **Conclusión:** El 7% no cumple con las especificaciones establecidas en cuanto a la evaluación microbiológica; mientras que no existe impacto significativo en la presencia de hierro en dichos desayunos en estudio (30).

Echarri, E. (Cusco, 2023) en su tesis de investigación titulada **“Evaluación bacteriológica en desayunos maca y quinua de venta ambulatoria de la ciudad de Cusco”** tuvo como **Objetivo:** Evaluar la presencia de bacterias en los desayunos de quinua y maca expendidos en puestos de venta ambulatoria en la ciudad del Cusco. **Metodología:** Se evaluó la calidad bacteriológica de 50 muestras de desayuno conformadas por quinua y maca, por medio del recuento de aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus*, *E. coli*, coliformes y *Salmonella*. **Resultados:** En los desayunos de maca en Cusco (distrito), se obtuvo cuantificación para aerobios mesófilos de 33×10 a 41×10^3 ; para *E. coli* de 3×10 a 31×10 UFC/mL; para *S. aureus* de 5×10^2 a 13×10^2 UFC/mL; ausencia para *Salmonella spp*; mientras que para coliformes de 4 a 240 NMP/100mL. Para Wanchaq, los aerobios mesófilos fueron de 22×10 a 51×10^2 UFC/mL; para *E. coli*, de 62×10 UFC; para *S. aureus* < 100 ; ausencia para *Salmonella*; mientras que para coliformes de 240NMP/100mL. En San

Sebastián, en aerobios mesófilos fue de 39×10 a 41×10^2 UFC/mL, para *E. coli* de 16×10 a 53×10^3 UFC/mL para *S. aureus* de 21×10^2 a 42×10^2 UFC/mL, ausencia para *Salmonella spp* y para coliformes entre 93 a 1100 NMP/100mL. Para San Jerónimo, en aerobios mesófilos de 22×10 a 32×10^2 UFC/mL, para *E. coli* en 11×10 a 42 por 10 UFC/mL, para *S. aureus* en 20×10^2 a 42×10^2 UFC/m, ausencia para *Salmonella spp* y en coliformes de 21 NMP/100mL. Finalmente, en Santiago, en aerobios mesófilos fue de 6×10 a 35×10^2 UFC/mL; en *E. coli* de 5×10 a 13×10 ; en *S. aureus* en 4×10^2 a 12×10^2 UFC/mL; ausencia en *Salmonella spp*; y en coliformes de 15 a 75 NMP/100mL. Para la muestra de quinua se obtuvo para Cusco, en aerobios mesófilos de 52×10^2 a 72×10^3 UFC/mL, en *E. coli* 22×10 UFC/mL; para *S. aureus* < 100 ; ausencia en *Salmonella spp*; en coliformes en 7 a 21 NMP/100mL. Para Wanchaq, en aerobios mesófilos de 41×10 a 78×10^3 UFC/mL; en *E. coli* presenta en una muestra 10×10^3 UFC/mL; para *S. aureus* < 100 ; ausencia en *Salmonella spp* y en coliformes presenta en una muestra 1100 NMP/100mL. Para San Sebastián, en aerobios mesófilos de 12×10 a 28×10^2 ; en *E. coli* presenta en dos muestras de 21×10 a 25×10 UFC/mL; para *S. aureus* < 100 ; ausencia en *Salmonella spp* y en coliformes presentan en dos muestras de 39 y 150 NMP/100mL. Para San Jerónimo, en aerobios mesófilos de 3×10 a 38×10^2 UFC/mL: en *E. Coli* de 3×10 a 18×10 UFC/mL; *S. aureus* 3×10^2 a 12×10^2 UFC/mL; ausencia de *Salmonella spp* y en coliformes presenta 4 a 15 NMP/100mL. Para Santiago, en aerobios mesófilos de 18×10 a 47×10^2 UFC/mL; en *E. coli* presenta en una muestra 18×10 UFC/mL; en *S. aureus* presenta en una muestra presenta 4×10^2 UFC/mL; ausencia en *Salmonella spp* y en coliformes presenta en una muestra de 21 NMP/100mL. **Conclusión:** Se determinó que el 52% de los desayunos a base de maca estuvieron debajo de los valores permitidos indicándose aceptables, mientras que el 48% son no aceptables; en el caso de la quinua, el 64% fue debajo del límite siendo aceptable y el 36% como no aceptable (31).

Ccancha, A. (Cusco, 2023) en su tema de investigación titulado **“Diagnostico en la elaboración y expendio de alimentos en la ciudad de Quillabamba, distrito de Santa Ana- provincia de la Convención, Cusco 2019”** el cual tuvo como **Objetivo:** Realizar un diagnóstico de los establecimientos de elaboración y expendio de alimentos en la ciudad de Quillabamba del distrito de Santa Ana. **Metodología:** Se sacó una muestra representativa de 61 establecimientos divididos en 3 grupos según la gravedad de riesgo (alto, moderado, bajo). Se realizó la primera parte del trabajo mediante una ficha de evaluación de la vigilancia sanitaria para restaurantes; y en la segunda parte, se hizo el análisis microbiológico que constó de 12 muestras que fueron analizadas en laboratorio. **Resultados:** Según la ficha técnica resultó que el 47.54% cumplieron con la infraestructura física, el 67.21% cumple con la condición sanitaria del que los prepara, el 65.57% cumple con las BPM, el 63,93% cumple con procedimientos de sanidad e higiene. Y se tuvo como resultado del análisis microbiológico en el que resultó solo el 3 del total fueron aceptables, 2 rechazadas. **Conclusión:** Se determinó que solo el 25% de los establecimientos se ajustan a los parámetros de calidad de alimentos según lo establecido en la norma sanitaria peruana N° 071-MINSA/DIGESA-V.01 (32).

Cahuata, P. (Cusco, 2023) en su tesis titulada **“Evaluación bacteriológica en jugos de frutas expendidos en el Mercado de abastos de San Pedro – Cusco”** tuvo como **Objetivo:** Evaluar bacterias indicadoras en jugos de frutas expendidos en el Mercado de abastos de San Pedro – Cusco. **Metodología:** El estudio fue de tipo descriptivo transversal, en donde se estudiaron 58 muestras de jugos de fruta, las que fueron sometidas a cuatro procedimientos usando Placas Petrifilm para aerobios mesófilos, *E. coli*, *S. aureus* y *Salmonella spp.* **Resultados:** En mesófilos hubo 53% dentro de los límites aceptables; *E. coli*, 3%, *S. aureus*, 38% y *Salmonella* al 100%. **Conclusión:** De la totalidad de las muestras, tan solo el 3% cumplen con la totalidad de estándares establecidos por la norma (33).

Hanco, M. y Mamani, C. (Cusco, 2021) en su tema de investigación titulado **“Control fisicoquímico - microbiológico y cuantificación de vitamina C en jugos de frutas de procedencia industrial comercializados en la ciudad del Cusco”** el estudio tuvo como **Objetivo:** Realizar el control fisicoquímico, microbiológico y cuantificación de vitamina C en jugos de frutas de procedencia industrial comercializados en la ciudad del Cusco. **Metodología:** El tipo de estudio se determinó como descriptivo, no experimental, en dicho estudio se analizaron 16 muestras de diferentes sabores o frutas. **Resultados:** En lo organoléptico según el CODEX Stan 247. Se pudo determinar que el 93.75% cumplieron con lo característico de olor y color, en cambio, el 6.25% tuvo un color y olor no característico a la fruta del empaque. En sabor el 81.25% tuvieron resultados positivos y el 18.75% negativos. En las características fisicoquímicas resultaron inferiores a 4,5 en pH indicando el nivel de aceptable en el 100% de muestras. (Grados Brix) con 6.25% dentro de los valores permitidos y el 93.75% tuvo valores inferiores. En la acidez total el 62.5% estuvo dentro del límite inferior a 0.4 y el 37.5% por encima de límite superior. En el control microbiológico, el 43.75% son considerados aptos para consumo humano, y el 56.25% son considerados rechazables para consumo humano. En la cuantificación de vitamina C son diferentes en cada muestra. **Conclusión:** Se concluye que los jugos no cumplen con lo que se indica de cantidad de vitamina c en su etiqueta ya que es variado los valores en las muestras (34).

Vargas, E. (Cusco, 2019) en su tema de investigación titulado **“Condiciones higiénico sanitarias en la manipulación de alimentos por los expendedores del Mercado central de San Pedro, Cusco - 2019”** tuvo de **Objetivo:** Determinar las condiciones higiénicas sanitarias en la manipulación de alimentos por los expendedores del Mercado Central de San Pedro, Cusco – 2019. **Metodología:** Este estudio fue de tipo descriptivo, no experimental; en tal estudio se tomaron muestras de 188 expendedores de alimentos del Mercado San Pedro. **Resultados:** Según sus edades se indica que están entre los 30-59 años un 59.21%, el 83.55% es de sexo femenino, con secundaria completa el 70.39%, con un tiempo de labor de 11-19 años el 55.26%, tienen carnet de sanidad actualizado el 69.74%. el mercado cuenta con un 82.90% de espacio para alimentos, en cambio se observó qué el

84.20% es propenso a contaminación, en su conservación 87.50%, y el 89.50% de higiene y limpieza no son aptos, cada local cuenta con agua potable el 91.4% en cambio el 95.40% son inoperativas. El 94.10% de los instrumentos de cocina no tienen limpieza adecuada, así como las frutas y verduras y el 96.70% cuenta con manos limpias sin joyas y con uñas cortas y limpias 96.70%, el 96.70% de manipuladores no cumplen con la norma de higiene y sanidad. **Conclusión:** Los establecimientos del mercado no están cumpliendo lo establecido por norma establecida (35).

2.2. BASES TEÓRICAS - CIENTÍFICAS

2.2.1. ALIMENTOS

Alimento es toda sustancia elaborada, semielaborada o en bruto, que por sus características organolépticas y sus componentes químicos se utiliza para el consumo humano con el fin de satisfacer el apetito y aportar nutrientes necesarios para un adecuado estado de salud (36).

Son sistemas complejos que contienen sustancias que son esenciales para el cuerpo que funcionan como soporte de energía. Los alimentos pueden ser ingeridos para satisfacer el apetito, calmar el hambre y para mantenerse sanos ya que gracias a estos se desarrollan los procesos bioquímicos que sostienen la vida (36,37).

2.2.2. CLASIFICACIÓN

Existen múltiples clasificaciones con propósitos didácticos como:

A. Alimentos por su origen:

- Alimentos de origen vegetal: Se destacan por su naturaleza autótrofa. Parten de sustancias simples y luz solar y forman sustancias más complejas.
 - o Cereales y derivados: Presentan alta concentración de almidón, proteínas, fibra, vitamina B y minerales.
 - o Verduras, hortalizas y frutas: Contienen vitaminas A y C además de minerales como potasio, cobalto, fósforo, sodio, cobre además de carbohidratos como celulosa, sacarosa y fructosa.

- o Legumbres: Contienen almidón, proteínas, aminoácidos.
- o Aceites y grasas culinarias o visibles
- o Azúcares y dulces
- Alimentos de origen animal: Tienen naturaleza heterótrofa.
 - o Leches y derivados: Contiene elevada cantidad de proteínas, vitaminas y minerales como calcio
 - o Carne, pescado y huevos: Tienen aporte de proteínas, grasa, agua, vitaminas e incluso minerales.
 - o Grasas y aceites: Presentan calorías y pocos nutrientes (38,39).

B. Alimentos según sus posibilidades de conservación: Que pueden ser variables con el tiempo. Está relacionado a la cantidad de agua en el alimento.

- Alimentos no perecederos: Como azúcar o granos.
- Alimentos semi perecederos: Hortalizas y frutas.
- Alimentos perecederos: Leches y carnes (38).

C. Alimentos según el principio alimenticio más abundante:

- Hidrocarbonatados: Son la principal fuente de energía y la que se consume en mayor abundancia. Como cereales y derivados.
- Proteicos: Necesarios en etapas de crecimiento. Como carnes, pescado, huevos, leche y derivados.
- Grasos: Como manteca y aceites.
- Vitamínicos: Son reguladores e imprescindibles ya que el cuerpo no las elabora. Como hortalizas y frutas.
- Fibras: Presente en alimentos vegetales. Son de beneficio para el intestino. Como frutas, granos enteros y verduras (38,39).

2.2.3. ALIMENTOS COMO SUSTRATO DE MICROORGANISMOS

Los alimentos que son consumidos por el hombre proceden en su mayoría de plantas y animales o productos derivados; por lo tanto, es entendible que puedan tener agentes microbianos que se relacionen con ellos.

Muchas veces, los agentes microbianos usan a los alimentos como suministrador de nutrientes para su propio crecimiento (se multiplican en ellos)

mediante modificaciones enzimáticas; esto puede ocasionar que se vean alterados.

Dicha alteración es consecuencia de la reconversión en la naturaleza de las formas reducidas del carbono, azufre y nitrógeno que existen en plantas y animales fallecidos en otras formas degradadas que necesiten las plantas y a su vez necesiten los animales.

Para evitar que los alimentos se vean contaminados “desempeñando su función en la naturaleza”, se debe reducir el contacto de microorganismos con los alimentos mediante la prevención como almacenarlos en lugares adecuados; ya que, en caso de que los microorganismos sean patógenos, la asociación con los alimentos es peligrosa puesto que pueden actuar como vectores para la transmisión de enfermedades. En cambio, hay algunos microorganismos que al interactuar con alimentos puede resultar beneficioso y es en caso de los que son fermentados (40,41).

2.2.4. FACTORES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO BACTERIANO

– FACTORES INTRÍNSECOS DE LOS ALIMENTOS QUE AFECTAN AL CRECIMIENTO BACTERIANO

Se refieren a características fisicoquímicas de los alimentos como:

- **Nutrientes:** Depende al número de proteínas, azúcares y nutrientes depende el tipo de agente microbiano que va a tener crecimiento en él. Por ejemplo, los hongos son los menos exigentes a nivel nutricional seguidos de las levaduras y bacterias (40,42).
- **pH:** Cada microorganismo posee un máximo y mínimo valor de pH que le permite desarrollarse; estos varían en relación con otros factores como el contenido de los nutrientes antes mencionado.

La acidez de los alimentos es registrada por una escala que oscila desde 0 (ácido) a 14 (alcalino). La mayoría de los microorganismos crecen mejor próximos al pH 7 (neutro) y por esto, los alimentos que están en un rango de 4.6 y 7 son potencialmente peligrosos (40).

- **Agua disponible:** Es un principal determinante para saber la facilidad con la que un microorganismo puede crecer en un alimento.

Desde tiempos antiguos, el hombre ha aprendido a desarrollar técnicas para la conservación de sus alimentos como por ejemplo el secado y salado; esta técnica permitía disminuir el agua disponible y por lo tanto preservar el alimento evitando el crecimiento microbiano (40)

- Otros factores: Presencia de estructuras biológicas como piel, conchas o tegumentos que pueden verse afectados durante el transporte de alimentos (40).

– **FACTORES EXTRÍNSECOS DE LOS ALIMENTOS QUE AFECTAN AL CRECIMIENTO BACTERIANO**

- **Oxígeno disponible:** Cada microorganismo necesita oxígeno en su ambiente en una cantidad específica. Los ambientes oxidados proveen condiciones aeróbicas (medidos por mili voltios positivos); y los reducidos, proporcionan condiciones anaerobias (medidos por mili voltios negativos)

El potencial de óxido-reducción se define como la capacidad de ganar o perder electrones; los que pierden electrones, se oxidan y los que ganan, se reducen. Por lo tanto, los microorganismos aerobios (mohos, bacterias como *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Flavobacterium*, etc. y levaduras oxidativas) necesitan valores positivos para su crecimiento y de la misma manera, los microorganismos anaerobios (bacterias patógenas como *Clostridium botulinum*) necesitan de valores negativos. Aunque existen excepciones, por ejemplo, algunas bacterias aerobias como Lactobacilos y *Streptococcus*, crecen mejor en ambientes un poco reducidos (42,43).

- **Temperatura:** Los microorganismos se activan y crecen rápidamente cuando alcanzan cierta temperatura; se clasifican de la siguiente manera como se muestra en la **tabla N° 1** (43):

Tabla N° 1: Clasificación de microorganismos según rango de temperatura.

Microorganismos	Rango de temperatura
Termófilos	40°C - 65°C
Mesófilos	20°C - 40°C
Psicrófilos	<15°C
Psicotróficos	0°C – 7°C

Fuente: Elaboración propia a partir de Microorganismos y alimentos. Programa de aprendizaje de Educación y Cultura Leonardo da Vinci (42).

La refrigeración no permite que los microorganismos se multipliquen, así que, el frío se puede considerar útil para evitar las enfermedades transmitidas en caso de la contaminación de los alimentos.

La temperatura crítica es la que es óptima para el desarrollo de los microorganismos; está en un rango mayor a 5°C (menor a este se inactivan permaneciendo en estado de latencia) y menor a 70°C (si es mayor, mueren) (44).

La temperatura influye en el crecimiento de los microorganismos, su composición química y enzimática, así como las exigencias nutricionales. Los efectos letales de la refrigeración y congelación dependen de las características de cada microorganismo. El *Staphylococcus aureus* es el microorganismo más resistente a la inactivación por la temperatura (puede sobrevivir por 15 minutos hasta a 60°C) (45).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) comunicó en 1989 una guía para la manipulación de alimentos en restaurantes colectivos, en donde se sugiere cocinar las carnes de res, pollo y moluscos a 70 °C en el centro del producto. Así mismo, se propone guardar los platos preparados de carne a temperaturas mayores a 60 °C o menores a 10 °C. Con respecto al recalentamiento, debe alcanzar una temperatura interna de 70 °C por lo menos 2 minutos (46).

Según el Codex alimentarius el tiempo de cocción y la temperatura del alimento, tienen que ser adecuados para destruir a los agentes patógenos no productores de esporas. Para carne de vacuno, debe tener una

temperatura mínima de 63 °C, en aves, de 74 °C. Sin embargo, esto no es suficiente para la inactivación de patógenos esporulados como *Bacillus cereus* o *Clostridium perfringens*, por ello es necesario tomar medidas en la conservación. La temperatura mínima de mantenimiento en caliente es de 60°C (46).

En caso del recalentamiento, la temperatura en el centro del alimento debe ser de 75°C.

La Food and Drug Administration (FDA) establece que las temperaturas sugeridas oscilan entre 60 y 74°C. En el caso de asados de carne, temperaturas alrededor de los 55°C durante tiempos prolongados. En el caso del pollo, debe ser cocinado al menos a 74°C durante 1 segundo (46).

- **Humedad:** Este factor influye en la actividad de agua del alimento. Si un alimento que tiene baja actividad de agua y se almacena en un lugar con elevada humedad, se deteriora por la presencia de microorganismos. Generalmente, cuando mayor es la temperatura de conservación, menor es la humedad relativa y viceversa (43).

2.2.5. CONTAMINACIÓN DE ALIMENTOS

– TIPOS DE CONTAMINACIÓN

- **Contaminación biológica**

Se conoce por la presencia de algunos microorganismos en los alimentos, ocasionando una modificación en su composición como pueden ser el olor y color. O también puede tratarse de otros patógenos causantes de infecciones así mismo intoxicaciones alimentarias (36,43).

- **Contaminación química**

Contaminación ocasionada en la producción de la materia prima, como es el caso de las plaguicidas, fertilizantes, o alguna otra sustancia parecida; también son considerados el uso de colorantes en niveles altos; o también pueden ocasionarse contaminación con los desinfectantes los que son utilizadas en la limpieza (43).

- **Contaminación física**

Se considera al resultado de una acción involuntaria en incorporar algún cuerpo extraño al alimento; como cabello, resto de madera, o algún otro tipo de cuerpo extraño que sea encontrada en los alimentos (43).

2.2.6. FUENTES DE CONTAMINACIÓN

- **AIRE**

Los alimentos están expuestos al aire que los rodea, que por su intensidad llegara a contaminar el alimento con polvo o alguna otra sustancia que pueda tener en si bacterias y como consecuencia serán depositados en los alimentos (40,43).

- **SUELO**

Este es considerado como un reservorio rico en contaminantes, debido que en ella están almacenados todo tipo de contaminantes, biológicamente las bacterias, levaduras, mohos o también químicamente por la presencia de metales, o la presencia de pesticidas, abonos (40,43).

- **SER HUMANO**

La persona que los manipula a los alimentos, puede producir una contaminación por un estornudo, tos, vestimenta, cabellos, manos. Algunos autores señalan que el ser humano elimina entre 10^3 a 10^4 microorganismos vivos por minuto. Por lo tanto, la persona tendría que tener un cuidado personal e higiene en óptimas condiciones (40).

- **ANIMALES**

Uno de los contaminantes que se debe de tener en cuenta son los animales debido a que son fuente de contaminación microbiana transmitiendo por los pelos, piel, saliva, lengua, y así mismo el aparato digestivo y sus desechos (40,43).

- **AGUA**

Es un vehículo de contaminación al alimento debido que puede tener microorganismos, sustancias toxicas, metales; las cuales pueden afectar la salud de las personas (40,43).

- **MATERIA PRIMA**

Una fuente de contaminación pueden ser los propios insumos como las materias primas que pueden llegar a ser de mala calidad así portando

algunos microorganismos o sustancias tóxicas que indicarían que no cumplen con los requisitos de calidad (43).

– **UTENSILIOS Y EQUIPOS**

Otro de las fuentes de contaminación puede ser los utensilios que son usados en la preparación de los alimentos, que podrían estar siendo contaminados por microorganismos, por ello es de importancia que estos instrumentos sean higienizados periódicamente así se evitarían el almacenamiento de microorganismos en estos (43).

2.2.7. MECANISMOS DE CONTAMINACIÓN

– **CONTAMINACIÓN DE ORIGEN**

Se considera aquellos alimentos que pueden haber sido contaminados en el lugar de producción y ocasionar una alteración en el producto por efectos tóxicos ambientales, o contaminación agrícola así mismo contaminación química por antibióticos en caso de leches y quesos (43).

– **CONTAMINACIÓN CRUZADA DIRECTA**

Esto se produce debido que hay una mezcla de los alimentos cocidos sanos con alimentos crudos, puede suceder en la refrigeradora o en el plato de servir el alimento; debido que los microorganismos son transferidos por los alimentos crudos (43,47).

– **CONTAMINACIÓN CRUZADA INDIRECTA**

Esta contaminación puede suceder por medio de algún instrumento de cocina como los utensilios, equipos u otros que puedan estar mal lavados o por las manos que lo preparan que pueda estar sin lavar (47).

– **CONTAMINACIÓN DE ALIMENTOS DE ALTO RIESGO**

Se consideran aquellos alimentos que ya están preparados, este tipo de alimentos son de baja acidez por lo que es propenso a sufrir alteraciones o deterioro; por ello es necesario realizar un manejo cuidadoso durante su almacenamiento y la elaboración de la misma (47).

– **CONTAMINACIÓN DE ALIMENTOS DE BAJO RIESGO.**

Son aquellos alimentos que son conservados con azúcar, sal, ácidos. Son estables en temperatura ambiente ya que no se pueden oxidar fácilmente; aun así, es recomendable tener un almacenamiento especial (47).

2.2.8. MICROORGANISMOS MÁS COMUNES RELACIONADAS CON ETAS

– **BACTERIAS PATÓGENAS EN LOS ALIMENTOS CAUSANTES DE ENFERMEDADES**

• ***E. coli*:**

o **MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA**

Es un bacilo gramnegativo no esporulado que posee flagelos peritricos. que abunda en el intestino humano y es parte de la flora normal. Es una enterobacteria comensal que es parte de la flora intestinal; normalmente, no provoca trastornos aparentes, excepto algunas cepas que pueden causar una infección grave. Además, es un marcador de contaminación fecal en agua/alimentos (43).

o **MECANISMO DE TRANSMISIÓN**

Se transmite al consumir alimentos contaminados con excretas de animal o una persona contaminada, a través de aguas no higienizadas o riego de vegetales con aguas residuales (48,49).

o **PRODUCTOS EXTRACELULARES**

- Enterotoxinas: La enterotoxina de *E. coli* enteropatógena activa la adenilciclasa aumentando la concentración de AMP_c que da por resultado la hipersecreción de agua y cloruros, además de inhibir la resorción del sodio trayendo consigo una diarrea explosiva.
- Toxina tipo Shiga (STX): Son proteínas relacionadas a la toxina Shiga. Altera la secreción de las células epiteliales intestinales que provocan la inflamación del intestino (43).

o **PATOGENIA Y MANIFESTACIONES CLÍNICAS:**

- Las cepas de *E. coli* enteropatógena son la principal causa de diarrea infantil; *E. coli* enterotoxigénica origina la llamada diarrea del “viajero”. *E.*

coli enteroinvasiva destruye las células epiteliales y origina disentería bacteriana. *E. coli* O157H7 causa colitis hemorrágica (43,49).

o **TRATAMIENTO:**

La gran parte de los individuos se recomponen de 5 a 10 días sin antibióticos. *E. coli* es sensible a tetraciclinas, cefalexina, sulfamidas. Si se presenta el síndrome urémico hemolítico son necesarias las transfusiones y diálisis (43).

• ***Salmonella*:**

o **MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA**

Las salmonelas son bacilos no esporulados gramnegativos, considerados anaerobios facultativos. Presentan flagelos peritricos que las hacen móviles. Asimismo, no fermentan la lactosa. Pueden vivir por mucho tiempo en corrientes de agua y ser transportados sin perder su infecciosidad; en alimentos sobreviven semanas.

S. thypi posee un antígeno capsular llamado Vi, que causa virulencia y evita la fagocitosis (49).

o **MECANISMO DE TRANSMISIÓN**

Se transmite a través de heces de portadores asintomáticos. Los brotes por salmonelas en alimentos se generan por cocción inadecuada, uso de ingredientes crudos y contaminación cruzada (43).

o **PRODUCTOS EXTRACELULARES**

- Bacteriocinas: Ayudan en la competencia de los gérmenes con la flora digestiva de la porción inferior del intestino, permitiendo la invasión a los tejidos y paso de bacterias de un huésped a otro.
- Sistema de secreción de proteínas tipo 3: Se encarga de transferir más de 20 proteínas del citoplasma de la bacteria al citoplasma celular con el fin de interferir con las funciones de la célula del huésped (43).

o **PATOGENIA Y MANIFESTACIONES CLÍNICAS:**

Las salmonelas son patógenas en animales (pollos, cerdos, vacas, roedores que son reservorio para la infección humana. Casi siempre ingresan por la boca en alimentos contaminados.

Las enfermedades más comunes que desencadena son:

- Fiebres entéricas: Producida por la *Salmonella Typhi*. Las salmonelas que se ingieren llegan al intestino delgado, entran a los linfáticos y a la

circulación sanguínea. Se inicia la multiplicación y se excretan por las heces.

Durante la incubación se ven síntomas como fiebre, cefalea, estreñimiento, mialgia, esplenomegalia y hepatomegalia.

- Bacteriemia con lesiones focales: Después de la ingesta e invasión sanguínea, aparecen lesiones focales en pulmones, meninges, huesos, etc.
- Enterocolitis: Después de las 8 a 48 horas de ingestión hay presencia de náuseas, vómitos, diarreas e inflamación del intestino y colon. Normalmente dura dos a tres días y es más común en personas con el sistema inmunológico deficiente (48).

o **TRATAMIENTO:**

Cloranfenicol como quimioterápico de elección y antibióticos como ampicilina y trimetoprima-sulfametoxazol (43).

• ***Staphylococcus aureus*:**

o **MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA**

Los estafilococos son bacterias grampositivas anaerobias facultativas con forma de esferas, de 0.8 a 1.0 μm de diámetro. Aparecen aislados, en cadenas y tienden a formar grupos similares a racimos. Su pared celular contiene peptidoglucanos y ácidos teicoicos característicos de cada especie (43).

o **MECANISMO DE TRANSMISIÓN**

La intoxicación alimentaria por estafilococos resulta de la ingesta de alimentos con toxinas preformadas. La fuente de contaminación suele ser un portador (48).

o **PRODUCTOS EXTRACELULARES**

- Coagulasa: Esta enzima activa los pasos finales de la cascada de la coagulación favoreciendo la conversión de fibrinógeno en fibrina. La coagulasa puede depositar fibrina en la superficie de los estafilococos alterando su ingestión por células fagocíticas.
- Catalasa: Convierte el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno. La prueba de catalasa diferencia a los estafilococos positivos de los estreptococos negativos.

- Enterotoxinas: Las enterotoxinas estafilocócicas (SE) son una familia de proteínas termoestables. La mayor parte tienen actividad emética
- Superantígenos pirogénicos: Son proteínas que se asocian a las moléculas del complejo de histocompatibilidad (MHC) clase II y a las regiones beta del receptor de células T, lo que provoca la reacción de los linfocitos. Estas interacciones provocan la producción de citoquinas y proliferación de las células T, que conlleva al síndrome del choque tóxico (hipotensión fiebre y choque) (43,48)

o **MANIFESTACIONES CLÍNICAS:**

Luego de 1 a 6 horas de la ingestión aparecen náuseas, diarrea, vómitos acompañados de dolor, calambres estomacales y deshidratación. Normalmente la recuperación es espontánea (43).

o **PATOGENIA:**

Las enterotoxinas estafilocócicas estimulan a los nervios simpático y vago para la activación del centro emético que responde a través del vómito (43).

o **TRATAMIENTO:**

Se basa en la hidratación oral o parenteral. En caso de infección, el fármaco de elección es la penicilina G (48).

– **MICROORGANISMOS COMO INDICADORES DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS.**

- **Microorganismos aerobios mesófilos:** Son todos los agentes microbianos que se pueden desarrollarse en existencia de oxígeno, en temperaturas que oscilan entre 30°C y 40°C. Los resultados de los análisis de este microorganismo indican las condiciones higiénicas de los productos analizados, el estado de la materia prima y como fueron procesados durante su preparación (43).

Además, un recuento bajo de aerobios mesófilos no implica ausencia de patógenos, de la misma forma, un recuento elevado, no significa presencia de flora patógena (50).

- **Coliformes:** Grupo de bacterias presentes en la flora, donde la mayoría no son un peligro a la salud. Dentro de este están los microorganismos como

Enterobacter, *Citrobacter*, *Klebsiella* y *E. coli*; tienen mayor concentración en el medio ambiente o en los intestinos; el resultado indica que nivel de higiene tiene el alimento en estudio (43).

2.2.9. ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETA)

Se define que es aquel síndrome ocasionado por la ingestión de agua o alimentos que hayan sido expuestos a contaminación, así siendo contaminada por agentes etiológicos; estas siendo en cantidades altas, llegando a afectar la salud de las personas que las consumen ya siendo en colectivo o individual (51).

– TIPOS DE ENFERMEDADES

• INFECCIONES ALIMENTARIAS

Son aquellas ocasionadas por una ingestión de alimentos o alguna otra sustancia junto a un agente infeccioso, las cuales pueden ser bacterias, parásitos, virus, estas llegando al intestino se pueden multiplicar y producir toxinas llegando a infestar a todo el organismo (43,52).

• INTOXICACIONES ALIMENTARIAS

Se consideran a aquellas enfermedades que son producto de haber ingerido toxinas por medio de plantas, animales o sustancias químicas que fueron adheridos a estos ya sea de manera voluntaria o involuntaria (43,52).

• TOXIINFECCIONES

Son consecuencia de haber consumido un alimento contaminado con microbios que tienen una capacidad de proliferar así después producir toxinas ocasionando enfermedades gástricas (43,52).

– EJEMPLOS DE ALGUNAS ENFERMEDADES POR TRANSMISIÓN DE ALIMENTOS (ETA)

- **Intoxicación alimentaria por *Staphylococcus aureus*:** Una enfermedad intestinal ocasionada por la ingestión de alimentos contaminados con algunas toxinas que son producto de las bacterias *Staphylococcus aureus*. Esta enfermedad tiene como síntomas náuseas, malestar estomacal, diarrea y vómitos una fuente común de esta enfermedad son los alimentos crudos, pasteles, sándwiches, etc. (43,53)

- **Vibriosis:** Esta enfermedad se da por la bacteria *Vibrio* esta se encuentra en los mares y en aguas salobres, aquellas que son se unión de agua salada y dulce. Los síntomas más comunes son la diarrea líquida, náuseas, vómitos, malestares estomacales, escalofrío, y fiebre. Una fuente de contaminación son los mariscos crudos o aquellos poco cocinados, las ostras (53)
- **Salmonelosis:** Es una infección bacteriana que afecta en gran parte el tracto gastrointestinal. Teniendo como síntomas diarrea, fiebre, vómitos y malestares estomacales. Las fuentes de contaminación son al consumo de pollo, pavo que estén sin coser o semi cocidos, los huevos, la leche, los jugos, frutas y vegetales (36,43)
- **Infección por *Escherichia coli*:** Se conocen como las bacterias que viven en los intestinos, son en la mayoría bacterias buenas que ayudan en el ser humano, pero hay algunas que son perjudiciales. Presenta síntomas de diarrea, malestar estomacal, vómitos, llegando hasta insuficiencia renal, pero tienen una recuperación en corto tiempo (43,53)
- **Ciclosporiasis:** Es una enfermedad en el nivel del intestino que es ocasionada por este parásito *Cyclospora cayetanensis*, la infección se da cuando se consume agua o alimentos que estén contaminados por este parásito. Presenta síntomas de pérdida de apetito, diarrea líquida, náuseas, hinchazón, fatiga y aumento de gases. Como fuente de contaminación son los alimentos o agua que sean contaminados por heces, así también los vegetales crudo y frutas (54).
- **Camphylobacteriosis:** Este tipo de bacteria causa intoxicación alimentaria que es conocida por ocasionar diarrea. Síntomas tiene la diarrea sanguinolenta, fiebre, malestar estomacal y dolor de estómago. Las fuentes de contaminación son el agua contaminada, las carnes crudas blancas y la leche cruda (55).

2.2.10. CALIDAD MICROBIOLÓGICA

La calidad corresponde al grado en que las características intrínsecas de un objeto cumplen con los requisitos establecidos, constituyendo un conjunto de propiedades que permiten valorar su utilidad o valor (56,57).

Calidad microbiológica es el conjunto de requisitos basados en la cifra de microorganismos y/o sus toxinas o metabolitos, por unidad de masa, volumen, lote o superficie debe de acatar un alimento para ser valorado como apto para el consumo. Es fundamental porque los microorganismos pueden ser causantes de enfermedades que se transmiten por alimentos (ETA) (56,58).

2.2.11. INDICADORES DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA

Facilitan un enfoque de protección de riesgos porque advierten la contaminación o manejo inadecuado en los alimentos. En la siguiente **tabla N° 2** se observa la clasificación de dichos indicadores. (59):

Tabla N° 2: Clasificación de indicadores.

I. De condiciones de manejo de procesos	II. De contaminación fecal
• Cuenta total de mesófilos aerobios • Cuenta de coliformes totales • Cuenta de hongos y levaduras	• Coliformes fecales • Enterococos • <i>Cl. perfringes</i> • <i>E. coli</i>

Fuente: Elaboración propia a partir de información bibliográfica (59):

Las normas en materia de alimentos indican la calidad microbiológica en términos de microorganismos indicadores; estos son los que dan a conocer si existe un manejo adecuado o inadecuado de los alimentos; además, su determinación en laboratorio es más fácil y menor costo. Dichos indicadores cumplen con requisitos como: Fáciles de detectar, deben ser diferenciables de los organismos de la flora bacteriana, deben de estar asociados a los microorganismos patógenos que se busquen, los recuentos deben de ser correlacionados con la bacteria patógena buscada; las necesidades de crecimiento y multiplicación deben ser similares; el tiempo de vida debe ser mayor o igual entre ambos y que sea ausente en alimentos libres de patógenos o, en su defecto, en cantidades mínimas (40,60).

2.2.12. MICROBIOS INDICADORES DE CALIDAD PARA ALIMENTOS CRUDOS Y PREPARADOS

El Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) estableció límites permisibles e indicadores de la calidad microbiológica para alimentos crudos y sometidos a cocción térmica. Se muestran detallados a continuación en las **tablas N° 3 y 4**:

Tabla N° 3: Criterios microbiológicos según el Ministerio de Salud (MINSA) para alimentos con tratamiento térmico (2008).

Alimentos preparados con tratamiento térmico (ensaladas cocidas, guisos, arroces, mazamorra, etc.)		
Agente microbiano	Valores límites por g o por ml	
	m	M
Aerobios mesófilos	10 ⁴	10 ⁵
Coliformes	10	10 ²
<i>Escherichia coli</i>	< 3	-----
<i>Staphylococcus aureus</i>	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	Ausencia /25g	-----

- “m” (minúscula): Es una cantidad de unidades formadoras de colonias (**UFC**) o número más probable (**NMP**) sobre gramo o mililitro de alimento; límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable, un valor menor o igual es aceptable y superiores indican aceptables o inaceptables.
- “M” (mayúscula): cantidad de unidades formadoras de colonias (**UFC**) o número más probable (**NMP**) sobre gramo o mililitro de alimento; los valores superiores a este son inaceptables, representando un riesgo para la salud.

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de RM-591-2008-MINSA, 2008 (61).

Tabla N° 4: Criterios microbiológicos según Ministerio de Salud (MINSA) para alimentos sin tratamiento térmico (2008).

Alimentos preparados sin tratamiento térmico (jugos, postres, ensalada, ceviche)		
Agente microbiano	Valores limites por g o por ml	
	m	M
Aerobios mesófilos	10 ⁵	10 ⁶
Coliformes	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i>	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	Ausencia /25g	-----

- “m” (minúscula): Es una cantidad de unidades formadoras de colonias (**UFC**) o número más probable (**NMP**) sobre gramo o mililitro de alimento; limite microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable, un valor menor o igual es aceptable y superiores indican aceptables o inaceptables.
- “M” (mayúscula): cantidad de unidades formadoras de colonias (**UFC**) o número más probable (**NMP**) sobre gramo o mililitro de alimento; los valores superiores a este son inaceptables, representando un riesgo para la salud.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos tomados de RM-591-2008-MINSA, 2008 (61).

2.2.13. MEDIDAS SANITARIAS PARA PREVENIR LAS INTOXICACIONES ALIMENTARIAS

- Realizar mayores capacitaciones a las personas que preparan los alimentos en los mercados de las municipalidades.
- Realizar el monitoreo y supervisión de los alimentos que se venden.
- Educar a la población sobre medidas higiénicas para la manipulación de alimentos desde el lavado y sanitización adecuados de frutas y verduras que se utilicen, hasta la higiene de las áreas donde se preparan.
- Las instituciones educativas superiores deben realizar trabajos de investigación científica sobre los alimentos.

- Proteger los alimentos y utensilios utilizados para la preparación de estos lejos del contacto de otros vectores de enfermedades (insectos), y residuos.
- Someter a los alimentos a recalentamiento mayor de 60°C y mantenerlos fríos menor de 4°C.
- El personal que manipula los alimentos debe tener certificado de salud, así como utilizar medios de protección como delantal, gorro, tapaboca (40).

2.2.14. MEDIOS DE CULTIVO

Los microorganismos necesitan de nutrientes y condiciones adecuadas para que se desarrollen, para esto se utilizan los medios de cultivos que contienen agua y nutrientes adecuados (62).

– TIPOS DE MEDIOS DE CULTIVO:

- **Líquidos (caldos):** Los microorganismos crecen en todo el medio porque no presentan gelificante; la movilidad del medio es ventajoso para que los microorganismos accedan a los nutrientes.
- **Semisólidos:** Se usan para pruebas bioquímicas y de movilidad, en donde el agar que contienen es menor a 0.5%.
- **Sólidos:** El agar que contienen es del 1.5% y el crecimiento tiene lugar en la parte superficial del medio (62)..

– MEDIOS UTILIZADOS EN ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

A. MEDIOS DE ENRIQUECIMIENTO

- **Agua peptonada:** El agua peptonada al 0.1% es la más utilizada para hacer de diluyente que se siembra en medios de enriquecimiento selectivo correspondientes a cada microorganismo. Se compone de peptona y agua destilada (63).
- **Agua peptonada tamponada:**
Para enriquecimiento no selectivo de bacterias sobre todo Enterobacterias patógenas. El caldo es rico en nutrientes mientras que el tampón fosfato evita la variación de ph perjudicial para bacterias (63).

B. CALDOS DE CULTIVO

- **Caldo lauril sulfato:**

Medio de cultivo empleado para la identificación y recuento de coliformes, diseñado para favorecer el desarrollo acelerado de bacterias fermentadoras de lactosa debido a su elevada cantidad de nutrientes y la producción de gas. La triptosa es el origen de nitrógeno, vitaminas, minerales y aminoácidos; la lactosa es el hidrato de carbono fermentable que beneficia el crecimiento de coliformes, las sales de fosfato impiden que la fermentación afecte el crecimiento microbiano, y el balance osmótico se mantiene por el cloruro de sodio (63).

- **Caldo de bilis verde brillante**

La bilis y el colorante verde brillante reducen el crecimiento de la flora no deseable como clostridios de la lactosa, bacterias Gram positivas y negativas excepto coliformes. Se puede notar la presencia de *E. coli* frente a la fermentación con presencia de gas. Es recomendable también para el recuento de coliformes totales y fecales mediante la técnica del número más probable. En dicho medio, la peptona es el medio nutritivo, la bilis y el verde brillante son los medios diferenciales y la lactosa es quien va a realizar la fermentación (63,64).

- **Caldo EC**

Usado para el recuento de coliformes totales, fecales y *E. coli*.

La lactosa favorece el crecimiento de bacterias lactosa positivos (coliformes y *E. coli*) y se da la producción de gas; las sales biliares impiden el desarrollo de la flora; las sales de fosfato constituyen un sistema buffer y el cloruro de sodio sostiene el balance osmótico (63,65).

- **Caldo selenito cisteína**

El selenito promueve el desarrollo de *Salmonella* sin embargo reduce el desarrollo de *Enterococos* y coliformes fecales; con la adición de la cisteína favorece el enriquecimiento y restablecimiento de *Salmonella* y cepas de

Shigella siempre y cuando se encuentren en etapas tempranas de la enfermedad.

Las peptonas son fuente de nitrógeno y nutrientes para el crecimiento mientras que la lactosa proporciona carbono y energía (fermentable) y el fosfato de sodio es el buffer (63,66)

C. AGARES DE CULTIVO

- **Agar Plate count:**

Es un medio de cultivo que carece de sustancias inhibidoras o indicadores, esencial para la determinación del número total de gérmenes en alimentos. Está compuesto por Agar peptona de caseína, glucosa y extracto de levadura. (63).

- **Agar Baird Parker:**

Medio de alta especificidad para la identificación específica de estafilococos coagulasa positiva en alimentos. Tiene alto valor nutritivo en donde la peptona de caseína y el extracto de carne proporcionan nitrógeno y carbono, la levadura aporta vitaminas, el piruvato junto a la glicina estimulan el crecimiento. El agar, por su parte, es el agente solidificante; el cloruro de litio y el telurito de potasio evitan que otros microorganismos se desarrollen en la muestra.

La yema de huevo muestra la actividad lecitinásica de los estafilococos con la formación de un halo claro alrededor de la colonia; así mismo, los estafilococos coagulasa positiva reducen el telurito a telurio haciendo que las colonias obtengan un color gris negruzco (63,67)

- **Agar eosina azul de metileno (EMB)**

Medio selectivo y diferencial usado para la diferenciar los bacilos entéricos de muestras de alimentos. Contiene peptona como fuente nutritiva, lactosa como hidrato de carbono fermentable y eosina y azul de metileno como indicadores. El desarrollo de *E. coli* es de color oscuro y con brillo verde metálico (68).

- **Agar salmonella – shigella**

Medio usado para aislar *Samonella sp.* Y *Shigella sp.*, a partir de donde se sospeche su presencia. La selectividad es por las sales biliares y el verde brillante que impiden las bacterias Gram positivas; con los iones de hierro y el tiosulfato se identifica la formación de sulfuro al tornarse de color negro las colonias. Las coliformes se señalan cuando la lactosa se degrada a ácido con un pH rojo neutro (63,69).

- **Agar manitol salado**

Medio diferencial para estafilococos por la alta cantidad de cloruro sódico (sal al 7.5%). El manitol funciona como inicio de carbono y el rojo fenol como característico indicativo lo que posibilita aprovechar la relación entre patogenia y la fermentación; es decir, los estafilococos patógenos fermentan al manitol produciendo colonias amarillas mientras que los no patógenos, colonias rosas (70).

2.2.15. MARCO CONCEPTUAL

- **Aerobios mesófilos:** Son conjunto de bacterias capaces de crecer en existencia de oxígeno a temperaturas que oscilan los 20°C y 45°C. Su recuento refleja las condiciones higiénicas y la forma de manipulación (50).
- **Alimento:** Es toda sustancia que por sus características organolépticas y sus componentes químicos se utiliza para el consumo humano con el fin de satisfacer el apetito y aportar nutrientes necesarios para un adecuado estado de salud (36).
- **Análisis microbiológico:** Se conoce como un procedimiento que se realiza para ver si hay existencia, identificación y cantidad de microorganismos patógenos y contaminantes en un tipo de muestra (58).
- **Calidad microbiológica:** Es el conjunto de requisitos basados en el número de microorganismos y/o sus toxinas o metabolitos, por unidad de masa, volumen, lote o superficie debe de regirse un alimento para ser mencionado como apto para la ingesta (56,58).

- **Coliformes:** Son bacterias gramnegativas anaerobias facultativas que son indicativo de contaminación y mala práctica higiénica durante la preparación de alimentos (43).
- ***Escherichia coli*:** Es una bacteria gramnegativa no esporulada presente en el intestino del humano y animales de sangre caliente. *E. coli* vive en el colon sin provocar infecciones graves. Es indicador biológico de contaminación fecal (43).
- **Manipulador de alimentos:** Es aquel individuo que está en contacto con algún alimento envasado o no envasado, equipos y utensilios utilizados para su preparación (58).
- **Mercado:** Lugar público especialmente dedicado al expendio, compra o permuta de bienes o servicios (71).
- **Salud pública:** Se conoce como la ciencia que está encargada de poder fomentar y restaurar un bienestar y salud hacia una población (72).
- **Inocuidad:** Indica la garantía de que los alimentos no producirán daños a la persona que los consume (73).
- **Unidad formadora de colonias (UFC):** Se considera como la formación de una colonia bacteriana que se formó en un medio de cultivo. La cual al determinar es expresada en UFC (58).
- ***Salmonella*:** Es un bacilo gramnegativo no esporulado de varios serotipos que causa infecciones sistémicas como la fiebre tifoidea o respuestas inflamatorias localizadas que generan gastroenteritis o enterocolitis (74).
- ***Staphylococcus aureus*:** Bacterias gram-positivas que se caracterizan por su agrupación en forma de racimos. En humanos causa variedad de enfermedades infecciosas por su resistencia a antibióticos. Tiene gran capacidad de adaptación, por lo que afectan a todas las especies de mamíferos (43,75).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. MUESTRAS

- ✓ Alimentos preparados con y sin tratamiento térmico (desayunos, caldos, escabeches, jugos, ceviches, etc.)

3.1.2. MATERIALES DE LABORATORIO

- ✓ Placas Petri de vidrio
- ✓ Pipetas bacteriológicas
- ✓ Probeta
- ✓ Matraces
- ✓ Tubos de ensayo con tapa
- ✓ Espátulas Drigalski
- ✓ Varillas de vidrio
- ✓ Asas de siembra

3.1.3. EQUIPOS

- ✓ Balanza eléctrica
- ✓ Estufa
- ✓ Incubadora
- ✓ Autoclave
- ✓ Baño maría
- ✓ Mechero bunsen
- ✓ Refrigeradora

3.1.4. INSUMOS

- ✓ Agua peptonada
- ✓ Agar plate count (APC)
- ✓ Caldo lauril sulfato
- ✓ Caldo lactosa bilis verde brillante
- ✓ Agar Eosina azul de metilo (EMB)
- ✓ Caldo EC
- ✓ Caldo selenito cistina

- ✓ Agar Salmonella shigella
- ✓ Agar lisina hierro (LIA)
- ✓ Agar triple azúcar hierro (TSI)
- ✓ Agar Baird Parker
- ✓ Agar manitol salado
- ✓ Plasma de sangre humana

3.1.5. OTROS

- ✓ Papel craft
- ✓ Algodón
- ✓ Pabilo
- ✓ Alcohol 96°
- ✓ Guantes descartables
- ✓ Jabón líquido
- ✓ Papel toalla
- ✓ Lejía
- ✓ Detergente
- ✓ Bolsas polietileno
- ✓ Plumón indeleble
- ✓ Grapas
- ✓ Engrapador

3.2. LUGAR DE ESTUDIO

3.2.1. UBICACIÓN TIEMPO Y ESPACIO

Ubicación:

- Región: Cusco
- Provincia: Cusco
- Distrito: Cusco

Tiempo: El presente estudio se realizó en el año 2025

Espacio: Las muestras de alimentos con y sin tratamiento térmico preparados y expendidos se recolectaron en los puestos del Mercado de San Pedro – Cusco y el análisis microbiológico se realizó en el Laboratorio de Microbiología de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la

Universidad Nacional de San Antonio Abad Del Cusco, ubicada en la Av. La Cultura 773, Cusco, Departamento de Cusco.

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. ALCANCE:

Investigación básica debido a que tiene como finalidad principal ampliar el conocimiento científico, describir, explicar un fenómeno. Este tipo de investigaciones buscan ampliar los conocimientos teóricos científicos, sin enfoques inmediatos para aplicaciones prácticas (76).

Investigación evaluativa debido a que busca medir los resultados obtenidos y compararlos con la normativa técnica sanitaria. Este tipo de estudios aplican el método científico para medir resultados y hacer una comparación con objetivos o criterios ya establecidos, con la finalidad de juzgar y tomar decisiones sobre las mejoras, continuidad o modificación de un programa (77).

El estudio se limita al período de muestreo, considerando la variabilidad estacional y temporal, lo que quiere decir que los resultados pueden variar según la estación, el tiempo y el momento de evaluación.

3.3.2. ENFOQUE:

Cuantitativo: Debido a que se utilizaron datos numéricos (recuento microbiológico) expresados en Unidades formadoras de colonias por gramo (UFC/g). Este tipo de investigación utiliza la recopilación de datos para verificar hipótesis según la medición numérica y estadística (78).

Observacional: Debido a que las variables no fueron manipuladas, se limitó a observar, medir y registrar datos (78).

3.3.3. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La investigación fue básica de nivel descriptivo debido que el objetivo principal fue detallar cómo es la situación microbiológica sin explicar o probar relaciones causales. Tiene por finalidad describir situaciones y eventos; especificando las propiedades y características de cualquier fenómeno de estudio. Miden y evalúan sus componentes. Desde un punto de vista científico, se dice que describir es medir, siendo considerado útil en la

determinación de la prevalencia de una condición. Se da una sola medición en un lapso de tiempo como tomar una fotografía y describirlo (78,79)

Transversal: El estudio se realizó en un momento y tiempo determinados (78).

3.3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

No experimental: debido que no existe manipulación de variables, ni intervención en el desarrollo del fenómeno (78).

Este diseño de investigación indica que no hay estímulo o condiciones experimentales sometidas a las variables tratadas; la evaluación se da en su contexto natural sin alteración alguna de ninguna situación; y tampoco se llegan a manipular las variables de estudio (78,80)

3.3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

A. POBLACIÓN

La población está constituida por alimentos preparados expendidos en los puestos de la sección gastronómica del Mercado de San Pedro de la ciudad de Cusco. Tales como jugos, postres, comidas, escabeches, ceviches y desayunos.

B. MUESTRA

La muestra estuvo conformada por alimentos preparados con y sin tratamiento térmico.

De un total de 294 puestos de expendio de alimentos de consumo inmediato (información proporcionada por la Administración del Mercado Central de San Pedro, 2025); la muestra se obtuvo a partir de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{1-\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

N= Tamaño del Universo o población = 294

Z= Parámetro estadístico del nivel de confianza = 1.96 utilizado en la tabla de distribución normal.

p= 1% (p=0.01)

q= 99% = 1 – 0.01 = 0.99

d= 0.0265 (3,81)

Remplazando:

$$n = \frac{(294) * 1.96^2 * 0.01 * 0.99}{0.0265^2 * (294 - 1) + 1.96^2 * 0.01 * 0.99}$$

$$n = 46.4$$

$$n = 46$$

Según los autores Herrera & Toribio y Quispe & Sánchez, la prevalencia es de 1% y nivel de confianza del 95% (3,81).

- En este punto se aplica la técnica de la asignación proporcional de tal forma que se dividieron proporcionalmente en cada grupo el número total de muestras de acuerdo a su respectivo tamaño cada uno; Mediante la siguiente formula:

$$n_i = n \cdot \frac{N_i}{N}$$

Donde:

- ✓ “n” = 46 (se considera el número de la población que es parte de la muestra).
- ✓ “N” = 294 (número de población total de estudio).
- ✓ “N_i” = 100 (número de muestras totales de cada sección del área gastronómico, en esta ocasión de los jugos).

Los resultados se evidencian en la siguiente **tabla N° 5**:

Tabla N° 5: Número de muestras según los puestos.

Tratamiento térmico	Puestos de alimentos	Total	Número de muestra
Alimentos preparados con tratamiento térmico	Escabeches	24	4
	Desayunos (quinua, maca)	31	5
	Comidas A, B, C, D (caldos)	118	18
Alimentos preparados sin tratamiento térmico	Jugos	100	16
	Ceviches	9	1
	Postres (gelatina)	12	2
	TOTAL	294	46

- A, B, C y D: Grupos de stands de comidas de acuerdo a la sección gastronómica del Mercado de San Pedro – Cusco.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos mediante el muestreo probabilístico estratificado y por la fórmula de asignación proporcional.

C. TIPO DE MUESTREO

En esta investigación se utilizó 2 tipos de muestreos: Primero el muestreo probabilístico estratificado con asignación proporcional, es decir, la población total se separó en estratos o subgrupos debido a que el área gastronómica del mercado cuenta con secciones de comidas; esto permitió garantizar que todos los tipos de alimentos tuvieran una representación adecuada respecto a la distribución de puestos del mercado (80).

Una vez obtenida la cantidad de muestras por estrato, la selección específica de los puestos se realizó mediante el muestreo aleatorio simple, eligiendo los puestos al azar durante el trabajo de campo; en donde cualquier muestra de tamaño “n” tuvo la posibilidad de ser escogida.

3.3.6. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

– CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- o Muestras de alimentos preparados y expendidos en puestos que se encuentran dentro del Mercado de San Pedro – Cusco, 2025.

– CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- o Muestras de alimentos preparados y expendidos en puestos que no se encuentran inscritos en el padrón de administración del Mercado de San Pedro – Cusco, 2025.
- o Muestras de alimentos expendidos en puestos del Mercado de San Pedro – Cusco, 2025 que no se encontraban listos para el consumo al momento de la recolección.

3.4. VARIABLES

- Variables implicadas: Calidad microbiológica, tipo de muestra (alimento).
- Variables no implicadas: Edad, sexo, talla de los expendedores de alimentos, etc.

3.5. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Naturaleza	Medición	Escala	Dimensiones	Indicadores	Expresión final
Calidad microbiológica	Se define como la aceptabilidad de un alimento para que sea evaluado como apto para la ingesta de las personas; para ello, los alimentos deben de cumplir la normativa sanitaria vigente siendo preparados en condiciones adecuadas (56,58).	La calidad microbiológica se determina con la ausencia, presencia o cantidad de microorganismos; se hace mediante métodos de siembra, aislamiento e identificación y se miden en UFC/mL (58).	Cualitativa	Nominal	Directo	Calidad higiénica: Presencia de aerobios mesófilos en alimentos con t. térmico	-Positivo (color blanco) -Negativo	-Aceptable: < 10 ⁴ UFC/g -No aceptable ≥10 ⁴ UFC/g
						Presencia de aerobios mesófilos en alimentos sin t. térmico	-Positivo (color blanco) -Negativo	-Aceptable: < 10 ⁵ UFC/g -No aceptable ≥10 ⁵ UFC/g
						Calidad higiénico-sanitaria: Presencia de bacterias coliformes en alimentos con t. térmico	-Positivo (gas y turbidez) -Negativo	-Aceptable: < 10 UFC/g -No aceptable ≥10 UFC/g
						Presencia de bacterias coliformes en alimentos sin t. térmico	-Positivo (gas y turbidez) -Negativo	-Aceptable: < 10 ² UFC/g -No aceptable ≥10 ² UFC/g
						Presencia de <i>S. aureus</i> en alimentos con t. térmico	-Positivo (amarillo y coagulo) -Negativo	-Aceptable: < 10 UFC/g -No aceptable ≥10 UFC/g

						Presencia de <i>S. aureus</i> en alimentos sin t. térmico	-Positivo (amarillo y coagulo) -Negativo	-Aceptable: < 10 UFC/g -No aceptable ≥10 UFC/g
						Presencia de <i>E. coli</i> en alimentos con t. térmico	-Positivo (verde con brillo metálico) -Negativo	-Aceptable: < 3 UFC/g -No aceptable ≥3 UFC/g
						Presencia de <i>E. coli</i> en alimentos sin t. térmico	-Positivo (verde con brillo metálico) -Negativo	-Aceptable: < 10 UFC/g -No aceptable ≥10 UFC/g
						Presencia de <i>Salmonella</i> sp en alimentos con t. térmico	-Positivo (rojo-TSI y purpura-LIA) -Negativo	-Aceptable: Ausencia/25g -No aceptable Presencia
						Presencia de <i>Salmonella</i> sp en alimentos sin t. térmico	-Positivo (rojo-TSI y purpura-LIA) -Negativo	-Aceptable: Ausencia/25g -No aceptable Presencia

3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- **TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS:** En la presente investigación la técnica de recopilación de datos fue mediante la observación experimental sistemática, regulada o controlada. Se emplearon algunos procedimientos microbiológicos que ayudaron a determinar la identificación de microorganismos patógenos en los alimentos.
- **INSTRUMENTO:** El instrumento utilizado fue una Ficha de recolección de datos de las muestras en estudio que estuvo estructurada en una tabla dividida en 5 secciones. (Anexo N°7)

Para todas las secciones en la fila 2 se colocó el número, nombre de muestra a analizar y fecha de recolección; en las columnas 3, 4 y 5 se colocaron los recuentos en placa o producción de gas de acuerdo al número de dilución, y según al tipo de microorganismo a determinar.

Y en la columna 6 se colocaron los resultados cuantitativos según UFC/g o NMP/g. En la última columna se expresa la calificación correspondiente “Apto / No apto” para la presencia de microorganismos. En caso de las secciones N° 3, 4 y 5, la diferencia está en la columna 6, que se expresó el resultado de las pruebas confirmativas de TSI y LIA como “positivas o negativas”.

3.7. TÉCNICAS PARA LA SELECCIÓN DE MUESTRA Y PROCEDIMIENTOS

3.7.1. PROCEDIMIENTO EN EL MUESTREO

Para la siguiente investigación se realizó lo detallado a continuación:

- El muestreo fue realizado en quince tomas distribuidas en tres cada día. La técnica utilizada fue adaptada del Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos. Se utilizó el “muestreo de alimentos de venta ambulancia”.
- Se recolectaron en orden a la distribución de los puestos del área denominada “Sección gastronómica” del Mercado de San Pedro de la ciudad del Cusco.

- Las muestras de alimentos sólidos como escabeches, ceviches y postres, se colocaron dentro de bolsas estériles y las bebidas (alimentos líquidos como desayunos, caldos y jugos) se colocaron dentro de frascos de boca ancha estériles. La cantidad recolectada fue de 100 a 200 g o 100 a 200 mL.
- Se rotularon indicando el número y tipo de muestra, los componentes que contiene, fecha y hora de toma de muestra y temperatura para su identificación.
- Finalmente, las muestras fueron transportadas al laboratorio con precaución para evitar su deterioro en un cooler con gel pack refrigerante (63).

3.7.2. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS EN LABORATORIO

3.7.2.1. Procedimiento de preparación de diluciones

Se realizaron las diluciones según el Manual de análisis microbiológico de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), el libro titulado “Técnicas para el Análisis microbiológico de alimentos” de Camacho (2009) (63,82).

1) Dilución 10^{-1} :

- En caso de los alimentos líquidos (jugos, caldos y desayunos), se pesó 10 mL del contenido recolectado y en el caso de los alimentos sólidos (escabeches, ceviches y postres), se pesó 10 mL del jugo concentrado de cada muestra.
- Se colocó la muestra en un matraz de 100 mL que contenía 90mL de agua de peptona como diluyente y se homogenizó el contenido agitando al menos unos 30 segundos.

2) Dilución 10^{-2} :

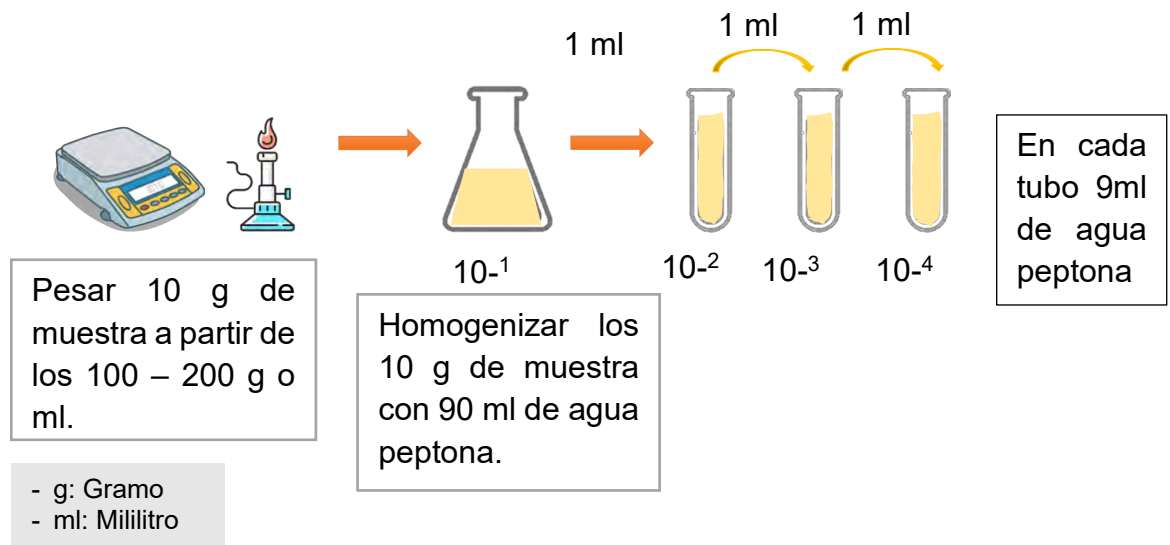
- Se sacó 1 mL de la dilución anterior utilizando una pipeta esterilizada y se colocó en un tubo de ensayo que contenía 9 mL de agua de peptona.
- Se homogenizó el contenido.

3) Dilución 10^{-3} :

- Se sacó 1ml de la segunda dilución a un tubo de ensayo que contenía 9 mL de agua de peptona.
- Se homogenizó el contenido.

A continuación, se presenta el **flujograma N°1** de la preparación de las diluciones mencionadas:

Flujograma N° 1: Preparación de las diluciones 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} y 10^{-4} .



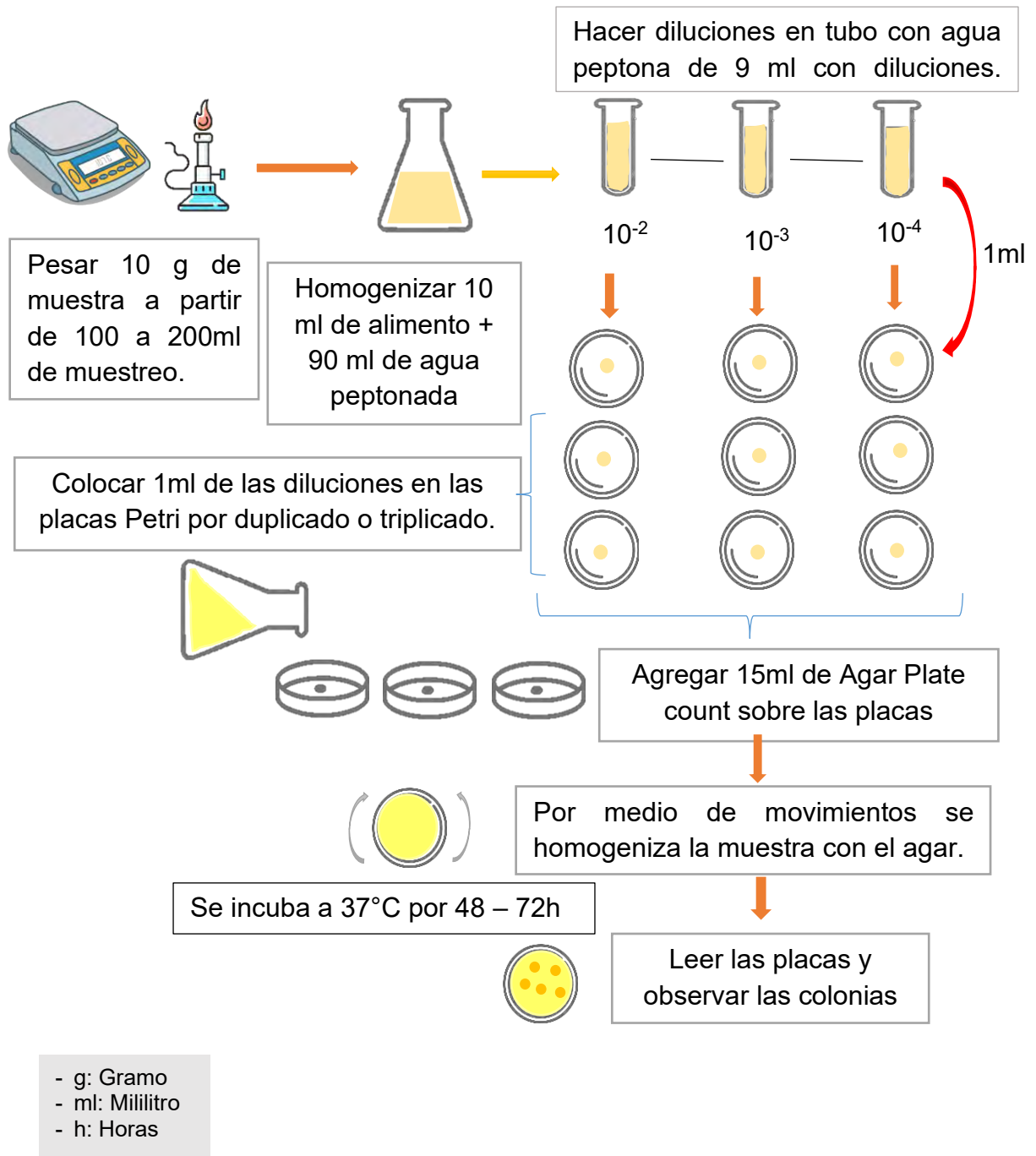
Fuente: Elaboración propia.

3.7.2.2. Procedimiento para el recuento de aerobios mesófilos

- El primer día:
 - Se llegó a pesar 10 g de la muestra con 90 mL de agua peptona al 0,1% y se homogenizó por 30 segundos.
 - Se le hicieron las 3 diluciones: 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} ; que se sembraron en las placas Petri con 15 mL de Agar Plate Count fundidos y temperados a 44° - 46° C.
 - Se integró el inóculo con el agar de la placa haciendo movimientos circulares hasta la solidificación.
 - Finalmente, las placas fueron puestas en la estufa de forma invertida a 37° C por 48 o 42 horas, aproximadamente.
- El tercer día: Se realizó el recuento de la placa y se reportaron los resultados en Unidades Formadoras de Colonias (UFC/g) (63,82).

A continuación, se presenta el **flujograma N°2** de la determinación de aerobios mesófilos viables:

Flujograma N° 2: Determinación de aerobios mesófilos viables



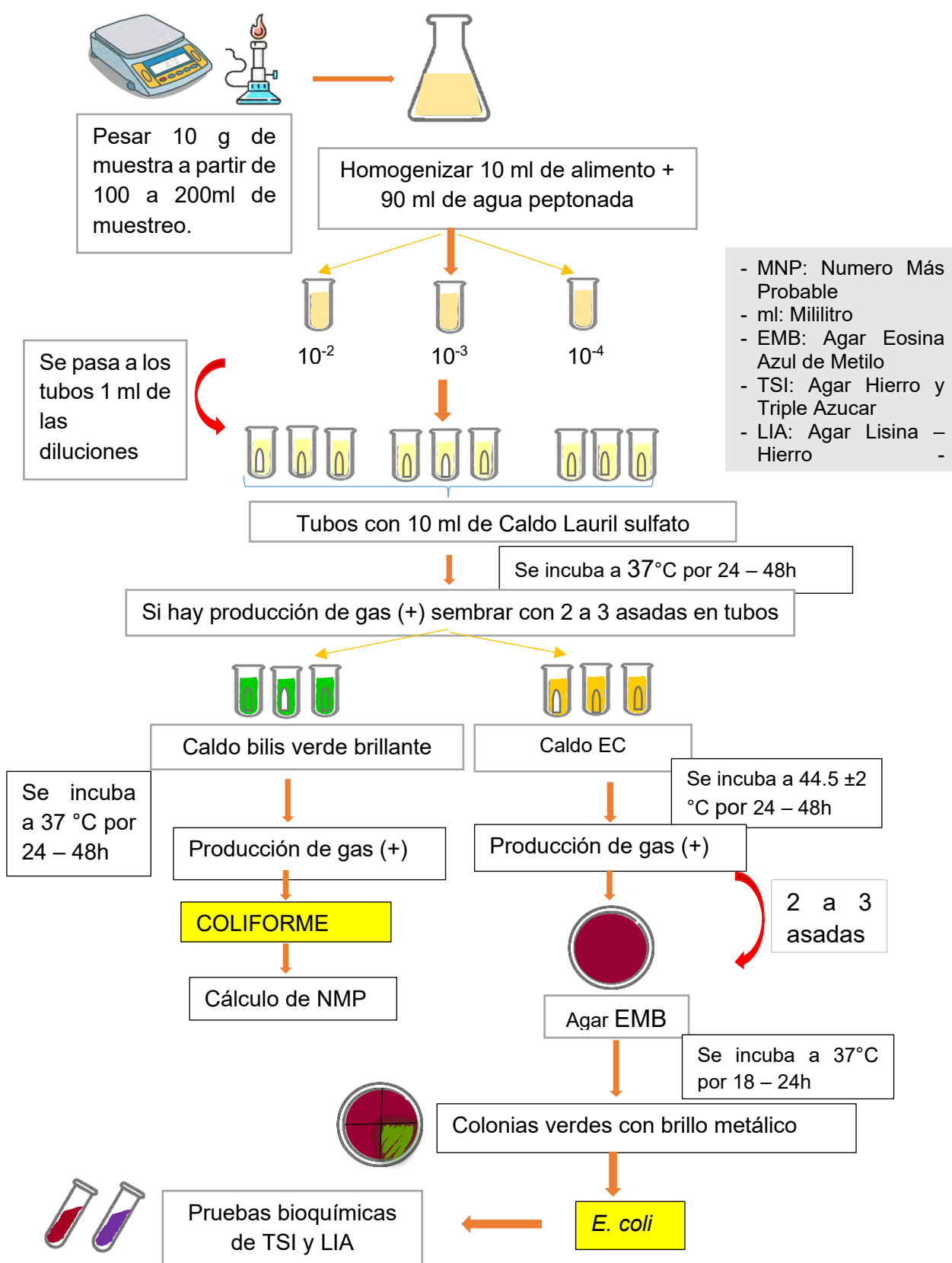
Fuente: Elaboración propia a partir de Camacho et.al (2009).

3.7.2.3. Procedimiento para determinación del número más probable de coliformes totales y fecales

- Prueba presuntiva:
 - Se prepararon las diluciones de 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} . De cada una se sacó 1mL y se pasó a tubos de ensayo que contenían 10 mL de Caldo Lauril Sulfato.
 - Se llevó a incubar de 35- 37°C por unas 24 a 48 horas.
 - Se observaron los resultados y si en las 24 h. no hubo producción de gas y turbidez se dejaron otras 24 hasta llegar a las 48 horas.
- Prueba confirmativa:
 - Se transfirieron 2 a 3 asadas de la fase presuntiva cuyo resultado fue positivo a otro tubo con campana de Durham de Caldo lactosado de bilis verde brillante y se llevaron a incubar a 37°C por 24 a 48 horas.
 - Se registraron aquellos que presentan gas y turbidez.
 - Finalmente, se realizó el cálculo de Número más probable (NMP) en base a las combinaciones de tubos positivos y negativos. (Anexo N°4) (63).
- Prueba confirmativa de microorganismos coliformes fecales:
 - Se transfirieron 2 a 3 asadas de los tubos positivos de la prueba presuntiva (Lauril Sulfato) a tubos con campana de Durhan de caldo EC.
 - Se agitaron los tubos para homogenizar y se llevó a incubar a 44.5 °C, por 24- 48h.
 - Se registraron aquellos que presentaban turbidez y gas.
 - Finalmente se calculó con la tabla del Número más probable NMP (63).

A continuación, se presenta el **flujograma N°3** de la determinación de coliformes totales y *E. coli*:

Flujograma N° 3: Determinación de coliformes totales por el método de los tubos múltiples de fermentación (NMP/g) y determinación de *Escherichia coli*.



Fuente: Elaboración propia.

3.7.2.4. Procedimiento para determinación de *E. coli*

- Después de la prueba para coliformes fecales, partiendo de los tubos positivos de EC, se sembraron en placas de Agar eosina azul de Metileno (EMB) en estrías.
 - Fueron incubadas a 24h en 37°C. Se observó la formación de colonias típicas (en color verde con brillo metálico) y en colonias atípicas (color rosado).
 - Posteriormente se realizó el cálculo del Número más probable (NMP) partiendo de los tubos positivos de caldo EC.
- Paso confirmativo:
- Finalmente, se sembró en medios de Agar Lisina Hierro (LIA), Agar Triple Azúcar Hierro (TSI) a partir de colonias típicas (colonia de verde con brillo metálico), para una identificación bioquímica (82).

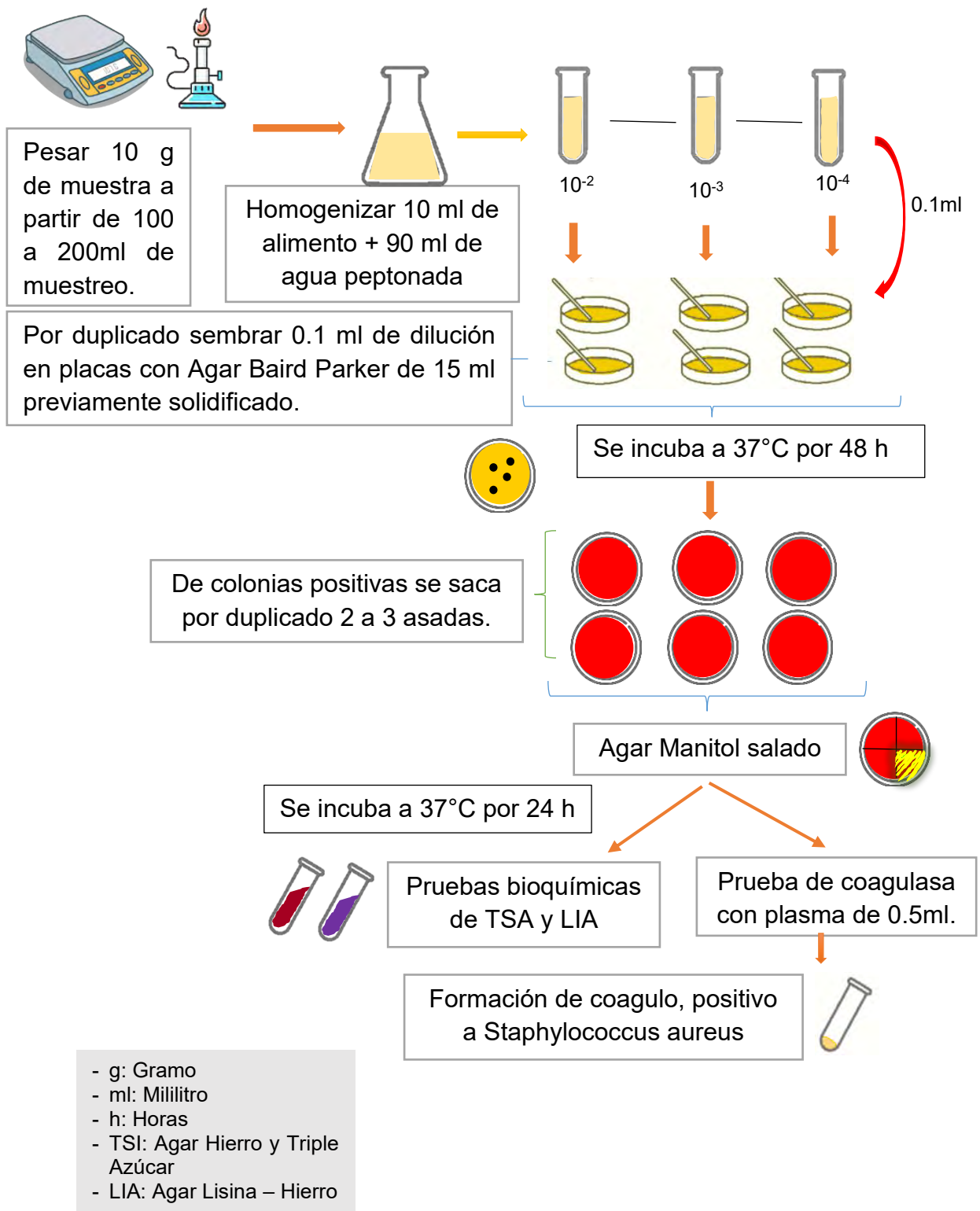
3.7.2.5. Procedimiento para la determinación de *Staphylococcus aureus*

- Se pesaron 10 g de muestra agregando a 90 mL de agua peptonada al 0.1% posteriormente se preparó las tres diluciones.
- Se pasó 0.1 mL a la superficie de una placa con agar Baird Parker y se extendió con una varilla de vidrio hasta la absorción completa.
- Se llevaron a incubación las placas invertidas en 35° a 37°C por unas 30 a 48 h.
- Se realizó la selección de las placas que contienen entre 20 a 200 colonias aisladas, contando todas las colonias de color negro y brillantes con margen blanco y estrecho rodeadas con áreas claras que se encuentren en un medio opaco.
- Se reportaron los resultados en Unidades Formadoras de Colonias (UFC/g)
 - o Prueba de la fermentación de manitol.
 - Usando un asa se sembraron en estrías las colonias sospechosas de agar Baird Parker en agar manitol salado.
 - Se incubaron a 37°C por 24h.
 - Es positiva si el indicador rojo de fenol del agar manitol cambia a amarillo por la producción de acidez.

- Los positivos tienden a tener un medio circundante amarillo, en cambio el negativo es de color rojo manteniendo el color rojo del fenol (63,82).
- o Prueba de coagulasa
 - Usando un asa de siembra, se colocaron colonias a la placa con agar manitol salado y al mismo tiempo se sembró a tubos que tienen 0,5ml de plasma que es obtenida a partir de sangre humana con anticoagulante.
 - Se les incubó a 37°C por 3 horas, después cada uno fue examinado.
 - Se obtuvieron resultados con formación de coagulo en un tiempo aproximado de 1 hora (82).

A continuación, se presenta el **flujograma N°4** de la determinación de *Staphylococcus aureus*:

Flujograma N° 4: Determinación de *Staphylococcus aureus*



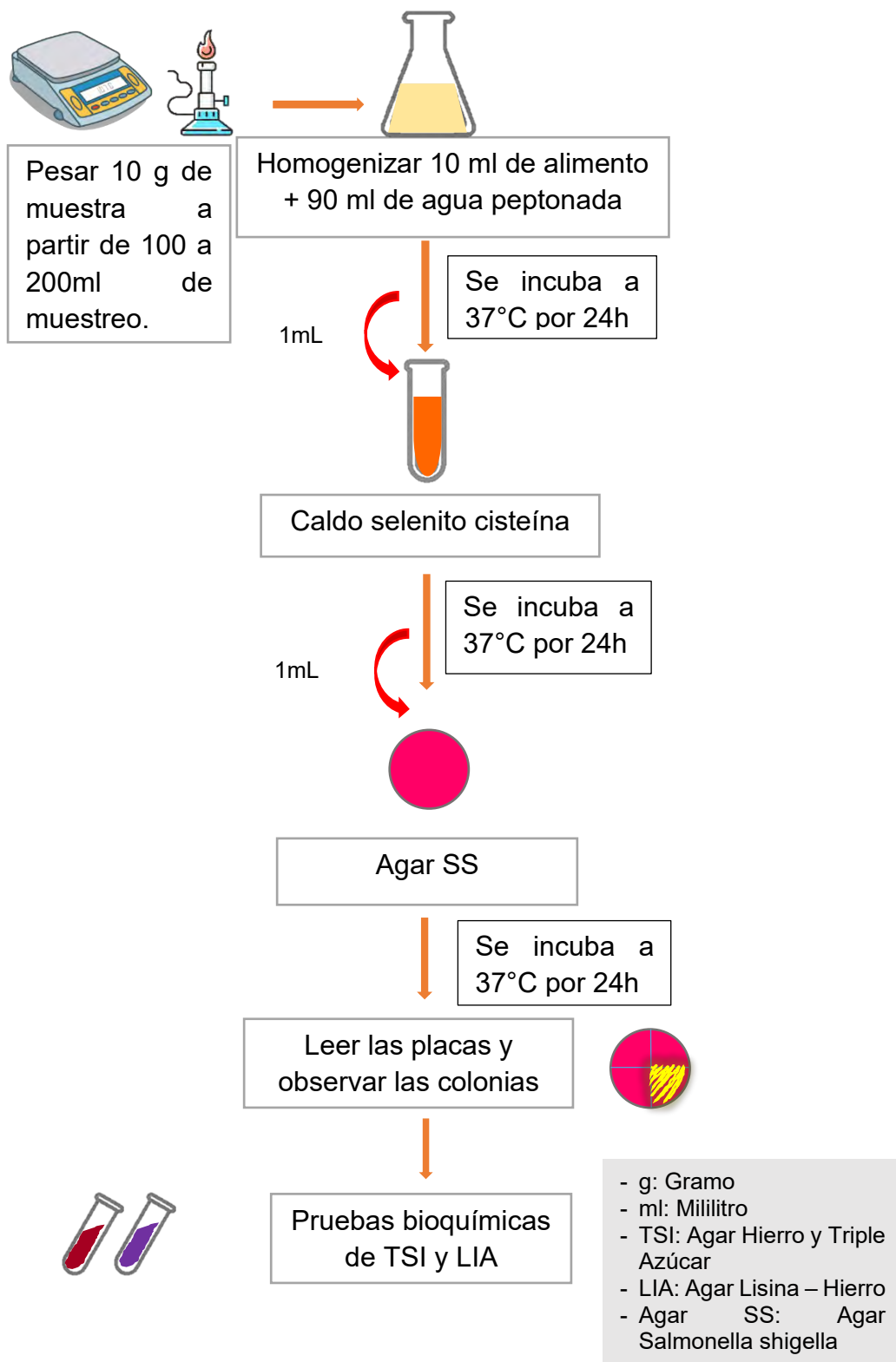
Fuente: Elaboración propia.

3.7.2.6. Procedimiento para determinación de *Salmonella sp.*

- Se pesó 1 g de muestra que se vertió en un matraz de 10 ml con 9 ml de agua peptona; seguidamente, se llevaron a estufa en 37°C por 18 horas.
- Después de las 18 h. se prepararon tubos con caldo selenito cistina y se agregó a cada tubo 1ml del frasco de muestra.
- Se colocaron en estufa en 35°C a 24 horas.
- Después de las 24 horas se sembraron en estrías a placas que contienen agar salmonella-shigella dejando en estufa por 24 horas a 35°C.
- Se observó el crecimiento de las colonias haciendo una selección de 2 o 3 colonias típicas, que sean incoloras o transparentes con un centro negro o también pueda que no tengan.
- Por último, para la confirmación bioquímica, se colocaron las colonias en Agar Lisina Hierro (LIA), Agar Triple Azúcar Hierro (TSI); y se llevaron a estufa de 35°C a 24h. Transcurridas estas horas se da la lectura de la prueba química (82).
- En el TSI se produce, en el sitio que se encuentra inclinado, un tipo de reacción alcalina de color rojo, y en el medio amarilla, puede tener o no producción de H₂S que se identifica con el oscurecimiento del agar
- En LIA, se produce una reacción alcalina de color púrpura en medio de la columna, en gran parte produce H₂S (63)

Posteriormente se muestra el **flujograma N°5** de la determinación de la *Salmonella sp.*:

Flujograma N° 5: Determinación de *Salmonella* sp.



Fuente: Elaboración propia.

3.7.2.7. Evaluaciones

Las evaluaciones se dieron según la Norma sanitaria propuesta por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) para alimentos y bebidas de consumo humano donde se establecen criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad (61). (Anexo N°5)

3.8. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS ESTADÍSTICOS

Una vez culminada la etapa de recolección de datos se realizó el procesamiento de datos mediante la elaboración de una tabla de frecuencia con los correspondientes gráficos estadísticos en el programa Excel 2016.

3.9. ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

A pesar de no trabajar con muestras biológicas procedentes de personas, se guardó en reserva la identidad de los expendedores de alimentos del Mercado de San Pedro, así como los datos hallados tampoco fueron sometidos a algún tipo de manipulación.

La recolección de muestras de alimentos se realizó de forma incógnita por lo que no se utilizó la ficha de consentimiento informado. Se adjunta la declaración de confidencialidad firmado por las tesisistas y el permiso correspondiente del encargado del Mercado de San Pedro – Cusco. (Anexo N°6)

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. DETERMINACIÓN DE AEROBIOS MESÓFILOS EN ALIMENTOS PREPARADOS CON Y SIN TRATAMIENTO TÉRMICO, EXPENDIDOS EN LOS PUESTOS DEL MERCADO DE SAN PEDRO – CUSCO, 2025

Tabla N° 6: Carga microbiana total de aerobios mesófilos (UFC/g) por condición térmica

Aplicación	Alimentos elaborados	Promedio	Desviación estándar	Límite permisible UFC/g MINSA/DIGESA-V.01	Calificación
CON TRATAMIENTO TÉRMICO	Escabeche	1.79×10^4	1.56×10^4	10^4	No apto
	Desayuno	6.25×10^3	1.05×10^4	10^4	Apto
	Caldo	1.96×10^3	5.51×10^3	10^4	Apto
	TOTAL	5.12×10^3	1.05×10^4	10^4	Apto
SIN TRATAMIENTO TÉRMICO	Jugo combinado	9.64×10^4	1.26×10^5	10^5	Apto
	Postre	2.15×10^2	1.85×10^2	10^5	Apto
	Ceviche	29×10^3	0	10^5	Apto
	TOTAL	8.27×10^4	1.20×10^5	10^5	Apto

- UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo - V.01: Volumen 01
- MINSA: Ministerio de Salud
- DIGESA: Dirección General de Salud

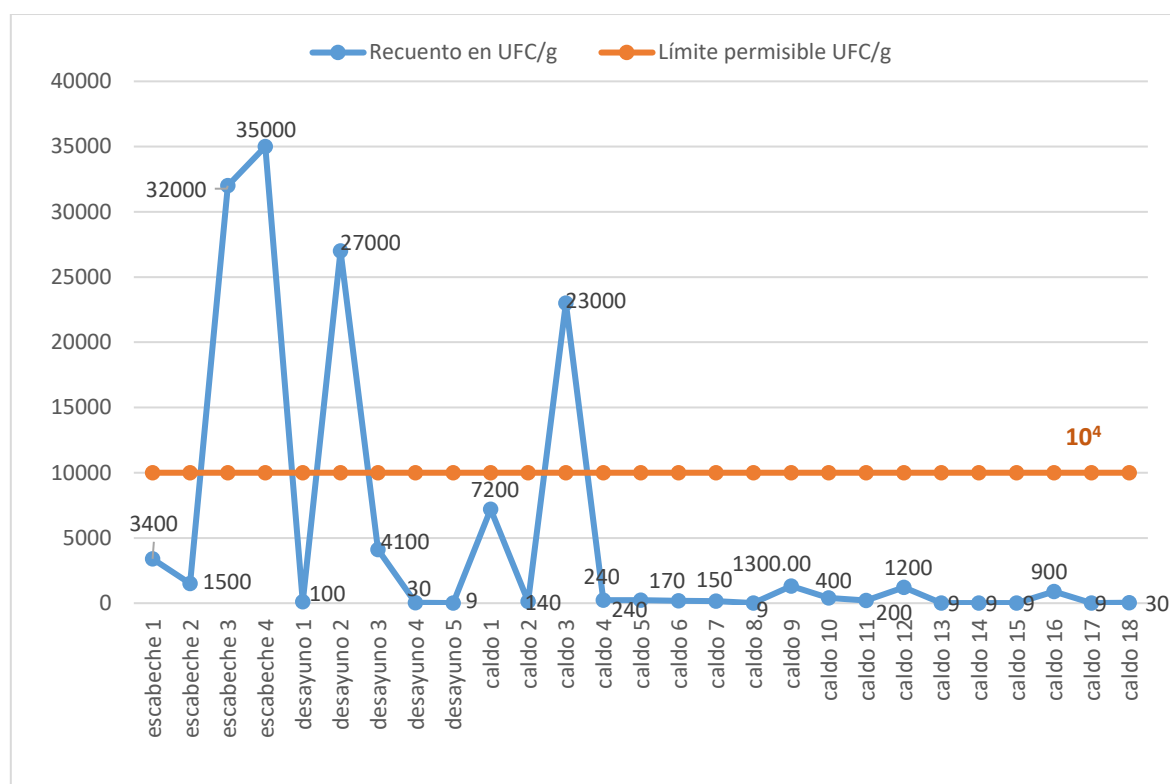
Fuente: Datos recolectados.

Interpretación: En la tabla N° 6 se muestran los resultados obtenidos de aerobios mesófilos en alimentos con y sin tratamiento térmico.

En los alimentos con tratamiento térmico, se resalta el escabeche, con un promedio de 1.79×10^4 UFC/g, superando el límite permisible de carga microbiana, evidenciando recontaminación post-cocción. La desviación estándar elevada (1.56×10^4) indica alta heterogeneidad en las prácticas de preparación entre establecimientos. El caldo, en cambio, tuvo menor carga microbiana con un promedio de 1.96×10^3 UFC/g, posiblemente porque se mantiene a temperaturas elevadas y el consumo es inmediato.

En los alimentos sin tratamiento térmico, se resaltan los jugos que alcanzan niveles altos con un promedio de 9.64×10^4 UFC/g aproximándose al límite permisible, lo que refleja la alta vulnerabilidad a contaminarse por el ambiente y posible uso de agua no potable.

Gráfica N° 1: Presencia de aerobios mesófilos con tratamiento térmico



- UFC/g: Unidad Formadora de Colonia por gramo

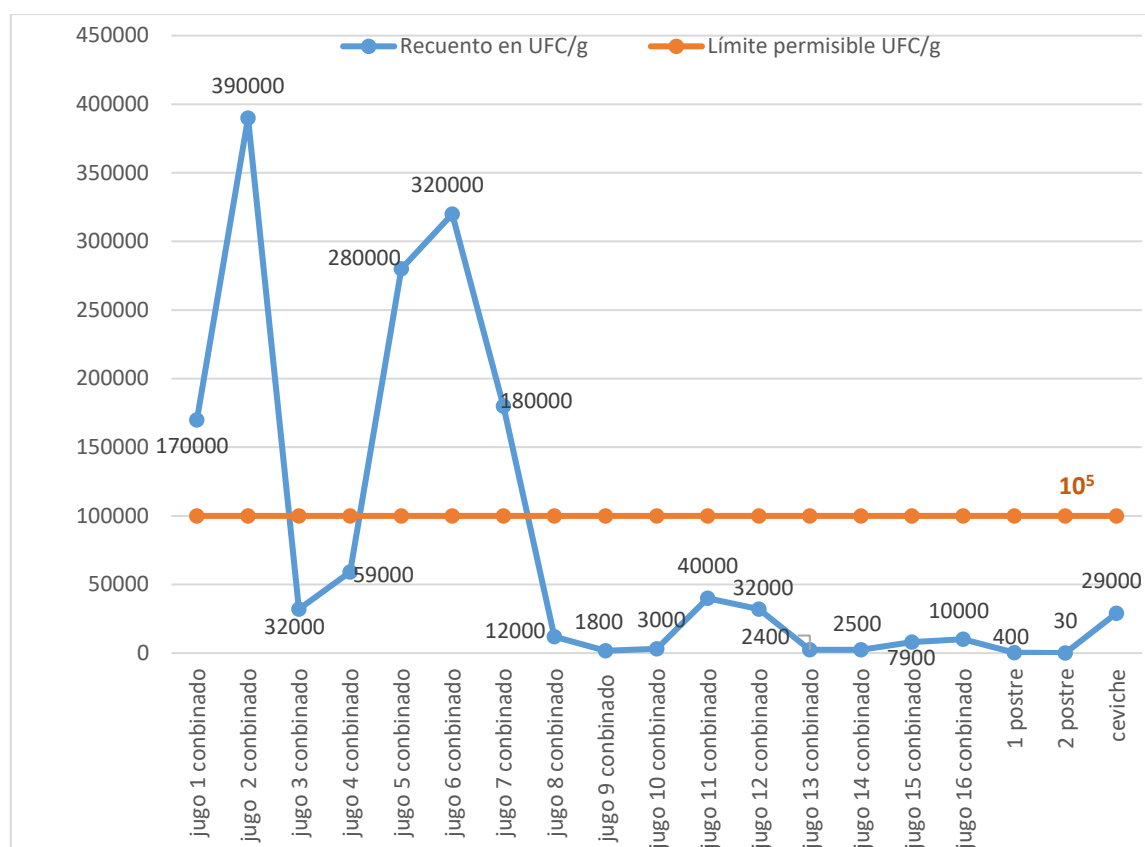
Fuente: Datos recolectados.

Interpretación: La gráfica N° 1 representa el recuento de aerobios mesófilos (UFC/g) en diferentes muestras de alimentos con tratamiento térmico, comparándolas con el límite máximo permisible de 10^4 UFC/g establecido por la normativa.

Se observa que, en su mayoría, los resultados se encuentran por debajo del límite permisible, especialmente los correspondientes a caldos, que tienen valores bajos, demostrando la eficacia de las elevadas temperaturas a los que son sometidos.

Los escabeches destacan superando significativamente el límite permisible (con excepción de dos muestras) evidenciando la posible contaminación post-cocción.

Gráfica N° 2: Presencia de aerobios mesófilos sin tratamiento térmico



- UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo

Fuente: Datos recolectados.

Interpretación: La gráfica N° 2 representa el recuento de aerobios mesófilos (UFC/g) en diferentes muestras de alimentos sin tratamiento térmico, comparándolas con el límite máximo permisible de 10^5 UFC/g establecido por la normativa.

Los resultados evidencian que varias muestras de jugos combinados presentan elevados recuentos de aerobios mesófilos, mientras que otros se acercan al límite permisible, lo que indica una mayor variabilidad entre muestras. Esta dispersión refleja influencia de factores distintivos en cada puesto como las condiciones de la materia prima, de manipulación, la contaminación cruzada y el tiempo de almacenamiento de los productos, que influyen directamente en el crecimiento de aerobios mesófilos.

Tabla N° 7: Recuento cuantitativo de aerobios mesófilos y evaluación de conformidad

CON TRATAMIENTO TÉRMICO				SIN TRATAMIENTO TÉRMICO			
Nombre de la muestra	N° de muestra	Recuento en UFC/g	Calificación (Apto /No apto)	Nombre de la muestra	N°	Recuento en UFC/g	Calificación (Apto /No apto)
Escabeche	1	34×10^2	Apto	Jugo combinado	1	17×10^4	No apto
	2	15×10^2	Apto		2	39×10^4	No apto
	3	32×10^3	No apto		3	32×10^3	apto
	4	35×10^3	No apto		4	59×10^3	Apto
Desayuno	1	100	Apto		5	28×10^4	No apto
	2	27×10^3	No apto		6	32×10^4	No apto
	3	41×10^2	Apto		7	18×10^4	No apto
	4	30	Apto		8	12×10^3	Apto
	5	<10	Apto		9	18×10^4	Apto
Caldo	1	72×10^2	Apto		10	3×10^3	Apto
	2	140	Apto		11	40×10^3	Apto
	3	23×10^3	No apto		12	32×10^3	Apto
	4 y 5	240	Apto		13	24×10^2	Apto
	6	170	Apto		14	25×10^2	Apto
	7	150	Apto		15	79×10^2	Apto
	8,13,14, 15 y 17	<10	Apto		16	10×10^3	Apto
	9	13×10^2	Apto	Postre	1	400	Apto
	10	4×10^2	Apto		2	30	Apto
	11	200	Apto	Ceviche	1	29×10^3	Apto
	12	12×10^2	Apto				
	16	9×10^2	Apto				
	18	30	Apto				

- UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo - N°: Número de orden de muestras

Fuente: Datos recolectados.

Interpretación: La tabla N° 7 presenta el resumen del recuento cuantitativo de aerobios mesófilos expresado en UFC/g en alimentos con y sin tratamiento térmico.

En alimentos con tratamiento térmico, los recuentos muestran valores variables. En el caso del escabeche, los valores oscilan entre 15×10^2 y 35×10^3 UFC/g, clasificándose algunas muestras como aptas y otras como no aptas, sugiriendo fallas específicas en la preparación o conservación inadecuada. En el desayuno, los recuentos van desde valores menores a 10 UFC/g hasta 27×10^3 UFC/g, observándose mayor proporción de muestras aptas. En caso del caldo, también

hay predominancia de recuentos bajos, excepto una no apta. Estos dos últimos alimentos confirman que mantenerlos a altas temperaturas y consumirlos de inmediato ayuda a controlar la proliferación microbiana.

En los alimentos sin tratamiento térmico, los recuentos de aerobios mesófilos presentan rangos más amplios. En el jugo combinado, los valores varían entre 25×10^2 hasta 39×10^4 UFC/g, encontrándose muestras tanto aptas como no aptas. Los alimentos como postres y ceviches, presentan recuentos bajos, siendo clasificados como aptos.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Los alimentos que recibieron tratamiento térmico presentaron, en su mayoría, niveles aceptables de microorganismos aerobios mesófilos; evidenciando que el tratamiento térmico juega un papel importante en la reducción de carga microbiana en los alimentos. Según Gonzáles (2021), la temperatura y el tiempo de cocción, tienen gran relevancia en la seguridad alimentaria. Asimismo, otro aspecto importante es la temperatura de conservación en caliente de las comidas preparadas, considerando que la mayoría de los organismos patógenos crecen en un rango de 5 a 60 °C (46).

En relación con los aerobios mesófilos en alimentos con tratamiento térmico, se obtuvo un promedio de 5.12×10^3 UFC/g, lo que indica una condición apta coincidiendo con los resultados de Cuchillo y Pillco (2025), quienes reportaron recuentos dentro de los límites permisibles en las 43 muestras de desayunos de quinua expendidos en los puestos del distrito de Cusco. Sin embargo, se identificaron muestras que sobrepasaron dichos límites, como es el caso de dos muestras de escabeche, una de desayuno y una de caldo; lo que sugiere posibles fallas asociadas a una conservación inadecuada de comidas preparadas. Asimismo, el posterior recalentamiento y manipulación posterior al cocinado —como el uso de utensilios contaminados o la exposición prolongada al medio ambiente, situación observada en los escabeches— pueden comprometer la inocuidad de los alimentos (46,83).

Los resultados variables en escabeches, son respaldados con lo reportado por Caicedo (2022) en Chachapoyas, quien encontró recuentos superiores (4.43–

5.00 Log UFC/g) en verduras semiprocadas, que superaron el límite de calidad aceptable (4 Log UFC/g) (26).

Por su parte, Gonzales (2018) evidenció la presencia de aerobios mesófilos en 8 de 9 muestras de alimentos procedentes de cadenas de comida rápida analizadas, atribuyéndolo a la falta de higiene durante la preparación de los alimentos (24).

En los alimentos sin tratamiento térmico, el promedio fue de 8.27×10^4 UFC/g calificándose como aceptable; sin embargo, algunos jugos resultaron inaceptables para aerobios mesófilos. Entre los factores asociados se encuentran la falta de implementación de buenas prácticas de manufactura, desinfección ineficaz, manipulación continua durante el procesamiento, uso de frutas sin adecuado lavado y desinfección, utensilios contaminados y manipulación directa con manos contaminadas, lo que incrementa el riesgo de Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) (84).

Estos resultados concuerdan con los hallazgos de Canaza (2021), que identificó elevados niveles de aerobios mesófilos en el 100% de los jugos de naranja de los puestos de venta ambulatoria en Arequipa, atribuidos a las malas prácticas de manipulación de alimentos y deficiencias en la materia prima (28). Así como con Cahuata (2023), quién consideró rechazables al 43% de los jugos analizados (25 muestras) en el Mercado de San Pedro – Cusco (33).

4.2. DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES EN ALIMENTOS PREPARADOS CON Y SIN TRATAMIENTO TÉRMICO, EXPENDIDOS EN LOS PUESTOS DEL MERCADO DE SAN PEDRO – CUSCO, 2025

Tabla N° 8: Carga microbiana total de coliformes totales (NMP/g) por condición térmica.

Aplicación	Alimentos elaborados	Promedio	Desviación estándar (DE)	Límite permisible NMP/g MINSA/DIGESA-V.01	Calificación
CON TRATAMIENTO TÉRMICO	Escabeche	8.48×10^2	5.04×10^2	10	No apto
	Desayuno	1.5	0	10	Apto
	Caldo	1.5	0	10	Apto
	TOTAL	1.27×10^2	3.51×10^2	10	Apto
SIN TRATAMIENTO TÉRMICO	Jugo combinado	4.92×10	7.46×10	10^2	Apto
	Postre	1.5	0	10^2	Apto
	Ceviche	21	0	10^2	Apto
	TOTAL	4.27×10	6.99×10	10^2	Apto

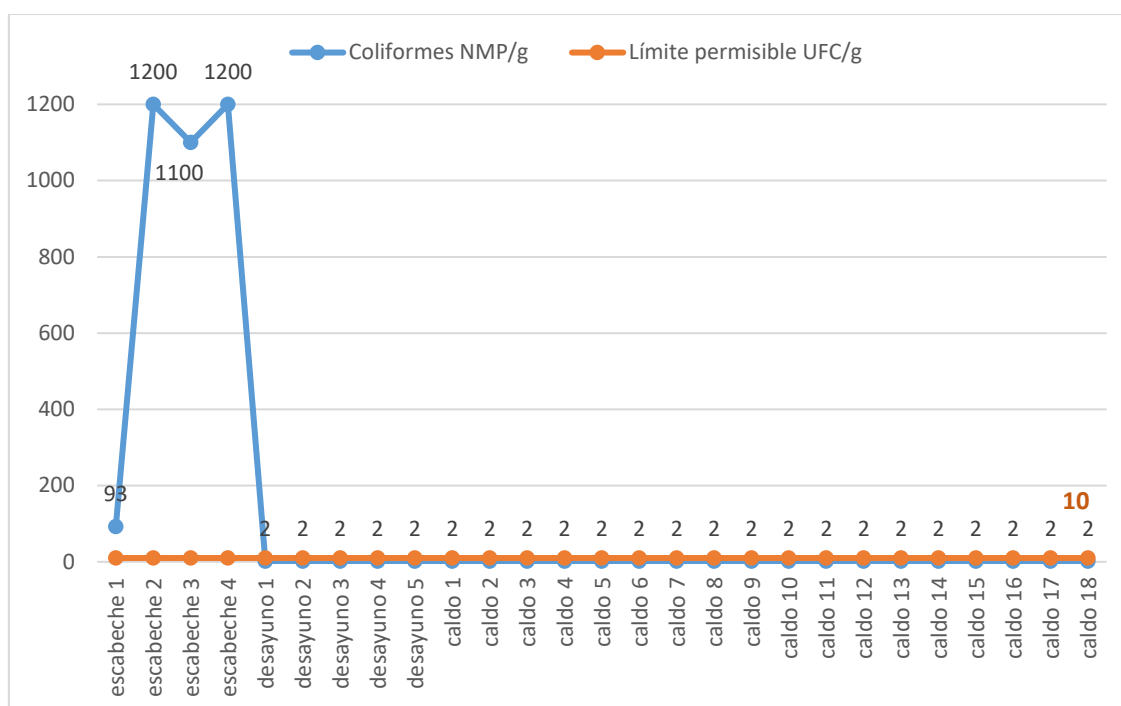
- NMP/g: Número Más Probable por gramo
- MINSA: Ministerio de salud
- DIGESA: Dirección General de Salud

Fuente: Datos recolectados.

Interpretación: La tabla N° 8 muestra la carga microbiana de los coliformes totales expresada como Número más probable por gramo (NMP/g), en alimentos con y sin tratamiento térmico preparados y expendidos en los puestos del mercado de San Pedro – Cusco, así como la calificación sanitaria de acuerdo a los límites establecidos por la normativa. En contraste, el desayuno y el caldo registraron promedios de 1.5 NMP/g, valores que se encuentran dentro del límite permitido, siendo calificados como aptos, lo que sugiere procesos más controlados que regulan la recontaminación.

Por otra parte, en los alimentos sin tratamiento térmico, el jugo presenta un promedio de 4.92×10 NMP/g y gran variabilidad demostrada en la desviación estándar lo que indica posible influencia de contaminación cruzada o la calidad del agua utilizada, el postre un valor de 1.5 NMP/g y el ceviche 21 NMP/g, todos ellos dentro del límite permisible de 10^2 NMP/g, siendo calificados como aptos.

Gráfica N° 3: Presencia de coliformes totales con tratamiento térmico.



- UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo

NMP/g: Número Más Probable por gramo

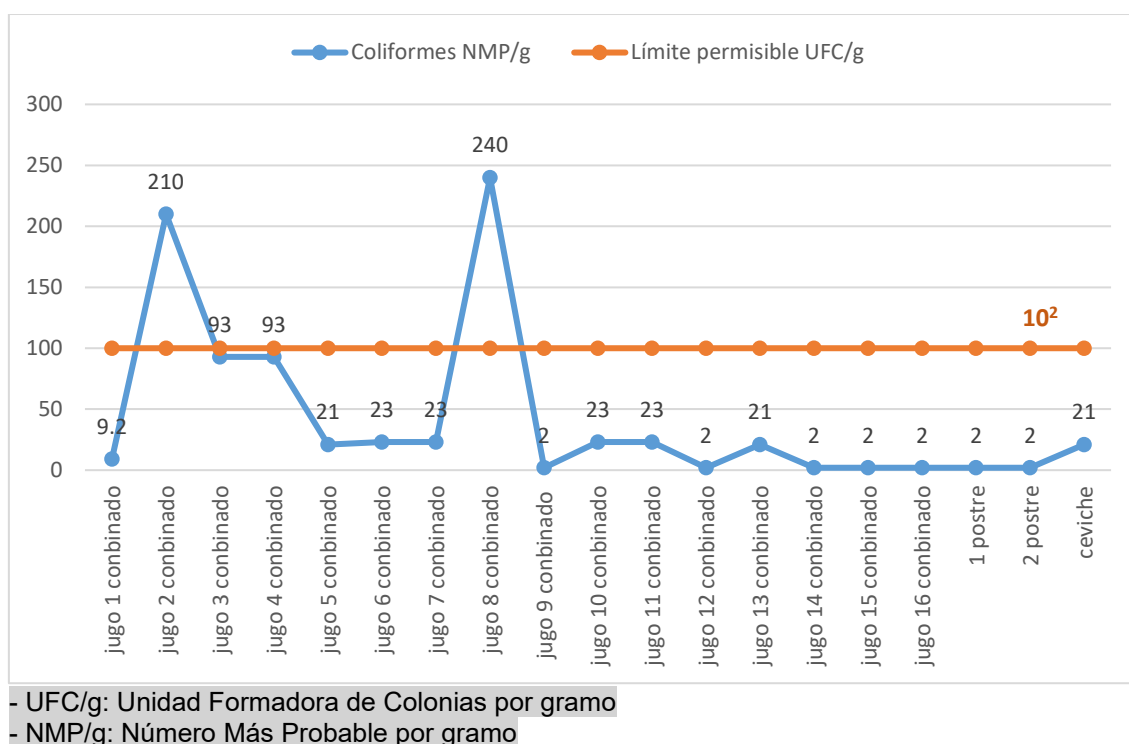
Fuente: Datos recolectados.

Interpretación: La gráfica N° 3 muestra la presencia de coliformes totales (NMP/g) en alimentos con tratamiento térmico, comparando los valores obtenidos en cada muestra con el límite permisible de 10 NMP/g establecido por la normativa sanitaria.

En el caso del escabeche, se observan valores preocupantes que superan al límite permisible y a los valores de los demás alimentos, evidenciando una calificación no apta. Los valores observados muestran una variación entre muestras, pero todas están por encima del valor de referencia, esto sugiere la intervención de factores específicos como la composición, el proceso de enfriamiento y el tiempo de almacenamiento, que favorecen la recontaminación por coliformes.

Por el contrario, los alimentos correspondientes a desayuno y caldo presentan valores constantes y bajos, los cuales se mantienen por debajo del límite permisible en todas las muestras evaluadas siendo consideradas aptas según la normativa vigente.

Gráfica N° 4: Presencia de coliformes totales sin tratamiento térmico.



Fuente: Datos recolectados.

Interpretación: La gráfica N° 4 muestra la presencia de coliformes totales (NMP/g) en alimentos sin tratamiento térmico, comparando los valores obtenidos en cada muestra con el límite permisible de 10^2 NMP/g establecido por la normativa sanitaria.

Los alimentos presentan un patrón más estable y menos preocupante, ya que la mayoría de valores se mantiene dentro del límite permitido y con variabilidad moderada. En el caso del jugo, se observa que la mayoría de las muestras se mantienen por debajo del valor de referencia, excepto dos muestras, evidenciando un nivel de contaminación tolerable. Respecto a los postres y ceviches, presentan valores bajos, siendo calificados como aptos para el consumo, lo que sugiere condiciones adecuadas en los insumos y correcto lavado de manos.

Tabla N° 9: Recuento cuantitativo de coliformes totales y evaluación de conformidad

CON TRATAMIENTO TÉRMICO				SIN TRATAMIENTO TÉRMICO			
Nombre de la muestra	N°	Recuento en NMP/g	Calificación (Apto /No apto)	Nombre de la muestra	N°	Recuento en NMP/g	Calificación (Apto /No apto)
Escabeche	1	93	No apto	Jugo combinado	1	9.2	Apto
	2 y 4	>1100	No apto		2	210	No apto
	3	1100	No apto		3	93	Apto
Desayuno	1,2,3,4 y 5	<3	Apto		4	93	Apto
Caldo	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17 y 18	<3	Apto		5	21	Apto
					6	23	Apto
					7	23	Apto
					8	240	No Apto
					9	< 3.0	Apto
					10	23	Apto
					11	23	Apto
					12	< 3.0	Apto
					13	21	Apto
					14	<3.0	Apto
					15	< 3.0	Apto
					16	< 3.0	Apto
				Postre	1	<3	Apto
					2	<3	Apto
				Ceviche	1	21	Apto

- UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo
- N°: Número de orden de muestras

Fuente: Datos recolectados.

Interpretación: La tabla N° 9 presenta un resumen del recuento cuantitativo de coliformes totales, expresado en NMP/g en alimentos con y sin tratamiento térmico.

En los alimentos con tratamiento térmico, el escabeche presenta recuentos que varían entre 93 NMP/g y valores superiores a 1100 NMP/g, siendo todas las muestras calificadas como no aptas. En contraste, los alimentos como desayuno y caldo presentan recuentos menores a 3 NMP/g en todas las muestras analizadas, siendo calificadas como aptas, lo que confirma que el consumo

inmediato y el mantenimiento a altas temperaturas son medidas efectivas que garantizan la inocuidad.

En los alimentos sin tratamiento térmico, el jugo muestra una mayor variabilidad en los recuentos de coliformes totales, con valores menores a 3 NMP/g hasta 240 NMP/g. La mayoría de las muestras son calificadas como aptas, identificándose dos muestras no aptas. Los postres presentan recuentos menores a 3 NMP/g en ambas muestras, siendo calificados como aptos, mientras que el ceviche registra un recuento de 21 NMP/g, manteniéndose dentro del límite permisible y siendo considerado apto.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Los coliformes son una familia de bacterias que se encuentran en las plantas, en el suelo, superficies, animales, incluyendo los humanos. Al igual que *E. coli* (coliformes fecales), es un indicativo de contaminación y se encuentra relacionada con la inocuidad durante la elaboración y producción de alimentos. Su presencia indica el probable contacto con el entorno ambiental, contaminación fecal, deficiencias en el tratamiento térmico o prácticas inadecuadas de higiene durante la preparación o manipulación de los alimentos (51,85).

Los alimentos con tratamiento térmico analizados que mostraron baja o nula presencia de coliformes totales, pueden atribuirse a que dicho tratamiento destruye la mayoría de bacterias coliformes. No obstante, las muestras calificadas como no aptas, especialmente en los escabeches sugieren contaminación posterior al proceso de cocción como manipulación con manos contaminadas, utensilios no higienizados o almacenamiento en temperatura ambiente por largos periodos de tiempo (33).

Estos resultados coinciden con lo reportado por Alvarado (2023), quien identificó valores de coliformes superiores a los límites permisibles en 16 muestras de alimentos provenientes de 8 instituciones estudiadas, siendo, junto a los aerobios mesófilos los microorganismos con mayor incidencia (21).

El escabeche, mostró la mayor contaminación (8.48×10^2 UFC/g), lo cual es consistente con lo señalado con Torres (2023), quién concluyó que hubo presencia de coliformes y E. coli en el 100% de muestras de ensaladas cocidas del Mercado 10 de agosto en Ecuador, habiendo hecho la comparación de UFC/g con la Normativa del Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN 1529 – 7 (20).

En cuanto al estudio de Florez et al. (2019), el 40% de muestras de comida rápida no cumplieron con los parámetros correspondientes según el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (IVIMA) de Colombia, resultados que fueron atribuidos a la manipulación inadecuada de alimentos, condiciones higiénicas poco favorables, calidad de agua utilizada y cocimiento insuficiente (86).

La presencia de coliformes totales en alimentos sin tratamiento térmico, particularmente en algunos jugos que no cumplen con el límite establecido, puede explicarse por el uso de frutas no desinfectadas de forma correcta, agua de baja calidad o no potable, utensilios contaminados o manipuladores con mala higiene. Estos hallazgos contrastan con Canaza (2019) de Arequipa, en el que el 22.2% del total de muestras de jugo de naranja, son aceptables; mientras que el 77.8% son inaceptables (28). Asimismo, Rojas (2019), en el estudio que realizó en el mercado modelo de Ica, determinó la presencia de coliformes en 4 muestras de jugos; por lo que fueron catalogados no aptos (87).

El ceviche mostró un promedio de 21 NMP/g encontrándose por debajo de los límites permisibles; en cambio, Cando et al. (2025) determinó crecimiento para coliformes en 30 muestras de ceviche considerándolas como no aptas para el consumo por el elevado recuento que presentaron: 83.33% en su tercera dilución (19).

Tamburo et al. (2021) en Argentina, determinó fallas en los procesos de elaboración y saneamiento, contaminación en la materia prima o las deficiencias post-cocción siendo las principales causas de la presencia de Coliformes en superficies y alimentos de comedores escolares. En este estudio, una muestra de las 10 de alimentos presentó valores de coliformes totales superiores al límite permisible de 10^2 UFC/g según el Criterio Alimentario Argentino (CAA) (23).

Asimismo, Herrera y Toribio (2012), en un estudio realizado en Cusco en el Mercado de San Pedro, reportaron la presencia de coliformes en superficies vivas en un 75% de puestos de escabeches, 72.2% en puestos de comidas y 80% en puestos de desayunos; mientras que en superficies inertes, los puestos de escabeches, arroz con huevo, kioscos y postres, presentaron un 100% de resultados no permisibles, 72.2% de los puestos de comida y 80% de los puestos de desayunos excedieron los límites permisibles para coliformes totales. Estos altos valores obtenidos muestran deficiencias higiénicas generalmente causadas por contaminación cruzada y probablemente por el desconocimiento del uso correcto de desinfectantes (3).

4.3. DETERMINACIÓN DE *Escherichia coli* EN ALIMENTOS PREPARADOS CON Y SIN TRATAMIENTO TÉRMICO, EXPENDIDOS EN LOS PUESTOS DEL MERCADO DE SAN PEDRO – CUSCO, 2025

Tabla N° 10: Carga microbiana de *Escherichia coli* (NMP/g) por condición térmica

Aplicación	Alimentos elaborados	Promedio	Desviación estándar	Límite permisible NMP/g MINSA/DIGESA-V.01	Calificación
CON TRATAMIENTO TÉRMICO	Escabeche	1.86×10	1.75×10	<3	No apto
	Desayuno	0.9	0.82	<3	Apto
	Caldo	0.58	0.75	<3	Apto
	TOTAL	3.31	8.83	<3	No apto
SIN TRATAMIENTO TÉRMICO	Jugo combinado	2.05×10	5.95×10	10	No apto
	Postre	1.5	0	10	Apto
	Ceviche	9.2	0	10	Apto
	TOTAL	1.79×10	5.48×10	10	No apto

- NMP/g: Número Más Probable por gramo - V.01: Volumen 01
- UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo
- MINSA: Ministerio de salud
- DIGESA: Dirección General de Salud

Fuente: Datos recolectados.

Interpretación: En la tabla N° 10 se muestran los resultados obtenidos de *Escherichia coli* en alimentos con y sin tratamiento térmico.

En los alimentos con tratamiento térmico, se resalta el escabeche, con un promedio de 1.86×10 NMP/g, superando el límite permisible de carga

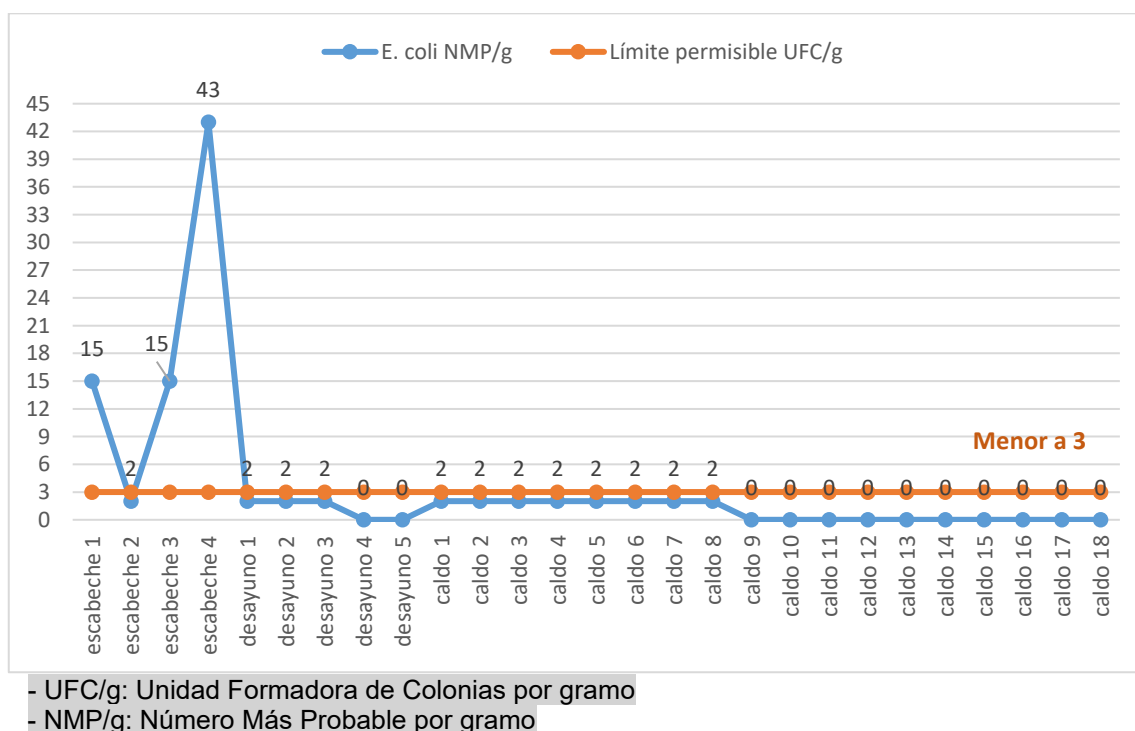
microbiana, evidenciando contaminación fecal. Este resultado sugiere fallas en el proceso térmico o recontaminación posterior por una mala manipulación por parte del expendedor.

La variabilidad de desviación 1.75×10 indica una alta heterogeneidad en las prácticas de higiene durante la preparación de alimentos entre puestos.

El desayuno y caldo, en cambio, tuvieron menor carga bacteriana con promedios de 0.9 NMP/g y 0.58 NMP/g, respectivamente, que serían explicados por el mantenimiento del alimento a temperaturas elevadas y su consumo inmediato.

En los alimentos sin tratamiento térmico, los jugos resaltan con niveles por encima del límite permisible, con un promedio de 2.05×10^1 NMP/g, que refleja contaminación fecal durante la preparación asociada a lavado inadecuado, agua contaminada o una posible contaminación cruzada.

Gráfica N° 5: Presencia de *Escherichia coli* con tratamiento térmico



Fuente: Datos recolectados.

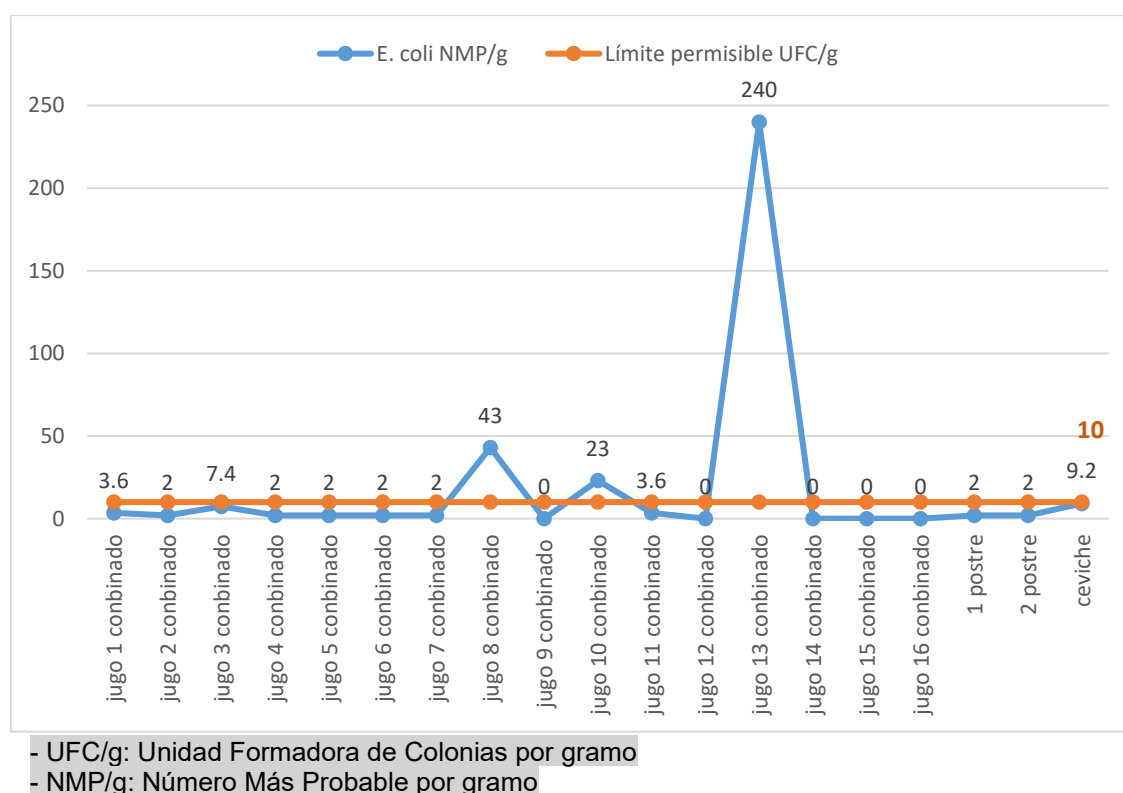
Interpretación: La gráfica N° 5 muestra la presencia de coliformes totales (NMP/g) en alimentos con tratamiento térmico, comparando los valores

obtenidos en cada muestra con el límite permisible de <3 NMP/g establecido por la norma sanitaria.

En el caso del escabeche, se observan valores que superan al límite permisible lo que evidencia fallas en la higiene o el almacenamiento, con excepción de una muestra.

Por el contrario, el desayuno y caldo que se mantienen en rangos seguros o indetectables, esto sugiere que el problema no es en la temperatura o tiempo de cocción sino en factores específicos como el enfriamiento, manipulación de ingredientes y almacenamiento.

Gráfica N° 6: Presencia de *Escherichia coli* sin tratamiento térmico



Fuente: Datos recolectados.

Interpretación: La grafica N° 6 muestra la presencia de coliformes totales (NMP/g) en alimentos sin tratamiento térmico, comparando los valores de cada muestra con el límite permisible de 10 NMP/g establecido por la normativa sanitaria.

Los alimentos como el jugo, presentan dispersión de datos que sugiere la influencia de la calidad del agua como ingrediente de la preparación, el lavado de insumos y condiciones de almacenamiento.

Respecto a los postres y ceviches, presentan valores bajos, siendo calificados como aptos para el consumo, lo que sugiere condiciones adecuadas en los insumos y correcto lavado de manos; asimismo, la ausencia de *E. coli* en el ceviche sugiere la inhibición del crecimiento bacteriano por el pH ácido del limón.

Tabla N° 11: Recuento cuantitativo de *Escherichia coli* y evaluación de conformidad

CON TRATAMIENTO TÉRMICO				SIN TRATAMIENTO TÉRMICO			
Nombre de la muestra	N°	Recuento en NMP/g	Calificación (Apto/No apto)	Nombre de la muestra	N°	Recuento en NMP/g	Calificación (Apto/No apto)
Escabeche	1 y 3	15	No apto	Jugo combinado	1 y 11	3.6	Apto
	2	<3	Apto		2,4,5,6 y 7	<3	Apto
	4	43	No apto		3	7.4	Apto
Desayuno	1, 2 y 3	<3	Apto		8	43	No apto
	4 y 5	0	Apto		9,12,14,15 y 16	0	Apto
Caldo	1,2,3,4,5,6,7 y 8	<3	Apto		10	23	No apto
	9,10,11,12,13,14,15,16,17 y 18	0	Apto		13	240	No apto
				Postre	1 y 2	<3	Apto
				Ceviche	1	9.2	Apto

- UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo
- N°: Número de orden de muestras

Fuente: Datos recolectados.

Interpretación: La tabla N° 11 presenta un resumen del recuento cuantitativo de *E. coli*, expresado en NMP/g en alimentos con y sin tratamiento térmico.

En alimentos con tratamiento térmico, el escabeche presenta recuentos que varían entre <3 y 43 NMP/g, que derivan a calificaciones variables entre aptos y no aptos para el consumo; lo que evidencia deficiencias en ciertos puestos de expendio correspondientes a la higiene y almacenamiento de alimentos.

En cuanto a las muestras de desayuno y caldo, se muestran valores <3, siendo calificados como aptos en su totalidad, lo que confirma que el consumo inmediato post-cocción proporciona seguridad microbiológica efectiva.

En alimentos sin tratamiento térmico, el jugo tuvo mayor variabilidad y valores más alarmantes con promedios que varían entre 0 y 240 NMP/g reflejando posibles condiciones que favorecen la proliferación de *E. coli* como contaminación post-cocción o durante el almacenamiento.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

E. coli es una bacteria presente en el intestino distal de los organismos de sangre caliente, por ello, es un indicador de contaminación fecal. Para la destrucción de estos microorganismos, se debe cocer los alimentos a temperaturas de 70°C o más (88).

La detección de *Escherichia coli* constituye uno de los hallazgos más críticos, con promedios de 3.31 NMP/g en alimentos tratados térmicamente, de los cuales, los que presentaron promedios sobresalientes fueron las muestras de escabeche. Dichos hallazgos fueron respaldados por Torres (2023) que determinó la presencia de *E. coli* y coliformes en el 100% de muestras de ensaladas cocidas, además indicó que las causas más comunes de la presencia de *E. coli* principalmente se dan por un mal procesamiento en alimentos y sobre todo por la mala manipulación de los mismos. Angamarca (2023) de Ecuador, determinó que en 30 muestras de ensaladas cocidas existió un crecimiento positivo de *E. coli* especialmente en diluciones más concentradas (89).

Los recuentos de *E. coli* en alimentos como el caldo y desayuno, que presentaron valores bajos, pueden atribuirse a la acción de las altas temperaturas, las cuales destruyen este microorganismo, ya que *E. coli* crece óptimamente a temperaturas entre 20 °C y 40 °C y en un rango de pH de 6 a 8 (46). Dichos resultados son abalados por Huarhua (2021), en Lima, quién determinó la

condición microbiológica en bebidas a base a quinua y cañihua en donde todas presentaron *E. coli* en cantidades mínimas (90). Asimismo, Gonzales (2018) en España, determinó presencia de *E. coli* en una muestra de hamburguesa procedente de cadenas de comida rápida, mientras que en las otras 11, los recuentos estuvieron dentro de los límites permisibles según la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) (24).

Florez (2019) en Colombia determinó que el 33% de las 30 muestras recolectadas de alimentos de comida rápida no cumplían con los parámetros mínimos de carga microbiana de *Escherichia coli* delimitados por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (IVIMA) lo que corresponde a deficientes condiciones sanitarias y manipulaciones incorrectas que sugieren educar al personal manipulador sobre unas buenas prácticas de manufactura para así garantizar la inocuidad de los alimentos (86)

En alimentos sin tratamiento térmico, se presentaron promedios de 1.79×10 en *E. coli*, siendo el jugo calificado como no apto. Estos resultados son comparables con Rojas (2019) en Ica, que determinó la presencia de *E. coli* en el 50% de muestras de jugos de naranja (87).

El ceviche mostró un promedio de 9.2 NMP/g encontrándose por debajo de los límites permisibles; en cambio, Carrión et. al (2023) en Ecuador, que analizó 60 muestras de ceviches en puestos ambulantes, determinó que el 20% presentaban *E. coli*. Las posibles causas atribuidas para que las muestras de alimentos presenten valores superiores a los límites son el incumplimiento de condiciones sanitarias como la falta de uniforme, los recipientes de plástico que se van degradando con el uso, las vitrinas abiertas en contacto con el medio ambiente al igual que los utensilios utilizados (91).

Cabe resaltar que, la presencia de *E coli*, confirma las deficiencias identificadas por Vargas (2019) en el Mercado de San Pedro – Cusco, donde identificó que el 96.70% de manipuladores incumplían normas de higiene, estableciendo una relación directa entre prácticas inadecuadas y contaminación microbiológica grave (35).

4.4. DETERMINACION DE *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva EN ALIMENTOS PREPARADOS CON Y SIN TRATAMIENTO TÉRMICO, EXPENDIDOS EN LOS PUESTOS DEL MERCADO DE SAN PEDRO – CUSCO, 2025.

Tabla N° 12: Carga microbiana de *Staphylococcus aureus* (UFC/g) por condición térmica

Aplicación	Alimentos preparados	Promedio	Desviación estándar	Límite permisible UFC/g MINSA/DIGESA-V.01	Calificación
CON TRATAMIENTO TÉRMICO	Escabeche	0	-	10	Apto
	Desayuno	0	-	10	Apto
	Caldo	0	-	10	Apto
	TOTAL	0	-	10	Apto
SIN TRATAMIENTO TÉRMICO	Jugo combinado	0	-	10	Apto
	Postre	0	-	10	Apto
	Ceviche	0	-	10	Apto
	TOTAL	0	-	10	Apto

- NMP/g: Número Más Probable por gramo - V.01: Volumen 01
- UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo
- MINSA: Ministerio de salud
- DIGESA: Dirección General de Salud

Fuente: Datos recolectados.

Interpretación: En la tabla N° 12 se muestran los resultados obtenidos de *Staphylococcus aureus* en alimentos con y sin tratamiento térmico.

En la totalidad de alimentos analizados con y sin tratamiento térmico se obtuvo promedios de 0 UFC/g, lo que significa que están dentro del límite permisible (<10 UFC/g). Esta uniformidad sugiere que las condiciones ambientales y preparación no favorecen el crecimiento de *S. aureus*.

Tabla N° 13: Recuento cuantitativo de *Staphylococcus aureus* y evaluación de conformidad

CON TRATAMIENTO TÉRMICO				SIN TRATAMIENTO TÉRMICO			
Nombre de la muestra	N° de muestra	Recuento en UFC/g	Calificación (Apto /No apto)	Nombre de la muestra	N° de muestra	Recuento en UFC/g	Calificación (Apto /No apto)
Escabeche	1,2,3 y 4	<10	Apto	Jugo combinado	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16	<10	Apto
Desayuno	1,2,3,4 y 5	<10	Apto	Postre	1,2	<10	Apto
Caldo	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18	<10	Apto	Ceviche	1	<10	Apto

- UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo

- N°: Número de orden de muestras

Fuente: Datos recolectados.

Interpretación: La tabla N° 13 representa el recuento cuantitativo de *S. aureus*, expresado en UFC/g en alimentos con y sin tratamiento térmico.

La totalidad de las muestras presentan valores <10 UFC/g siendo consideradas aptas para el consumo.

La homogeneidad elevada sugiere que el problema de seguridad alimentaria no está relacionado con intoxicaciones estafilocócicas, si no en los demás agentes estudiados.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Staphylococcus aureus es un microorganismo patógeno que representa un grave problema de salud ya que es el principal causante de Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). La presencia de este microorganismo, se asocia a la contaminación por parte de los manipuladores de alimentos, incumplimiento de prácticas de manufactura o uso de materia prima contaminada (92).

La ausencia de *Staphylococcus aureus* (<10 UFC/g en todas las muestras) representa un hallazgo favorable, contrastando positivamente con múltiples antecedentes. Cuchillo y Pillco (2025) determinaron la ausencia de *S. aureus* en la totalidad de sus muestras. Florez (2019) reportó que el 100% de las muestras recolectadas presentaron carga microbiana aceptable de *Staphylococcus aureus* según la normativa del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (IVIMA) de Colombia, además explica que la ausencia podría deberse a las condiciones ambientales específicas del mercado, competencia microbiana, o características inherentes de los alimentos analizados (86). Tamburo et al. (2021) en Argentina, encontraron *S. aureus* en el 41% de las manos de los manipuladores, mientras que 100% de alimentos no rebasaron el límite de presencia de *S. aureus* establecido en el Art. 156 del Código Alimentario Argentino (CAA) (23)

En contraste, Echarri (2023) reportó presencias variables (5×10^2 a 42×10^2 UFC/ml) de *S. aureus* en desayunos cusqueños (31).

4.5. DETERMINACION DE *Salmonella* sp. EN ALIMENTOS PREPARADOS CON Y SIN TRATAMIENTO TÉRMICO, EXPENDIDOS EN LOS PUESTOS DEL MERCADO DE SAN PEDRO-CUSCO, 2025.

Tabla N° 14: Vigilancia de *Salmonella* sp. en alimentos: prueba de presencia/ausencia y criterio de aceptación (ausencia/25 g) por condición térmica

Aplicación	Alimentos elaborados	N° total de muest.	Ausencia (%)	Presencia (%)	Límite permisible UFC/g MINSA/DIGESA-V.01	Calificación
CON TRATAM. TÉRMICO	Escabeche	4	50%	50%	Ausencia /25 g	No apto
	Desayuno	5	100%	0%	Ausencia /25 g	Apto
	Caldo	18	100%	0%	Ausencia /25 g	Apto
	TOTAL	27	-	-	Ausencia /25 g	Apto
SIN TRATAM. TÉRMICO	Jugo	16	87.5%	12.5%	Ausencia /25 g	No apto
	Postre	2	100%	0	Ausencia /25 g	Apto
	Ceviche	1	100%	0	Ausencia /25 g	Apto
	TOTAL	19	-	-	Ausencia /25 g	Apto

- NMP/g: Número Más Probable por gramo

- V.01: Volumen 01

- UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo

- MINSA: Ministerio de salud

- DIGESA: Dirección General de Salud

Fuente: Datos recolectados.

Interpretación: En la tabla N° 14 se muestran los resultados obtenidos para la detección de *Salmonella* en alimentos con y sin tratamiento térmico.

En alimentos con tratamiento térmico, se resalta el escabeche, que presentó *Salmonella* en el 50% de sus muestras. En contraste, el desayuno y el caldo no evidenciaron *Salmonella* en el 100% de sus muestras.

En alimentos sin tratamiento térmico, el jugo registró *Salmonella* en un 12.5% de sus muestras. Mientras que el postre y ceviche no mostraron indicios de este patógeno en el 100% de sus muestras.

La detección de *Salmonella* evidencia fallas graves post- cocción, recontaminación posterior al proceso de cocción, manipulación inadecuada, contaminación cruzada o superficies y utensilios contaminados.

Tabla N° 15: Recuento cualitativo de *Salmonella sp.* y evaluación de conformidad

CON TRATAMIENTO TÉRMICO				SIN TRATAMIENTO TÉRMICO			
Nombre de la muestra	N°	Resultado	Calificación (Apto /No apto)	Nombre de la muestra	N°	Resultado	Calificación (Apto /No apto)
Escabeche	1,3	Ausencia	Apto	Jugo combinado	1,2,3,4,5, 6,7,8,9,10,11,12,13,15	Ausencia	Apto
	2,4	Presencia	No apto		14,16	Presencia	No apto
Desayuno	1,2,3	Ausencia	Apto	Postre	1,2	Ausencia	Apto
	4,5	Ausencia	Apto	Ceviche	1	Ausencia	Apto
Caldo	1,2,3,4,5, 6,7,8,9, 10,11,12, 13,14,15, 16,17,18	Ausencia	Apto				

- UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo - N°: Número de orden de muestras

Fuente: Datos recolectados.

Interpretación: La tabla N°15 representa el recuento cualitativo de *Salmonella* expresado en Ausencia y Presencia en alimentos con y sin tratamiento térmico.

En las muestras con tratamiento térmico no se detectó *Salmonella*; sin embargo, se observó la presencia de este patógeno en el 50% de las muestras de escabeche. Esto sugiere que hay fallas específicas en los puestos de venta asociadas a las prácticas de higiene deficientes o en el almacenamiento de alimentos.

La totalidad de muestras sin tratamiento térmico son ausentes de *Salmonella* excepto una muestra de jugo. Esto sugiere deficiencias asociadas a puestos específicos, uso del agua durante su preparación o prácticas de higiene deficientes.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

La salmonella es uno de los principales patógenos transmitidos por los alimentos en el mundo y constituye una de las causas más frecuentes de brotes por intoxicación alimentaria; por ello es importante evitar su presencia. Asimismo, es un agente básicamente intestinal causante de la salmonelosis, una enfermedad infecciosa del ser humano y de los animales, que se caracteriza por la presencia de infecciones diarreicas y sistémicas, las cuales llegan a ser causa de morbilidad y mortalidad en gran parte de la población vulnerable como niños, lactantes y ancianos (93,94).

La detección de *Salmonella sp.* en 50% de muestras de escabeche y 12.5% de jugos combinados constituye el hallazgo más grave desde la perspectiva de salud pública ya que según la Resolución Ministerial N°591-2008 MINSA que establece los criterios Microbiológicos de calidad sanitaria, se establece que la sola presencia de microorganismos patógenos como la *Salmonella* condicionan la peligrosidad para la salud.

La presencia de *Salmonella* en alimentos que han recibido tratamiento térmico evidencia fallas críticas en los procesos de cocción o una recontaminación posterior durante la manipulación, almacenamiento o expendio. Los alimentos que contienen huevo, aves de corral, carne de cerdo, frutas o verduras crudas, así como quesos sin pasteurizar, se consideran los más frecuentemente implicados, lo que hace necesaria la intervención urgente de las autoridades sanitarias. La Organización Mundial de la Salud (OMS), en su guía para la manipulación de alimentos en establecimientos de restauración colectiva, recomienda cocinar carnes de res, pollo y moluscos a una temperatura mínima de 70 °C en el centro del producto, así como recalentar los alimentos a 70 °C durante al menos dos minutos, dado que la principal fuente de infección suele estar asociada al consumo de alimentos crudos o insuficientemente cocidos, como huevo, carnes y sus derivados, frutas y hortalizas crudas (46,95).

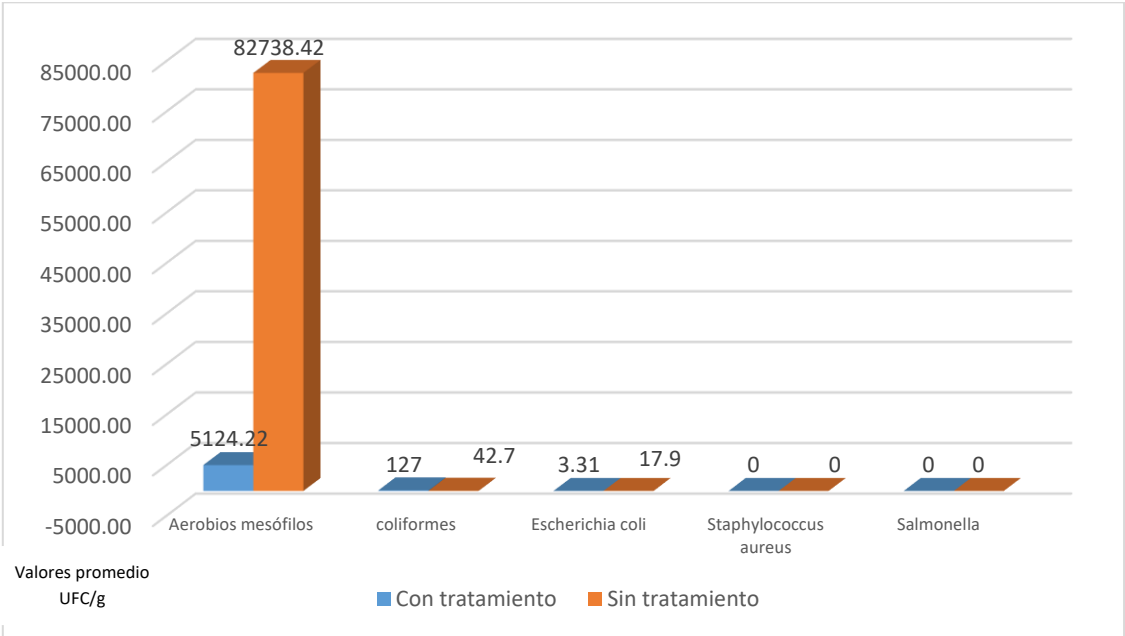
Alvarado e Inga (2023), determinó la ausencia de *Salmonella* en 16 muestras de alimentos preparados en bares escolares (21), al igual que Tamburo et al. (2021) en Argentina, que determinó ausencia de *Salmonella* comparando los valores

encontrados con el Art. 156 del Código Alimentario Argentino (CAA) (23). Cahuata (2023) obtuvo que 100% de los jugos de frutas expendidos en San Pedro – Cusco, eran aptos para el consumo por carencia de *Samonella* (33).

Por su parte, Muriel (2019) en Ecuador, reportó la presencia de *Salmonella spp.* en alimentos expendidos al público, con un 28% de muestras contaminadas en canchas deportivas y un 11% en la zona Jardín botánico; los resultados fueron comparados con los límites permisibles establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana emitida por el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEM 1529-15-2009 y MINSA/DIGESA –v-0.1. Dichos resultados, fueron asociados a la falta de higiene sanitaria, por lo que es de importancia el conocimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) (96).

4.6. ANÁLISIS DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS PREPARADOS Y EXPENDIDOS EN LOS PUESTOS DEL MERCADO DE SAN PEDRO – CUSCO

Gráfica N° 7: Microorganismos analizados en alimentos elaborados con y sin tratamiento térmico (promedio).



- UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo

Fuente: Datos recolectados.

Interpretación: La gráfica N° 7 presenta los valores promedio de los microorganismos analizados en los alimentos con y sin tratamiento térmico.

Se observa que los alimentos sin tratamiento térmico presentan mayores recuentos promedio de aerobios mesófilos ($8,27 \times 10^4$ UFC/g) en comparación con los alimentos con tratamiento térmico ($5,12 \times 10^3$ UFC/g). En el caso de los coliformes, los alimentos con tratamiento térmico registraron un promedio de $1,27 \times 10^2$ UFC/g, mientras que los alimentos sin tratamiento térmico presentaron un promedio de $4,27 \times 10$ UFC/g. Para *Escherichia coli*, el promedio fue de 3,31 UFC/g en alimentos con tratamiento térmico y de $1,79 \times 10^1$ UFC/g en alimentos sin tratamiento térmico. Asimismo, no se evidenció presencia de *Staphylococcus aureus* en ninguno de los alimentos analizados, presentando valores promedio de 0 UFC/g.

Esto demuestra que el tratamiento térmico aplicado a algunos de los alimentos no es suficiente para garantizar la inocuidad de los alimentos, evidenciando que el tratamiento térmico actual resulta insuficiente y que prácticas post-cocción son claves para determinar su seguridad final.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

El análisis integral realizado demuestra que los alimentos del Mercado de San Pedro – Cusco presentan deficiencias críticas que superan las reportadas en estudios de referencia, estableciendo una situación sanitaria que requiere intervención inmediata. En el estudio de Alvarado e Inga (2023), se determinó que los alimentos con y sin tratamiento térmico a estudio cumplieron con los parámetros establecidos para *Salmonella spp*, *E. coli* y *S. aureus*, pero se registraron recuentos superiores a los límites permisibles para aerobios mesófilos y coliformes totales (21).

Por su parte, Tamburo (2021) reportó recuentos por debajo de los límites permisibles en alimentos provenientes de comedores escolares de Tandil; sin embargo, detectó fallas en el 38.7% de los formularios aplicados a los expendedores de alimentos, lo que sugiere que los casos de deficiencias pueden ser por falta de conocimiento en los expendedores de alimentos (23).

Asimismo, las deficiencias higiénico – sanitarias observadas por Vargas (2019) en el Mercado de San Pedro – Cusco evidenciaron la presencia de riesgos inaceptables, los cuales demandan la implementación de acciones correctivas inmediatas y un seguimiento estricto por parte de las autoridades sanitarias competentes (35).

CONCLUSIONES

1. La calidad microbiológica de los alimentos preparados y expendidos en los puestos del Mercado de San Pedro – Cusco, 2025, es deficiente; ya que se evidencio que un porcentaje considerable de las muestras no cumplen con los criterios microbiológicos establecidos por la norma técnica sanitaria. Del total de muestras analizadas, se determinó la presencia de aerobios mesófilos, coliformes totales, *Escherichia coli* y *Salmonella spp*; siendo *Staphylococcus aureus* el único microorganismo ausente.
2. Se determinó la presencia de aerobios mesófilos en alimentos preparados con y sin tratamiento térmico, expendidos en los puestos del Mercado de San Pedro – Cusco, 2025. Únicamente los escabeches superaron el límite permisible, con un promedio de 1.79×10^4 UFC/g, por lo que fueron considerados no aptos para el consumo; mientras que las demás muestras cumplieron con los parámetros establecidos.
3. Se determinó la presencia de coliformes en los alimentos preparados con y sin tratamiento térmico, expendidos en los puestos del Mercado de San Pedro – Cusco, 2025. Los escabeches superaron el límite permisible, con un promedio de 8.48×10^2 NMP/g, siendo considerados no aptos; mientras que las demás muestras cumplieron con los parámetros establecidos.
4. Se determinó la presencia de *Escherichia coli* en los alimentos preparados con y sin tratamiento térmico, expendidos en los puestos del Mercado de San Pedro – Cusco, 2025. Los escabeches y jugos superaron el límite permisible, con promedios de 1.86×10 NMP/g y 2.05×10 NMP/g, respectivamente, por lo que fueron considerados no aptos para el consumo; mientras que las demás muestras cumplieron con los parámetros establecidos; lo que evidencia deficiencias en las prácticas de higiene, manipulación y conservación.
5. Se determinó la ausencia de *Staphylococcus aureus* en los alimentos preparados con y sin tratamiento térmico, expendidos en los puestos del Mercado de San Pedro – Cusco, 2025, por tanto, todas las muestras fueron consideradas aptas por estar dentro de los parámetros establecidos.
6. Se determinó la presencia de *Salmonella spp.* en los alimentos preparados con y sin tratamiento térmico, expendidos en los puestos del Mercado de San

Pedro – Cusco, 2025; siendo los escabeches y jugos considerados no aptos para el consumo; lo cual representa un riesgo significativo para la salud pública.

RECOMENDACIONES

- **A la municipalidad de Cusco**

- Brindar capacitaciones a las personas que expenden alimentos preparados sobre higiene y salubridad en la elaboración, manipulación y servicio de alimentos en el Mercado de San Pedro – Cusco, así como informar sobre los graves riesgos que conllevan las malas prácticas de higiene para la salud de los consumidores.
- Fortalecer la vigilancia sanitaria periódica de los alimentos por medio de implementación de supervisiones sanitarias, controles microbiológicos continuos con el fin de garantizar la inocuidad alimentaria.
- Implementar programas de capacitación continua de Buenas Prácticas de Manufactura, dirigido a los expendedores de alimentos, con énfasis en el cumplimiento de los límites microbiológicos no solo en alimentos, sino también en los utensilios y superficies; con el fin de prevenir la contaminación cruzada.

- **A las personas encargadas de la manipulación de alimentos en los puestos del Mercado de San Pedro – Cusco**

Controlar y mantener condiciones adecuadas durante la preparación, almacenamiento y expendio de alimentos, garantizando la prevención de posibles enfermedades transmitidas por alimentos en los consumidores.

- **A los estudiantes de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica**

Continuar realizando investigaciones y estudios orientados al control de la calidad de los alimentos en la ciudad del Cusco, con el fin de contribuir a la protección de la salud y a la promoción de una alimentación saludable. Asimismo, profundizar el estudio en diferentes mercados o centros donde se expenden alimentos de consumo diario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Salud y Protección Social - República de Colombia. GOV.CO. 2022 [citado el 10 de marzo de 2024]. Calidad e inocuidad de alimentos. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/paginas/inocuidad-alimentos.aspx>
2. Ecos J. Determinación de la calidad microbiológica y sanitaria de los restaurantes situados en la Plaza de Armas de Ica - 2015 [Internet]. [Huancavelica]: Universidad Nacional de Huancavelica; 2019 [citado el 10 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/a3a64c38-c38f-4c55-8983-4941301e655a/content>
3. Herrera A, Toribio J. Evaluación de la calidad higiénico sanitaria de superficies en los puestos dedicados al expendio de alimentos y bebidas de consumo inmediato del Mercado San Pedro, y propuesta de un manual de normas y procedimientos microbiológicos para implementar el área de Control de Calidad de la Municipalidad del Cusco [Internet]. [Cusco]: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; 2012 [citado el 10 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/841/253T20120039.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Organización Panamericana de la Salud. Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud. 2023 [citado el 10 de marzo de 2024]. Inocuidad de alimentos. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/inocuidad-alimentos>
5. Organización Mundial de la Salud. Organización Mundial de la Salud. 2020 [citado el 10 de marzo de 2024]. Inocuidad de los alimentos. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
6. Alvarez E. Determinación del cumplimiento de las normas de higiene y la calidad sanitaria de alimentos preparados y expendidos en kioscos escolares de colegios nacionales del distrito de Wanchaq - Cusco [Internet]. [Cusco]: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; 2011 [citado el 10 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/1057/253T20110038.pdf?sequence=1>
7. Gallego A. Características de los alimentos y control de calidad [Internet]. Melilla; 2013 [citado el 21 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4696751>
8. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Organización Mundial de la Salud. Principios generales de la higiene de alimentos CXC 1-1969 [Internet]. codexalimentarius.org; 1969 [citado el 14 de octubre de 2024]. Disponible en: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXC%2B1-1969%252FCXC_001s.pdf
9. Guerra K. Incidencia de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) en la región Loreto, Iquitos - Perú 2011 - 2014 [Internet]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; 2015 [citado el 21 de marzo de 2024]. Disponible en: https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/4115/Kevin_Tesis_Titulo_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y

10. Kopper G, Calderón G, Schneider S, Dominguez W, Gutierrez G. Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico [Internet]. Cadmo R, editor. Roma: Food & Agriculture Org; 2009 [citado el 21 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/3db4fb46-6a34-43f9-91ed-9a5ddb6aee57/content>
11. Unidad de Epidemiología y Salud ambiental. Boletín epidemiológico: Vigilancia de la Salud Pública [Internet]. Lima; 2020 ene [citado el 22 de marzo de 2024]. Disponible en: https://www.hdhuacho.gob.pe/WEB/descargas_epi/boletin/2020/BOL_SEM_03.pdf
12. Gerencia Regional de Salud Cusco, Dirección Ejecutiva de Inteligencia Sanitaria, Dirección de Epidemiología e Investigación. Boletín Epidemiológico: Semana 15, del 07 al 13 de abril del 2019 [Internet]. 2019 abr. Disponible en: www.dge.gob.pe
13. Gerencia Regional de Salud Cusco, Dirección Ejecutiva de Inteligencia Sanitaria, Dirección de Epidemiología e Investigación. Boletín Epidemiológico: Semana 45, del 02 al 08 de noviembre del 2025. 2025 nov.
14. Gerencia Regional de Salud Cusco, Dirección Ejecutiva de Inteligencia Sanitaria, Dirección de Epidemiología e Investigación. Boletín Epidemiológico del Perú: Semana 52, del 22 al 28 de diciembre del 2024. 2024 dic.
15. Gerencia Regional de Salud Cusco, Dirección Ejecutiva de Inteligencia Sanitaria, Dirección de Epidemiología e Investigación. Boletín Epidemiológico del Perú: Semana 52, del 24 al 30 de diciembre del 2023 [Internet]. 2023. Disponible en: <https://www.unaids.org/es/resources/fact-sheet>
16. Galarza K. Evaluación microbiológica de alimentos adquiridos en la vía pública del Cercado de Lima entre mayo 2017 y junio 2018 [Internet]. [Lima]: Universidad Norbert Wiener; 2018 [citado el 28 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/server/api/core/bitstreams/50396cf8-8bc1-4e55-b1dd-4ea8ed1ca093/content>
17. Centro Nacional de Epidemiología P y C de E. Semana Epidemiológica N° 17 - 2025 (al 14 de abril) [Internet]. 2025 abr [citado el 28 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/teleconferencia/2025/SE172025/02.pdf>
18. Gerencia Regional de Salud Cusco, Dirección Ejecutiva de Inteligencia Sanitaria, Dirección de Epidemiología e Investigación. Boletín Epidemiológico: Semana epidemiológica 43, del 19 al 25 de octubre del 2025 [Internet]. 2025 oct [citado el 28 de diciembre de 2025]. Disponible en: https://epipublic.dge.gob.pe/uploads/boletin/boletin_2025_26_162613.pdf
19. Cando S, Daza L, Torres S. Determinación de Escherichia coli / Coliformes spp. en ceviches de balde del mercado El Arenal en la ciudad de Cuenca, febrero 2024. Anatomía Digital [Internet]. el 22 de abril de 2025 [citado el 7 de agosto de 2025];8(2):102–17. Disponible en: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/article/view/3403>
20. Torres M, Farfán E, Torres S. Calidad microbiológica de ensaladas cocidas expandidas en el mercado 10 de Agosto de la ciudad de Cuenca - Ecuador; mayo 2023. Tesla Revista Científica [Internet]. el 8 de marzo de 2024 [citado el 7 de enero de 2026];4(1):e298. Disponible en: <https://tesla.puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/tesla/article/view/298/406>

21. Alvarado P, Inga L. Control microbiológico de alimentos con y sin tratamiento térmico que no requieren notificación sanitaria en unidades educativas del Centro Parroquial de El Valle [Internet]. [Cuenca]: Universidad de Cuenca; 2023 [citado el 11 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/42808/1/Trabajo-de-Titulaci%c3%b3n.pdf>
22. Villavicencio L, Bravo D, Gomezcuello J, Baculima J. Coliformes totales y Escherichia coli en superficies inertes en contacto con el consumo de alimentos de los patios de comida del mercado “25 de junio” Gualaceo - Ecuador. Dialnet [Internet]. septiembre de 2023 [citado el 27 de mayo de 2025];8:377–89. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9152562>
23. Tamburo A, Tabera A, Gonzales J. Diagnóstico higiénico - sanitario y microbiológico en comedores escolares de la región de Tandil [Internet]. [Tandil]: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires; 2021 [citado el 11 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://ridaa.unicen.edu.ar:8443/server/api/core/bitstreams/f36f5740-122c-4884-9066-54480ae9f717/content>
24. González C. Análisis de la calidad microbiológica de los alimentos procedentes de cadenas de comida rápida [Internet]. Coruña; 2018 sep [citado el 11 de marzo de 2024]. Disponible en: https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/21542/GonzalezRodriguez_Cristina_TFG_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y
25. Garcia D, Grados W, Córdova G. Calidad microbiológica del ceviche de pota (*Dosidicus gigas*) expendidos en los puestos ambulantes del centro comercial Gamarra, Lima, noviembre 2023 [Internet]. [Lima, Perú]: Universidad María Auxiliadora; 2024 [citado el 14 de enero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.uma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12970/2315/TESIS%20GARCIA-GRADOS.pdf?sequence=1>
26. Caicedo B. Calidad microbiológica de verduras semiprocesadas y condiciones sanitarias de los puestos de expendio en mercados de abasto de la ciudad de Chachapoyas [Internet]. [Chachapoyas]: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; 2022 [citado el 20 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/2817/Caicedo%20Hoyos%20Bertha%20Rosemarie.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
27. Torres M, Matamoros M. Higiene en la manipulación y determinación de coliformes en alimentos que se expenden en el mercado de abastos de Huancavelica 2019 [Internet]. [Huancavelica]: Universidad Nacional de Huancavelica; 2019 [citado el 13 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c026235f-d013-4e61-8468-3d40f829a531/content>
28. Canaza L. Determinación de calidad microbiológica de jugo de naranja (*Citrus sinensis* L.), de los puestos de venta ambulatoria en los mercados de la plataforma Andrés Avelino Cáceres, Arequipa, 2019. [Arequipa]; 2021.
29. Zevallos L. 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 [Internet]. [Arequipa]: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2018 [citado el 17 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/44c9c10a-77e1-49d4-a3c4-365f0a358fdf/content>

30. Alccamari K, Pillco E. Control de calidad y concentración de hierro de los desayunos de quinua expendidos en puestos ambulatorios del distrito de Cusco 2024 [Internet]. [Cusco]: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; 25d. C. [citado el 28 de diciembre de 2025]. Disponible en:
https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/10939/253T20250272_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
31. Echarri E. Evaluación bacteriológica en desayunos maca y quinua de venta ambulatoria de la ciudad de Cusco [Internet]. [Cusco]: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; 2023 [citado el 11 de marzo de 2024]. Disponible en:
<https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/7480/253T20230165.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
32. Ccancha A. Diagnóstico en la elaboración y expendio de alimentos en la ciudad de Quillabamba, distrito de Santa Ana - provincia de La Convención, Cusco 2019 [Internet]. [Quillabamba]: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; 2023 [citado el 11 de marzo de 2024]. Disponible en:
https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/8084/253T20230596_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
33. Cahuata P. Evaluación bacteriológica en jugos de frutas expendidos en el Mercado de abastos de San Pedro - Cusco. [Cusco]: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; 2023.
34. Hanco M, Mamani C. Control fisicoquímico - microbiológico y cuantificación de vitamina C en jugos de frutas de procedencia industrial comercializados en la ciudad del Cusco [Internet]. [Cusco]: Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco; 2021 [citado el 11 de marzo de 2024]. Disponible en:
<https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/5639/253T20210030.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
35. Vargas E. Condiciones higiénico sanitarias en la manipulación de alimentos por los expendedores del Mercado Central de San Pedro, Cusco - 2019 [Internet]. [Cusco]: Universidad Andina del Cusco; 2019 [citado el 11 de marzo de 2024]. Disponible en:
<https://repositorio.uandina.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/864c0684-b765-4ac6-9663-fe831df9aa6c/content>
36. Bello J. Ciencia bromatológica: Principios generales de los alimentos [Internet]. Diaz de Santos, editor. Vol. 1. España; 2000 [citado el 15 de octubre de 2024]. 21 p. Disponible en:
<https://plataformaestphuando.com/wp-content/uploads/2023/02/cienciabromatologicaprincipios.pdf>
37. Baltes W. Química de los alimentos. 1a ed. Acribia, editor. España; 2007.
38. Salinas R. Alimentos y nutrición [Internet]. 2a ed. El ateneo, editor. España; 2000 [citado el 4 de enero de 2026]. 2–3 p. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/791740847/Rolando-Salinas-Alimentos-y-Nutricion-Introduccion-a-La-Bromatologia>
39. Carbajal A. Manual de nutrición y dietética [Internet]. España; 2018 [citado el 4 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2018-01-10-cap-14-alimentos-2018.pdf>

40. Frazier W, Westhoff D. Microbiología de los alimentos [Internet]. 4a ed. Acribia, editor. España; 1993 [citado el 4 de noviembre de 2024]. 3–22 p. Disponible en: <https://iselavictoria06wordpress.wordpress.com/wp-content/uploads/2019/04/l33.pdf>
41. Becerra J. Los alimentos como sustrato de los microorganismos [Internet]. Microbiología aplicada. Argentina; 2014 [citado el 15 de marzo de 2024]. p. 1–14. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/238708292/1-1-Los-Alimentos-Como-Sustratos-de-Los-Microorganismos>
42. Education and culture Lifelong Learning Programme Leonardo da Vinci. Microorganismos y alimentos [Internet]. Food quality; 2006 [citado el 16 de marzo de 2024]. Disponible en: https://www.epralima.com/infoodquality/materiais_espanhol/Manuais/3.Microorganismos_y_alimentos.pdf
43. Hernandez M. Microbiología de los alimentos [Internet]. Panamericana, editor. Vol. 1. México; 2021 [citado el 27 de diciembre de 2024]. 33–42 p. Disponible en: https://www.bluebooksoft.com/INDUSTRIAS_ALIMENTARIAS/1169.pdf
44. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Manuales para el control de calidad de los alimentos-La garantía de la calidad en el laboratorio microbiológico de control de los alimentos [Internet]. Italia; 1995 [citado el 15 de enero de 2025]. Disponible en: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6768c081-bda7-455b-a14e-3cf9f6498bea/content>
45. Jay J, Loessner M, Golden D. Microbiología moderna de los alimentos. Acribia S.A, editor. New York; 1994.
46. González E, Calleja C, Fernández P, Marín S, Rafecas M, Rodriguez D. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre las combinaciones tiempo-temperatura necesarias para el cocinado seguro de los alimentos y las temperaturas adecuadas para el mantenimiento en caliente y recalentamiento de las comidas preparadas [Internet]. 2021 feb [citado el 23 de mayo de 2025]. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/evaluacion_riesgos/informes_comite/TIEMPO-TEMPERATURA.pdf
47. Larrañaga I, Carballo J, Rodriguez M, Fernández J. Control e higiene de los alimentos. Grado superior. Interamericana de España, editor. Vol. 2. España; 1998. 325–330 p.
48. Brooks G, Carroll K, Butel J, Morse S, Mietzner T. Jawetz, Melnick y Adelberg: Microbiología médica [Internet]. Vol. 25. California: McGraw-Hill; 2011 [citado el 5 de enero de 2026]. Disponible en: <https://cbtis54.edu.mx/wp-content/uploads/2024/04/Microbiologia-Medica-Geo-F-Brooks-Karen-C-Carroll-Janet-S-Butel-Stephen-A-Morse-Timothy-A-Mietzner.pdf>
49. Macías A, Mera L, Espinoza L, Vite F, Vallejo P, Mendoza L, et al. Microbiología y salud. 1a ed. Área de Innovación y Desarrollo S.L, editor. Alicante, España; 2019.
50. Ministerio de Salud de Argentina. Análisis microbiológico de los alimentos: Microorganismos indicadores [Internet]. Vol. 3. Córdoba, Argentina; 2014 [citado el 27 de diciembre de 2024]. p. 9. Disponible en: https://www.anmat.gob.ar/renaloe/docs/Analisis_microbiologico_de_los_alimentos_Vol_III.pdf
51. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Enfermedades transmitidas por alimentos ETA [Internet]. Colombia; 2019 [citado el 14 de marzo de 2024]. Disponible en:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ET/abece-eta-final.pdf>

52. Pascual M, Calderón V. Microbiología alimentaria: Metodología analítica para alimentos y bebidas. 2a ed. Ediciones Díaz de Santos, editor. España; 2000.
53. Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos. Patógenos transmitidos por alimentos [Internet]. 2001 [citado el 17 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://www.fda.gov/food/outbreaks-foodborne-illness/foodborne-pathogens>
54. Bastidas G, Antoima M, Bastidas D, Rosales M. Una mirada actual sobre Cyclospora spp y ciclosporiasis. Biosalud [Internet]. el 1 de julio de 2018 [citado el 4 de noviembre de 2025];17(2):91–101. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/biosa/v17n2/1657-9550-biosa-17-02-00091.pdf>
55. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. Campylobacter (Campilobacteriosis): Preguntas y Respuestas [Internet]. [citado el 7 de diciembre de 2025]. Disponible en: https://www.cdc.gov/campylobacter/about/?CDC_AAref_Val=https://www.cdc.gov/campylobacter/faq.html
56. Organización Internacional de Normalización (ISO). Gestión de la calidad: el camino hacia la mejora continua [Internet]. [citado el 16 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://www.iso.org/es/gestion-calidad>
57. Diccionario de la lengua española (RAE). Calidad [Internet]. 22. 2001 [citado el 7 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://www.rae.es/drae2001/calidad>
58. Ministerio de Salud. Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA [Internet]. Perú; 2001 [citado el 29 de octubre de 2024]. Disponible en: https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/alimentos/RM_461_2007.pdf
59. Instituto Nacional de Aprendizaje. Microorganismos indicadores [Internet]. San José; 2016 [citado el 17 de marzo de 2024]. Disponible en: https://www.inapide.ac.cr/pluginfile.php/14407/mod_resource/content/11/assets/microorganismos-indicadores.pdf
60. International commission on Microbiological Specifications for foods (ICMSF). Coliformes Totales. En Microorganismos de los alimentos. Su significado y métodos de enumeración. 2a ed. Acribia, editor. España; 2000. 203–209 p.
61. Ministerio de Salud. Criterios Microbiológicos-RM-591-2008-MINSA [Internet]. Perú, Perú; 2008 [citado el 13 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2015/07/CRITERIOS-MICROBIOLOGICOS-RM-591-2008-MINSA.pdf>
62. Barrero L, Hernández A, Lamanie H, Barrero P, Díaz F. Microbiología clínica. Editorial Síntesis, editor. España; 2016.
63. Dirección General de Salud Ambiental. Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos [Internet]. Lima: Ministerio de Salud DIGESA; 2001 [citado el 19 de marzo de 2024]. Disponible en: https://bvs.minsa.gob.pe/local/DIGESA/61_MAN.ANA.MICROB.pdf

64. Britania. Caldo Verde Brillante Bilis 2% . 2016 [citado el 4 de octubre de 2025];1:1–2. Disponible en: https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_6054e8cd82576.pdf
65. Britania. Medio EC. 2015 [citado el 13 de diciembre de 2024];1:1–2. Disponible en: https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_6092dcb116850.pdf
66. Condalab. Caldo Selenito Cistina. 2019 [citado el 4 de octubre de 2025];1:1–2. Disponible en: https://pdf.dutscher.com/doc/777385/777385_FTes.pdf
67. Britania. Agar base Baird Parker. 2017 [citado el 4 de octubre de 2025];1:1–2. Disponible en: https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_607060f71db9b.pdf
68. Britania. Agar E.M.B (con eosina y azul de metileno). 2016 [citado el 4 de octubre de 2025];1:1–2. Disponible en: https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_6054e7e5c896d.pdf
69. Britania. Agar Salmonella shigella. 2016 [citado el 4 de octubre de 2025];1:1–2. Disponible en: https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_6070900c78db3.pdf
70. Britania. Agar Manitol salado. 2016 [citado el 28 de septiembre de 2025];1:1. Disponible en: https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_607073c954fa9.pdf
71. Diccionario de la lengua española (DLE). Mercado [Internet]. [citado el 13 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.rae.es/drae2001/mercado>
72. Instituto Nacional de Salud. Fundamentos de salud pública [Internet]. Vol. 1. Perú; 2018 [citado el 30 de junio de 2025]. Disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/321013/Fundamentos_de_Salud_P%C3%BAblica20190613-19707-1vvtwer.pdf?v=1560469723
73. Gobierno del Perú. El ABC de la inocuidad [Internet]. 2024 [citado el 15 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.gob.pe/65269-el-abc-de-la-inocuidad>
74. Musto A. Manual de microbiología y parasitología [Internet]. Universidad Nacional Arturo Jauretche, editor. Argentina; 2013 [citado el 4 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.unaj.edu.ar/wp-content/uploads/2018/06/Manual-de-Microbiologia-y-Parasitologia-2013.pdf>
75. Zendejas G, Ávalos H, Soto M. Microbiología general de Staphylococcus aureus: Generalidades, patogenicidad y métodos de identificación. Revista Biomédica [Internet]. el 14 de febrero de 2014 [citado el 4 de marzo de 2025];25:129–43. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revbio/bio-2014/bio143d.pdf>
76. Haro A, Chisag E, Ruiz J, Caicedo J. Tipos y clasificación de las investigaciones. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades [Internet]. el 6 de abril de 2024 [citado el 7 de julio de 2025];5(2). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9541046.pdf>
77. Tamayo M. El proceso de la investigación científica [Internet]. 4a ed. México; 2003. Disponible en: www.noriega.com.mx
78. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación [Internet]. Mcgraw Hill, editor. Vol. 4. México; 2013 [citado el 9 de abril de 2025]. Disponible en: https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_158/recursos/e-books/16062015/metodologia.pdf

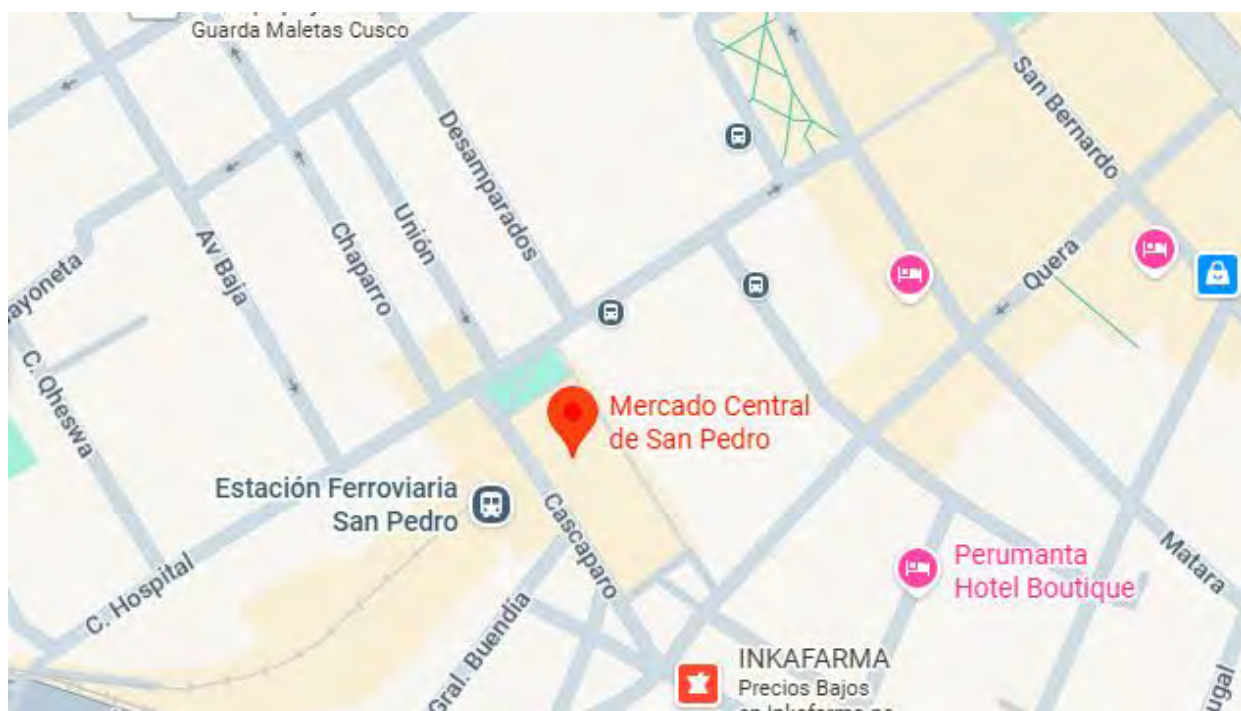
79. Cvetkovic A, Maguiña J, Soto A, Lama J, Correa L. Estudios transversales. Revista de la Facultad de Medicina Humana . el 1 de enero de 2021;21(1):179–85.
80. Arias J. Diseño y metodología de la investigación [Internet]. 1a ed. Enfoques consulting eirl, editor. 2021. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/352157132>
81. Quispe J, Sánchez V. Evaluación microbiológica y sanitaria de puestos de venta ambulatoria de alimentos del distrito de Comas, Lima - Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]. 2001 [citado el 16 de marzo de 2024];18:1–2. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/363/36318207.pdf>
82. Camacho A, Giles M, Ortegón A, Palao M, Serrano B, Velázquez O. Técnicas para el análisis microbiológico de alimentos. Palao M, editor. Vol. 2. México: Comité editorial de la Facultad de Química; 2009.
83. Cuchillo K, Pillco E. Control de calidad y concentración de hierro de los desayunos de quinua expendidos en puestos ambulatorios del distrito de Cusco - 2024 [Internet]. [Cusco]: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; 2025 [citado el 16 de septiembre de 2025]. Disponible en: https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/10939/253T20250272_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
84. Delgado A, Sandra L, Higuera Y, Ávila Y, Valero K. Calidad microbiológica de ensaladas crudas que se expenden en puestos ambulantes de comida rápida de la ciudad de Maracaibo - Venezuela. Redalyc [Internet]. el 31 de mayo de 2018;46:116–26. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373061528003>
85. Tataje C. Coliformes totales, coliformes fecales y Escherichia coli en refrescos expendidos en el interior del mercado Arenales Ica-Perú, junio a agosto 2022 [Internet]. [Ica]: Universidad Nacional San Luis Gonzaga; 2024 [citado el 15 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.unica.edu.pe/server/api/core/bitstreams/85b0d690-9e12-446e-8f18-2c9103eb41f5/content>
86. Florez Z, Martinez M, Perez M. Calidad microbiológica de comidas rápidas y buenas prácticas de manufactura en los puntos de expendio de un sector de afluencia de ventas ambulantes en Cartagena de Indias en el año 2019 [Internet]. [Cartagena]: Universidad del Sinu; 2019 [citado el 15 de diciembre de 2025]. Disponible en: <http://repositorio.unisinucartagena.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/208/CALIDAD%20MICROBIOL%C3%93GICA%20DE%20COMIDAS%20RAPIDAS%202019-II.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
87. Rojas E. Presencia de carga bacteriana en jugos de naranja que se comercializan en el Mercado Modelo de Ica, 2019 [Internet]. [Ica]; 2019 [citado el 27 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.unica.edu.pe/server/api/core/bitstreams/ae1ea50a-a3cd-4a3b-9eb5-423fc87523bb/content>
88. Organización Mundial de la Salud. E. coli [Internet]. 2018 [citado el 27 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>
89. Angamarca K, Calva Y, Torres S. Escherichia coli/Coliformes spp en ensaladas cocidas expendidas en el mercado 12 de Abril; Cuenca-Ecuador Agosto 2023. Tesla Revista Científica [Internet]. el 10

de febrero de 2024 [citado el 15 de noviembre de 2024];4(1):e373. Disponible en: <https://tesla.puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/tesla/article/view/373/398>

90. Huarhua S, Mamani K. Calidad microbiológica de las bebidas a base de quinua, cañihua y la satisfacción en los en los pobladores del distrito de San Miguel de Puno, octubre - diciembre 2021 [Internet]. [Lima. Perú]: Universidad María Auxiliadora; 2022 [citado el 4 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12970/1059/TESIS%20HUARHUA-MAMANI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
91. Carrión W, Bravo V, Sánchez R. Presencia de Escherichia Coli O157: H7 en el ceviche de pescado que expenden los vendedores ambulantes del cantón Pasaje. Dialnet [Internet]. agosto de 2023;8:1450–62. Disponible en: <http://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es>
92. Ortegon I. Presencia de Staphylococcus aureus en alimentos y manipuladores de restaurantes escolares del sur del departamento de Tolima [Internet]. [Ibague]: Universidad de Tolima; 2017 [citado el 17 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://repository.ut.edu.co/server/api/core/bitstreams/bfe2fa94-50d5-4723-945c-f8fa37f554f7/content>
93. Organización Mundial de Sanidad Animal. Salmonelosis. En: Manual Terrestre de la OMSA 2023 [Internet]. 2023 [citado el 17 de agosto de 2025]. Disponible en: https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.10.07_SALMONELLOSIS.pdf
94. Barreto M, Castillo M, Retamal P. Salmonella enterica: una revisión de la trilogía agente, hospedero y ambiente, y su trascendencia en Chile. Rev Chilena Infectología [Internet]. octubre de 2016;33(5):547–57. Disponible en: www.sochinf.cl
95. Dirección General de Salud Pública y atención a la salud mental. Salmonelosis (Salmonella spp distinta de S. typhi y S paratyphi) [Internet]. 2023 [citado el 16 de diciembre de 2025]. Disponible en: https://obsaludasturias.com/obsa/wp-content/uploads/PROTOCOLOENCUESTA_SALMONELLA_2023-1.pdf
96. Muriel J. Determinación de la presencia de Salmonella spp en alimentos de venta ambulante muestreados en el parque “La Carolina” del distrito metropolitano de Quito [Internet]. [Quito]: Universidad Central del Ecuador; 2019 [citado el 16 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/51ca8005-e865-4d6f-a0c3-75b095ded8a3/content>

ANEXOS

Anexo N° 1: Ubicación geográfica del Mercado de San Pedro – Cusco.



Fuente: Fotografía tomada del internet mediante la aplicación Google maps.

Anexo N° 2: Permiso para realizar el estudio en el Mercado de San Pedro – Cusco



AUTORIZACION

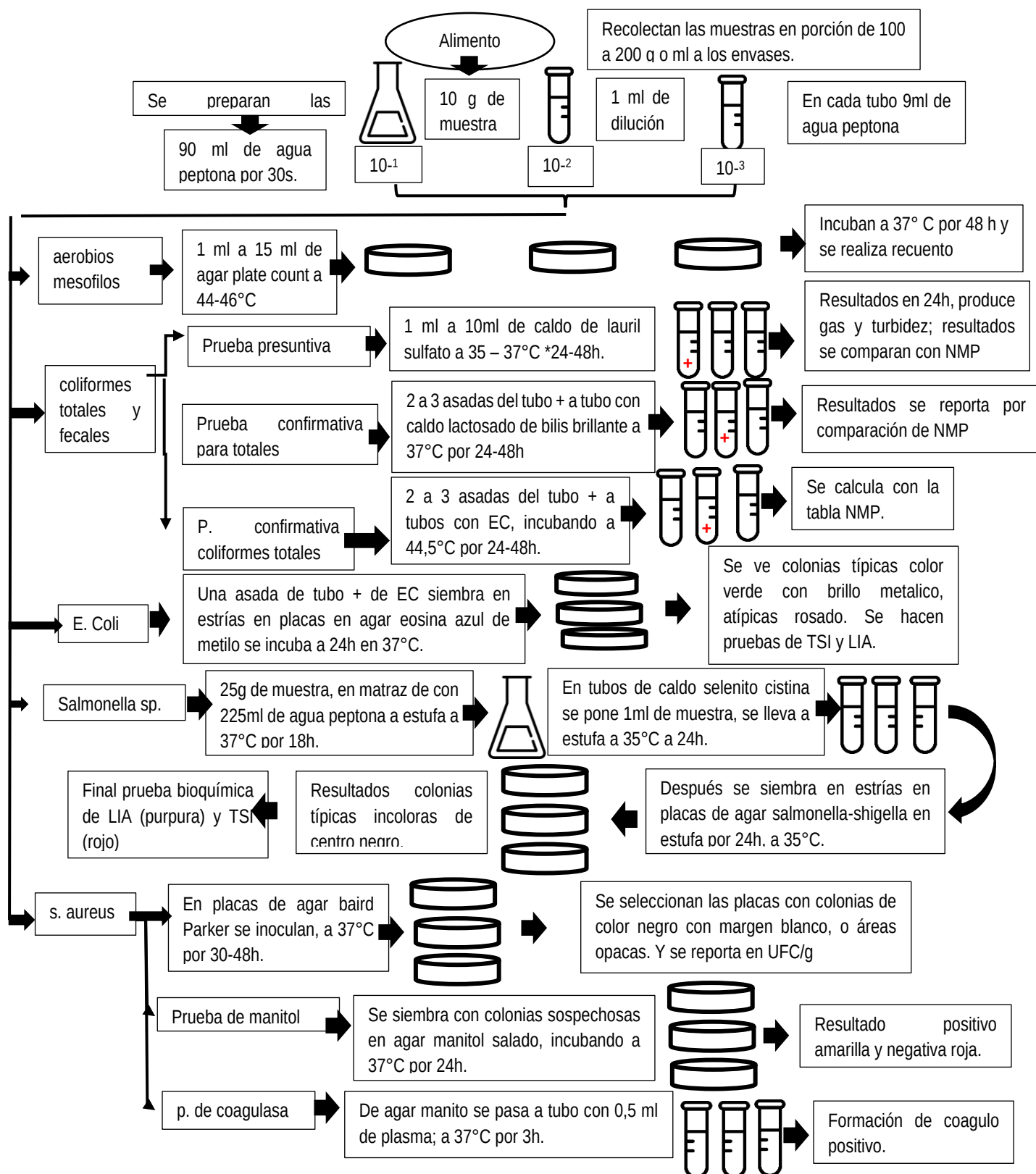
En la Ciudad del Cusco, siendo a horas 10:00 am de la fecha 08 de Noviembre del 2024 de acuerdo a las funciones que se me amerita designado como de Administrador del Mercado Central de San Pedro de la Municipalidad Provincial del Cusco, TAP. ALEXANDRO HUMPIRI BALLADARES con SIN N° 40064178, en cumplimiento al Expediente N° 053938 de fecha 22-10-2024 presentada por las Bach. Y Tesistas en FARMACIA Y BIOQUIMICA Srtas. MARIZOL CCAÑIHUA LAYME, con DNI N° 76267611, Srta. LILA FAVIOLA HUALLPAYUNCA PEÑALVA, con DNI N° 72643155, al presente se **AUTORIZA** con la finalidad de que realicen acciones necesarias con el trabajo de investigación " **Análisis de la calidad Microbiológica de alimentos preparados y Expendidos en los puestos del Mercado de San Pedro – Cusco, 2024**" con la finalidad de Optar el TITULO PROFESIONAL de QUIMICO FARMACEUTICO en la Escuela Profesional de FARMACIA Y BIOQUIMICA de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Se expide dicha AUTORIZACION a petición de las Solicitantes con fines de realizar trámites .

Atentamente.


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
SUB GERENCIA DE COMERCIO INDUSTRIAL Y ARTESANIA
Alexandro Humpiri Balladares
ADMINISTRADOR DEL MERCADO DE SAN PEDRO

Anexo N° 3: Esquema de trabajo para análisis microbiológico de un alimento (procedimiento de una muestra).



Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 4: Tabla para 3 tubos cada uno 0.1, 0.01, 0.001 gramos de inóculo, los NMPs por gramo y 95% de intervalo de confianza.

Pos. Tubos			NMP/g	Conf. Lim.		Pos. Tubos			NMP/g	Conf. Lim.	
0.1	0.01	0.001		Bajo	Alto	0.1	0.01	0.001		Bajo	Alto
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	1000
2	0	2	20	4.5	42	3	3	0	240	42	1000
2	1	0	15	3.7	42	3	3	1	460	90	2000
2	1	1	20	4.5	42	3	3	2	1100	180	4100
2	1	2	27	8.7	94	3	3	3	> 1100	420	

Fuente: Tabla extraída de Gonzales Apaza (42).

Anexo N° 5: Resolución N°591-2008/MINSA de la Norma técnica de calidad microbiológica en alimentos y bebidas.

MINISTERIO DE SALUD

No. 591-2008/MINSA



Resolución Ministerial

Lima, 24 de AGOSTO del 2008

Visto: el Expediente N° 07-051670-002, que contiene el Oficio N° 5868-2008/DG/DIGESA, cursado por la Dirección General de Salud Ambiental;

CONSIDERANDO:



Que, el artículo 92° de la Ley N° 26842, Ley General de Salud establece que la Autoridad de Salud de nivel nacional es la encargada entre otros, del control sanitario de los alimentos y bebidas;



Que, el literal a) del artículo 25° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud, señala que la Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA es el órgano técnico-normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente;



Que, el literal c) del artículo 49° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 023-2005-SA, establece como función general de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, concertar y articular los aspectos técnicos y normativos en materia de inocuidad de los alimentos, bebidas y de prevención de la zoonosis;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM, se aprobaron los "Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano", en el cual se señalan los criterios microbiológicos que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano, estableciendo que la verificación de su cumplimiento estará a cargo de los organismos competentes en vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas a nivel nacional;

Que, por Resolución Ministerial N° 709-2007/MINSA, se dispuso que la Oficina General de Comunicaciones efectúe la publicación en el portal de Internet del Ministerio de Salud, hasta por un periodo de treinta (30) días calendario, del proyecto de la NTS N° -MINSA/DIGESA - V.01 "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para

los alimentos y bebidas de consumo humano", con la finalidad de poner a disposición de la opinión pública interesada, así como de recepcionar las sugerencias o recomendaciones que pudieran contribuir a su perfeccionamiento,

Que, con Informe N° 1746-2008/DHAZ/DIGESA, emitido por la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, informa que los aportes y opiniones fueron revisados y analizados conjuntamente con el área de laboratorio de inocuidad de los alimentos de la DIGESA, concluyendo que el informe técnico recoge los aportes de la opinión pública, los cuales han sido evaluados e incorporados en lo pertinente al mismo;

Estando a lo propuesto por la Dirección General de Salud Ambiental;

Con el visado del Director General de la Dirección General de Salud Ambiental, de la Directora General de la Oficina General de Asesoría Jurídica y del Viceministro de Salud; y,

De conformidad con lo dispuesto en el literal l) del artículo 8° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud;

SE RESUELVE:

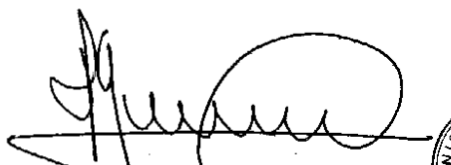
Artículo 1°.- Aprobar la NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01. "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano" que forma parte integrante de la presente resolución.

Artículo 2°.- La Dirección General de Salud Ambiental a través de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis se encargará de la difusión e implementación de la citada norma.

Artículo 3°.- Derogar la Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM:

Artículo 4°.- La Oficina General de Comunicaciones dispondrá la publicación de la referida Norma Técnica contenido en la presente Resolución en el Portal de Internet del Ministerio de Salud, en la dirección: <http://www.minsa.gob.pe/portal/06transparencia/normas.asp>.

Regístrese, comuníquese y publíquese


HERNÁN GARRIDO LECCA MONTAÑEZ
MINISTRO DE SALUD



M. Arce R.



J. HERNÁNDEZ



S. Reyes N.

XV. ALIMENTOS ELABORADOS						
XV.1. Alimentos preparados sin tratamiento térmico (ensaladas crudas, mayonesas, salsa de papa huancaína, ocopa, aderezos, postres, jugos, yogurt de fabricación casera, otros). Alimentos preparados que llevan ingredientes con y sin tratamiento térmico (ensaladas mixtas, palta rellena, sándwich, cebiche, postres, refrescos, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10^5	10^6
Coliformes	5	3	5	2	10^2	10^3
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	10^2
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10^2
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
(*) No procede para el caso de yogurt de fabricación casera.						

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01

NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

XV.2 Alimentos preparados con tratamiento térmico (ensaladas cocidas, guisos, arroces, postres cocidos, arroz con leche, mazamorra, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10^4	10^5
Coliformes	5	3	5	2	10	10^2
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10^2
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	< 3	-----
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

Fuente: Portada tomada del documento de la Resolución MINSA (2008).

Anexo N° 6: Declaración jurada de confidencialidad

DECLARACIÓN JURADA DE CONFIDENCIALIDAD

Nosotras, **Lila Faviola Hualipayunca Peñalva y Marizol Ccañihua Layme**, identificados con **DNI N° 72643155 y 76267611** respectivamente, en calidad de tesis de la investigación titulada: **"ANÁLISIS DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS PREPARADOS Y EXPENDIDOS EN LOS PUESTOS DEL MERCADO DE SAN PEDRO – CUSCO, 2024"**

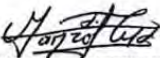
Declaramos bajo juramento que la investigación se realizó en el Mercado San Pedro – Cusco con fines estrictamente académicos y científicos, garantizando en todo momento la confidencialidad y el anonimato de los expendedores de alimentos.

La recolección de muestras se efectuó de manera encubierta, por lo que no se aplicó la ficha de consentimiento informado individual, evitando así la alteración de las condiciones habituales de expendio. Para la ejecución del estudio se contó con la declaración de responsabilidad ética de los tesis y con el permiso del encargado del Mercado San Pedro – Cusco.

Los resultados obtenidos serán utilizados únicamente con fines académicos, sin identificar ni perjudicar a los expendedores del mercado mencionado. Declaramos que la información consignada es veraz y asumimos la responsabilidad correspondiente.

Cusco, 09 de noviembre de 2024


Lila Faviola Hualipayunca Peñalva
DNI: 72643155


Marizol Ccañihua Layme
DNI: 76267611

Anexo N° 7: Ficha de recolección de resultados del análisis microbiológico en alimentos preparados y expendidos en los puestos del mercado de San Pedro.

- o Sección N° 1: Resultados de Análisis microbiológico de Alimentos para aerobios mesofilos

Resultados de Análisis microbiológico de Alimentos para aerobios mesofilos						
N°	Nombre:		Fecha		Resultado final	Calificación de Aceptabilidad
Agar plate count	Diluciones	Placa	Placa	Placa	UFC/g	Apto /No apto
	D1 (-2)	1:	2:	3:		
	D2(-3)	1:	2:	3:		
	D3(-4)	1:	2:	3:		

- o Sección N° 2: Resultados de Análisis microbiológico de Alimentos para Coliformes totales

Resultados de Análisis microbiológico de Alimentos para Coliformes totales						
N°	Nombre:		Fecha		Resultado final	Calificación de Aceptabilidad
Caldo Lauril Sulfato	Diluciones	Tubo	Tubo	Tubo	NMP/g	Apto /No apto
	D1 (-2)	1:	2:	3:		
	D2(-3)	1:	2:	3:		
	D3(-4)	1:	2:	3:		
Caldo Lactosado bilis verde brillante	Diluciones	Tubo	Tubo	Tubo	NMP/g	Apto /No apto
	D1 (-2)	1:	2:	3:		
	D2(-3)	1:	2:	3:		
	D3(-4)	1:	2:	3:		

- o Sección N° 3: Resultados de Análisis microbiológico de Alimentos para *E. Coli*

Resultados de Análisis microbiológico de Alimentos para <i>E. Coli</i>							
N°	Nombre:		Fecha		Prueba confirmativa		
Caldo EC	Diluciones	Tubo	Tubo	Tubo			
	D1 (-2)	1:	2:	3:			
	D2(-3)	1:	2:	3:			
	D3(-4)	1:	2:	3:			
Agar EMB	Diluciones	Placa	placa	Placa	LIA/TSI	Resultado final	Calificación de Aceptabilidad
	D1 (-2)	1:	2:	3:			Apto /No apto
	D2(-3)	1:	2:	3:			
	D3(-4)	1:	2:	3:			

o Sección N° 4: Resultados de Análisis microbiológico de Alimentos para *Staphylococcus aureus*

Resultados de Análisis microbiológico de Alimentos para <i>Staphylococcus aureus</i>							
N°	Nombre:		Fecha		Prueba confirmativa	Resultado final	Calificación de Aceptabilidad
Agar Baird Parker	Diluciones	placa	placa	placa	LIA/TSI	UFC/g	Apto /No apto
	D1 (-2)	1:	2:	3:			
	D2(-3)	1:	2:	3:			
	D3(-4)	1:	2:	3:			
Agar Manitol	Diluciones	Placa	placa	Placa	LIA/TSI	UFC/g	Apto /No apto
	D1 (-2)	1:	2:	3:			
	D2(-3)	1:	2:	3:			
	D3(-4)	1:	2:	3:			
Prueba de coagulasa	tubo	1:	2:	3:			

o Sección N° 5: Resultados de Análisis microbiológico de Alimentos para *Salmonella sp.*

Resultados de Análisis microbiológico de Alimentos para <i>Salmonella</i>							
N°	Nombre:		Fecha		Prueba confirmativa		
Caldo Selenito Cistina	Diluciones	Tubo	Tubo	Tubo		Resultado final	Calificación de Aceptabilidad
	D1 (-2)	1:	2:	3:			
	D2(-3)	1:	2:	3:			
	D3(-4)	1:	2:	3:			
Agar SS	Diluciones	Placa	placa	Placa	LIA/TSI	UFC/g	Apto /No apto
	D1 (-2)	1:	2:	3:			
	D2(-3)	1:	2:	3:			
	D3(-4)	1:	2:	3:			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 8: Ficha de evaluación higiénico sanitario de puestos del mercado de san pedro para alimentos con y sin tratamiento térmico

FICHA DE EVALUACION HIGIENICO SANITARIA DE PUESTOS DE EXPENDIO DE ALIMENTOS					
N° y Muestra: 4 - ESCABECHE 4					
(Para la calificación se asigna el puntaje 2 o 4 si cumple el requisito y se asigna cero (0) si no)					
RUBROS		RESULTADO	RUBROS		RESULTADO
Ubicación y Exclusividad	C		Plagas	c	
No hay fuente de contaminación en el entorno	SI= 4	4	Ausencia de insectos (moscas, cucarachas y hormigas)	SI = 4	0
Uso Exclusivo	SI = 2	0	Ausencia de indicios de roedores	SI = 4	4
cocina			Vajilla, cubiertos y utensilios		
El diseño permite realizar las operaciones con higiene (zonas previa, intermedia y final)	SI= 4	0	Buen estado de conservación	SI = 2	2
Pisos, paredes y techos de lisos, lavables,limpios, en buen estado de conservación	SI = 2	0	Limpieza y Desinfección	SI = 2	0
Paredes lisas y recubiertas con pinturas de características sanitarias	SI = 2	0	Secado (escurrimiento protegido o adecuado)	SI = 2	2
Facilidades para el lavado de manos	SI = 4	4	Tabla de picar inabsorbente, limpia y en buen estado de conservación	SI =4	0
			Preparación		
Servicios higienicos			Flujo de Preparación adecuado	SI =4	0
Ubicación adecuada	SI =4	0	Lavado y desinfeccion de verduras y frutas	SI =4	4
Conservación y funcionamiento	SI = 2	2	Aspecto limpio del aceite utilizado, color ligeramente amarillo y sin olor a rancio	SI = 2	2
Limpieza	SI = 2	2	Cocción completa de carnes	SI =4	4
Facilidades para el lavado de manos	SI= 4	4	No existe la presencia de animales domesticos o de personal diferente a los manipuladores de alimentos	SI =4	4
agua			Los alimentos crudos se almacenan separadamente de los cocidos o preparados	SI =4	0
Agua potable	SI =4	4	Manipulador		
Suministro suficienete para el servicio	SI =4	0	Uniforme completo y limpio	SI = 2	0
Desagüe			Se observa higiene personal	SI =4	0
operativo	Si = 2	2	Carnet de sanidad	SI =4	4
Protegido(sumideros y rejillas)	Si = 2	0			
			Total de Puntaje (obtenido)	98	52
Residuos			Porcentaje del puntaje obtenido	100%	53%
Basureros con tapa oscilante y bolsas plásticas, en cantidad suficiente y ubicados adecuadamente	SI = 2	2	75% al 100% : Aceptable		
Contenedor principal y ubicado adecuadamente	SI = 2	2	51% al 74% : En Proceso		X
Es eliminado la basura con la frecuencia necesaria	SI = 2	0	Menor al 50% : No Aceptable		0

FICHA DE EVALUACION HIGIENICO SANITARIA DE PUESTOS DE EXPENDIO DE ALIMENTOS					
N° y Muestra: Escabeche 3					
(Para la calificación se asigna el puntaje 2 o 4 si cumple el requisito y se asigna cero (0) si					
RUBROS		RESULTADO	RUBROS		RESULTADO
Ubicación y Exclusividad	C		Plagas	c	
No hay fuente de contaminación en el entorno	SI= 4	4	Ausencia de insectos (moscas, cucarachas y hormigas)	SI= 4	0
Uso Exclusivo	SI= 2	0	Ausencia de indicios de roedores	SI= 4	4
cocina			Vajilla, cubiertos y utensilios		
El diseño permite realizar las operaciones con higiene (zonas previa, intermedia y final)	SI= 4	0	Buen estado de conservación	SI= 2	0
Pisos, paredes y techos de lisos, lavables,limpios, en buen estado de conservación	SI= 2	0	Limpieza y Desinfección	SI= 2	0
Paredes lisas y recubiertas con pinturas de características sanitarias	SI= 2	0	Secado (escurrimiento protegido o adecuado)	SI= 2	2
Facilidades para el lavado de manos	SI= 4	4	Tabla de picar inabsorbente, limpia y en buen estado de conservación	SI=4	0
			Preparación		
Servicios higienicos			Flujo de Preparación adecuado	SI=4	0
Ubicación adecuada	SI=4	4	Lavado y desinfeccion de verduras y frutas	SI=4	4
Conservación y funcionamiento	SI= 2	2	Aspecto limpio del aceite utilizado, color ligeramente amarillo y sin olor a rancio	SI= 2	0
Limpieza	SI= 2	2	Cocción completa de carnes	SI=4	4
Facilidades para el lavado de manos	SI= 4	4	No existe la presencia de animales domesticos o de personal diferente a los manipuladores de alimentos	SI=4	0
agua			Los alimentos crudos se almacenan separadamente de los cocidos o preparados	SI=4	4
Agua potable	SI=4	4	Manipulador		
Suministro suficienete para el servicio	SI=4	4	Uniforme completo y limpio	SI= 2	0
Desagüe			Se observa higiene personal	SI=4	0
operativo	Si= 2	2	Carnet de sanidad	SI=4	4
Protegido(sumideros y rejillas)	Si= 2	0			
			Total de Puntaje (obtenido)	98	54
Residuos			Porcentaje del puntaje obtenido	100%	55%
Basureros con tapa oscilante y bolsas plásticas, en cantidad suficiente y ubicados adecuadamente	SI= 2	0	75% al 100% : Aceptable		
Contenedor principal y ubicado adecuadamente	SI= 2	2	51% al 74% : En Proceso		
Es eliminado la basura con la frecuencia necesaria	SI= 2	0	Menor al 50% : No Aceptable		

FICHA DE EVALUACION HIGIENICO SANITARIA DE PUESTOS DE EXPENDIO DE ALIMENTOS EN EL MERCADO DE SAN PEDRO.					
N° y Muestra: 28 - JUGO COMBINADO 1					
(Para la calificación se asigna el puntaje 2 o 4 si cumple el requisito y se asigna cero (0) si no cumple. No hay puntajes intermedios)					
RUBROS		RESULTADO	RUBROS		RESULTADO
Ubicación y Exclusividad	C		Plagas	c	
No hay fuente de contaminación en el entorno	SI= 4	4	Ausencia de insectos (moscas, cucarachas y hormigas)	SI = 4	4
Uso Exclusivo	SI = 2	0	Ausencia de indicios de roedores	SI = 4	4
cocina			Vajilla, cubiertos y utensilios		
El diseño permite realizar las operaciones con higiene (zonas previa, intermedia y final)	SI= 4	4	Buen estado de conservación	SI = 2	2
Pisos, paredes y techos de lisos, lavables, limpios, en buen estado de conservación	SI = 2	0	Limpieza y Desinfección	SI = 2	2
Paredes lisas y recubiertas con pinturas de características sanitarias	SI = 2	0	Secado (escurrimiento protegido o adecuado)	SI = 2	0
Facilidades para el lavado de manos	SI = 4	4	Tabla de picar inabsorbente, limpia y en buen estado de conservación	SI =4	0
			Preparación		
Servicios higienicos			Flujo de Preparación adecuado	SI =4	4
Ubicación adecuada	SI =4	0	Lavado y desinfección de verduras y frutas	SI =4	4
Conservación y funcionamiento	SI = 2	2	Aspecto limpio del aceite utilizado, color ligeramente amarillo y sin olor a rancio	SI = 2	2
Limpieza	SI = 2	2	Cocción completa de carnes	SI =4	4
Facilidades para el lavado de manos	SI= 4	4	No existe la presencia de animales domésticos o de personal diferente a los manipuladores de alimentos	SI =4	4
agua			Los alimentos crudos se almacenan separadamente de los cocidos o preparados	SI =4	4
Agua potable	SI =4	4	Manipulador		
Suministro suficiente para el servicio	SI =4	4	Uniforme completo y limpio	SI = 2	0
Desagüe			Se observa higiene personal	SI =4	4
operativo	SI = 2	2	Carnet de sanidad	SI =4	0
Protegido (sumideros y rejillas)	SI = 2	0			
			Total de Puntaje (obtenido)	98	70
Residuos			Porcentaje del puntaje obtenido	100%	71%
Basureros con tapa oscilante y bolsas plásticas, en cantidad suficiente y ubicados adecuadamente	SI = 2	0	75% al 100% : Aceptable		
Contenedor principal y ubicado adecuadamente	SI = 2	2	51% al 74% : En Proceso		X
Es eliminado la basura con la frecuencia necesaria	SI = 2	0	Menor al 50% : No Aceptable		

Fuente: Elaboración propia a partir de la Norma sanitaria para el funcionamiento de restaurantes y servicios afines RM N° 363-2005/MINSA.

Anexo N° 9: Tabla resumen de los resultados obtenidos en laboratorio

	N° de muestra	Nombre de muestra	Recuento Mesofilos en UFC/g	Calificación (Apto/No apto)	Coliformes NMP/g	Calificación (Apto/No apto)	E. coli NMP/g	Calificación (Apto/No apto)	Recuento de S. aureus en UFC/g	Calificación (Apto/No apto)	Resultado de Salmonella	Calificación (Apto/No apto)	Valoración final
CON TRATAMIENTO TERMICO	1	escabeche 1	34*10 ²	Apto	93	No apto	15	No apto	<10	Apto	ausencia	Apto	No apto
	2	escabeche 2	15*10 ²	Apto	>1100	No apto	<3	Apto	<10	apto	presencia	No apto	No apto
	3	escabeche 3	32 × 10 ³	No apto	1100	No apto	15	No apto	<10	Apto	ausencia	Apto	No apto
	4	escabeche 4	35 × 10 ³	No apto	>1100	No apto	43	No apto	<10	Apto	presencia	No apto	No apto
	5	desayuno 1	100	Apto	<3	Apto	<3	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	6	desayuno 2	27*10 ³	No apto	<3	Apto	<3	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	No apto
	7	desayuno 3	41*10 ²	Apto	<3	Apto	<3	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	8	desayuno 4	30	Apto	< 3.0	Apto	0	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	9	desayuno 5	<10	Apto	< 3.0	Apto	0	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	10	caldo 1	72*10 ²	Apto	<3	Apto	<3	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	11	caldo 2	140	Apto	<3	Apto	<3	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	12	caldo 3	23*10 ³	No apto	<3	Apto	<3	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	No apto
	13	sopa fideo 6	240	Apto	<3	Apto	<3	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	14	sopa fideo 7	240	Apto	<3	Apto	<3	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	15	sopa fideo 8	170	Apto	<3	Apto	<3	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	16	sopa fideo 9	150	Apto	<3	Apto	<3	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	17	sopa fideo 10	<10	Apto	<3	Apto	<3	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	18	sopa fideo 11	13*10 ²	Apto	< 3.0	Apto	0	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	19	sopa fideo 12	4*10 ²	Apto	< 3.0	Apto	0	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	20	sopa fideo 13	200	Apto	< 3.0	Apto	0	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	21	sopa fideo 14	12*10 ²	Apto	< 3.0	Apto	0	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	22	sopa fideo 15	<10	Apto	< 3.0	Apto	0	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	23	sopa fideo 16	<10	Apto	< 3.0	Apto	0	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	24	sopa fideo 17	<10	Apto	< 3.0	Apto	0	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	25	sopa fideo 18	9*10 ²	Apto	< 3.0	Apto	0	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	26	chairo 17	<10	Apto	< 3.0	Apto	0	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	27	chairo 18	30	Apto	< 3.0	Apto	0	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
SIN TRATAMIENTO TERMICO	28	jugo 1 conbi	17*10 ⁴	No apto	9.2	Apto	3.6	apto	<10	Apto	ausencia	Apto	No apto
	29	jugo 2 conbi	39*10 ⁴	No apto	210	No apto	<3	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	No apto
	30	jugo 3 conbi	32*10 ³	apto	93	Apto	7.4	apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	31	jugo 4 conbi	59*10 ³	Apto	93	Apto	<3	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	32	jugo 5 conbi	28*10 ⁴	No apto	21	Apto	<3	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	No apto
	33	jugo 6 conbi	32*10 ⁴	No apto	23	Apto	<3	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	No apto
	34	jugo 7 conbi	18*10 ⁴	No apto	23	Apto	<3	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	No apto
	35	jugo 8 conbi	12 × 10 ³	Apto	240	No Apto	43	No apto	<10	Apto	ausencia	Apto	No apto
	36	jugo 9 conbi	18*10 ²	Apto	< 3.0	Apto	0	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	37	jugo 10 conbi	3 × 10 ³	Apto	23	Apto	23	No apto	<10	Apto	ausencia	Apto	No apto
	38	jugo 11 conbi	40 × 10 ³	Apto	23	Apto	3.6	apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	39	jugo 12 conbi	32 × 10 ³	Apto	< 3.0	Apto	0	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	40	jugo 13 conbi	24*10 ²	Apto	21	Apto	240	No apto	<10	Apto	ausencia	Apto	No apto
	41	jugo 14 conbi	25*10 ²	Apto	<3.0	Apto	0	Apto	<10	Apto	presencia	No apto	No apto
	42	jugo 15 conbi	79 × 10 ²	Apto	< 3.0	Apto	0	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	43	jugo 16 conbi	10 × 10 ³	Apto	< 3.0	Apto	0	Apto	<10	Apto	presencia	No apto	No apto
	44	1 postre	400	Apto	<3	Apto	<3	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	45	2 postre	30	Apto	<3	Apto	<3	Apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto
	46	ceviche	29 × 10 ³	Apto	21	Apto	9.2	No apto	<10	Apto	ausencia	Apto	Apto

Fuente: Datos recolectados

Anexo N° 10: Resultados del análisis para Aerobios mesofilos en alimentos con y sin tratamiento térmico

Determinacion de Mesofilos			
CON TRATAMIENTO TERMICO			
N° de muestra	Nombre de muestra	Recuento en UFC/g	Calificacion (Apto /No apto)
1	escabeche 1	34*10 ²	Apto
2	escabeche 2	15*10 ²	Apto
3	escabeche 3	32 × 10 ³	No apto
4	escabeche 4	35 × 10 ³	No apto
5	desayuno 1	100	Apto
6	desayuno 2	27*10 ³	No apto
7	desayuno 3	41*10 ²	Apto
8	desayuno 4	30	Apto
9	desayuno 5	<10	Apto
10	caldo 1	72*10 ²	Apto
11	caldo 2	140	Apto
12	caldo 3	23*10 ³	No apto
13	caldo 4	240	Apto
14	caldo 5	240	Apto
15	caldo 6	170	Apto
16	caldo 7	150	Apto
17	caldo 8	<10	Apto
18	caldo 9	13*10 ²	Apto
19	caldo 10	4*10 ²	Apto
20	caldo 11	200	Apto
21	caldo 12	12*10 ²	Apto
22	caldo 13	<10	Apto
23	caldo 14	<10	Apto
24	caldo 15	<10	Apto
25	caldo 16	9*10 ²	Apto
26	caldo 17	<10	Apto
27	caldo 18	30	Apto

Determinacion de Mesofilos			
SIN TRATAMIENTO TERMICO			
N° de muestra	Nombre de muestra	Recuento en UFC/g	Calificacion (Apto /No apto)
28	jugo 1 conbi	17*10 ⁴	No apto
29	jugo 2 conbi	39*10 ⁴	No apto
30	jugo 3 conbi	32*10 ³	apto
31	jugo 4 conbi	59*10 ³	Apto
32	jugo 5 conbi	28*10 ⁴	No apto
33	jugo 6 conbi	32*10 ⁴	No apto
34	jugo 7 conbi	18*10 ⁴	No apto
35	jugo 8 conbi	12 × 10 ³	Apto
36	jugo 9 conbi	18*10 ²	Apto
37	jugo 10 conb	3 × 10 ³	Apto
38	jugo 11 conb	40 × 10 ³	Apto
39	jugo 12 conb	32 × 10 ³	Apto
40	jugo 13 conb	24*10 ²	Apto
41	jugo 14 conb	25*10 ²	Apto
42	jugo 15 conb	79 × 10 ²	Apto
43	jugo 16 conb	10 × 10 ³	Apto
44	1 postre	400	Apto
45	2 postre	30	Apto
46	ceviche	29 × 10 ³	Apto

Fuente: Datos recolectados

Anexo N° 11: Resultados del análisis para coliformes totales en alimentos con y sin tratamiento térmico.

Determinacion de Coliformes			
CON TRATAMIENTO TERMICO			
N° de muestra	Nombre de muestra	Coliformes NMP/g	Calificacion (Apto /No apto)
1	escabeche 1	93	No apto
2	escabeche 2	>1100	No apto
3	escabeche 3	1100	No apto
4	escabeche 4	>1100	No apto
5	desayuno 1	<3	Apto
6	desayuno 2	<3	Apto
7	desayuno 3	<3	Apto
8	desayuno 4	< 3.0	Apto
9	desayuno 5	< 3.0	Apto
10	caldo 1	<3	Apto
11	caldo 2	<3	Apto
12	caldo 3	<3	Apto
13	caldo 4	<3	Apto
14	caldo 5	<3	Apto
15	caldo 6	<3	Apto
16	caldo 7	<3	Apto
17	caldo 8	<3	Apto
18	caldo 9	< 3.0	Apto
19	caldo 10	< 3.0	Apto
20	caldo 11	< 3.0	Apto
21	caldo 12	< 3.0	Apto
22	caldo 13	< 3.0	Apto
23	caldo 14	< 3.0	Apto
24	caldo 15	< 3.0	Apto
25	caldo 16	< 3.0	Apto
26	caldo 17	< 3.0	Apto
27	caldo 18	< 3.0	Apto

Determinacion de Coliformes			
SIN TRATAMIENTO TERMICO			
N° de muestra	Nombre de muestra	Coliformes NMP/g	Calificacion (Apto /No apto)
28	jugo 1 conbir	9.2	Apto
29	jugo 2 conbir	210	No apto
30	jugo 3 conbir	93	Apto
31	jugo 4 conbir	93	Apto
32	jugo 5 conbir	21	Apto
33	jugo 6 conbir	23	Apto
34	jugo 7 conbir	23	Apto
35	jugo 8 conbir	240	No Apto
36	jugo 9 conbir	< 3.0	Apto
37	jugo 10 conb	23	Apto
38	jugo 11 conb	23	Apto
39	jugo 12 conb	< 3.0	Apto
40	jugo 13 conb	21	Apto
41	jugo 14 conb	<3.0	Apto
42	jugo 15 conb	< 3.0	Apto
43	jugo 16 conb	< 3.0	Apto
44	1 postre	<3	Apto
45	2 postre	<3	Apto
46	ceviche	21	Apto

Fuente: Datos recolectados

Anexo N° 12: Resultados del análisis para *Escherichia coli* en alimentos con y sin tratamiento térmico.

Determinación de E. Coli			
CON TRATAMIENTO TERMICO			
N° de muestra	Nombre de muestra	E. coli NMP/g	Calificación (Apto /No apto)
1	escabeche 1	15	No apto
2	escabeche 2	<3	Apto
3	escabeche 3	15	No apto
4	escabeche 4	43	No apto
5	desayuno 1	<3	Apto
6	desayuno 2	<3	Apto
7	desayuno 3	<3	Apto
8	desayuno 4	0	Apto
9	desayuno 5	0	Apto
10	caldo 1	<3	Apto
11	caldo 2	<3	Apto
12	caldo 3	<3	Apto
13	caldo 4	<3	Apto
14	caldo 5	<3	Apto
15	caldo 6	<3	Apto
16	caldo 7	<3	Apto
17	caldo 8	<3	Apto
18	caldo 9	0	Apto
19	caldo 10	0	Apto
20	caldo 11	0	Apto
21	caldo 12	0	Apto
22	caldo 13	0	Apto
23	caldo 14	0	Apto
24	caldo 15	0	Apto
25	caldo 16	0	Apto
26	caldo 17	0	Apto
27	caldo 18	0	Apto

Determinación de E. Coli			
SIN TRATAMIENTO TERMICO			
N° de muestra	Nombre de muestra	E. coli NMP/g	Calificación (Apto /No apto)
28	jugo 1 conbir	3.6	apto
29	jugo 2 conbir	<3	Apto
30	jugo 3 conbir	7.4	apto
31	jugo 4 conbir	<3	Apto
32	jugo 5 conbir	<3	Apto
33	jugo 6 conbir	<3	Apto
34	jugo 7 conbir	<3	Apto
35	jugo 8 conbir	43	No apto
36	jugo 9 conbir	0	Apto
37	jugo 10 conb	23	No apto
38	jugo 11 conb	3.6	apto
39	jugo 12 conb	0	Apto
40	jugo 13 conb	240	No apto
41	jugo 14 conb	0	Apto
42	jugo 15 conb	0	Apto
43	jugo 16 conb	0	Apto
44	1 postre	<3	Apto
45	2 postre	<3	Apto
46	ceviche	9.2	apto

Fuente: Datos recolectados

Anexo N° 13: Resultados del análisis para *Staphylococcus aureus* en alimentos con y sin tratamiento térmico.

Determinacion de Staphylococcus aureus				Determinacion de Staphylococcus aureus			
CON TRATAMIENTO TERMICO				SIN TRATAMIENTO TERMICO			
N° de muestra	Nombre de muestra	Recuento en UFC/g	Calificacion (Apto /No apto)	N° de muestra	Nombre de muestra	Recuento en UFC/g	Calificacion (Apto /No apto)
1	escabeche 1	<10	Apto				
2	escabeche 2	<10	apto	28	jugo 1 conbi	<10	Apto
3	escabeche 3	<10	Apto	29	jugo 2 conbi	<10	Apto
4	escabeche 4	<10	Apto	30	jugo 3 conbi	<10	Apto
5	desayuno 1	<10	Apto	31	jugo 4 conbi	<10	Apto
6	desayuno 2	<10	Apto	32	jugo 5 conbi	<10	Apto
7	desayuno 3	<10	Apto	33	jugo 6 conbi	<10	Apto
8	desayuno 4	<10	Apto	34	jugo 7 conbi	<10	Apto
9	desayuno 5	<10	Apto	35	jugo 8 conbi	<10	Apto
10	caldo 1	<10	Apto	36	jugo 9 conbi	<10	Apto
11	caldo 2	<10	Apto	37	jugo 10 conb	<10	Apto
12	caldo 3	<10	Apto	38	jugo 11 conb	<10	Apto
13	caldo 4	<10	Apto	39	jugo 12 conb	<10	Apto
14	caldo 5	<10	Apto	40	jugo 13 conb	<10	Apto
15	caldo 6	<10	Apto	41	jugo 14 conb	<10	Apto
16	caldo 7	<10	Apto	42	jugo 15 conb	<10	Apto
17	caldo 8	<10	Apto	43	jugo 16 conb	<10	Apto
18	caldo 9	<10	Apto	44	1 postre	<10	Apto
19	caldo 10	<10	Apto	45	2 postre	<10	Apto
20	caldo 11	<10	Apto	46	ceviche	<10	Apto
21	caldo 12	<10	Apto				
22	caldo 13	<10	Apto				
23	caldo 14	<10	Apto				
24	caldo 15	<10	Apto				
25	caldo 16	<10	Apto				
26	caldo 17	<10	Apto				
27	caldo 18	<10	Apto				

Fuente: Datos recolectados

Anexo N° 14: Resultados del análisis para *Salmonella* en alimentos con y sin tratamiento térmico.

Determinacion de Salmonella			
CON TRATAMIENTO TERMICO			
N° de muestra	Nombre de muestra	Resultado	Calificacion (Apto /No apto)
1	escabeche 1	ausencia	Apto
2	escabeche 2	presencia	No apto
3	escabeche 3	ausencia	Apto
4	escabeche 4	presencia	No apto
5	desayuno 1	ausencia	Apto
6	desayuno 2	ausencia	Apto
7	desayuno 3	ausencia	Apto
8	desayuno 4	ausencia	Apto
9	desayuno 5	ausencia	Apto
10	caldo 1	ausencia	Apto
11	caldo 2	ausencia	Apto
12	caldo 3	ausencia	Apto
13	caldo 4	ausencia	Apto
14	caldo 5	ausencia	Apto
15	caldo 6	ausencia	Apto
16	caldo 7	ausencia	Apto
17	caldo 8	ausencia	Apto
18	caldo 9	ausencia	Apto
19	caldo 10	ausencia	Apto
20	caldo 11	ausencia	Apto
21	caldo 12	ausencia	Apto
22	caldo 13	ausencia	Apto
23	caldo 14	ausencia	Apto
24	caldo 15	ausencia	Apto
25	caldo 16	ausencia	Apto
26	caldo 17	ausencia	Apto
27	caldo 18	ausencia	Apto

Determinacion de Salmonella			
SIN TRATAMIENTO TERMICO			
N° de muestra	Nombre de muestra	Resultado	Calificacion (Apto /No apto)
28	jugo 1 conbira	ausencia	Apto
39	jugo 2 conbira	ausencia	Apto
30	jugo 3 conbira	ausencia	Apto
31	jugo 4 conbira	ausencia	Apto
32	jugo 5 conbira	ausencia	Apto
33	jugo 6 conbira	ausencia	Apto
34	jugo 7 conbira	ausencia	Apto
35	jugo 8 conbira	ausencia	Apto
36	jugo 9 conbira	ausencia	Apto
37	jugo 10 conbira	ausencia	Apto
38	jugo 11 conbira	ausencia	Apto
39	jugo 12 conbira	ausencia	Apto
40	jugo 13 conbira	ausencia	Apto
41	jugo 14 conbira	presencia	No apto
42	jugo 15 conbira	ausencia	Apto
43	jugo 16 conbira	presencia	No apto
44	1 postre	ausencia	Apto
45	2 postre	ausencia	Apto
46	ceviche	ausencia	Apto

Fuente: Datos recolectados

Anexo N° 15: Registro fotográfico

FOTOGRAFÍA N° 1: Mercado de San Pedro – Cusco.



FOTOGRAFÍA N° 2: Compra de muestras de alimentos en los puestos del Mercado.



FOTOGRAFÍA N° 3: Muestras rotuladas en bolsas estériles



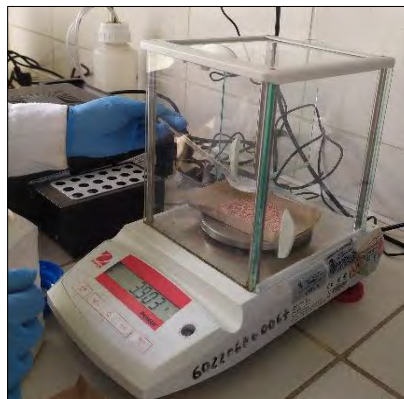
FOTOGRAFÍA N° 4: Preparación de materiales para esterilizar.



FOTOGRAFÍA N° 5: Esterilización de materiales en autoclave.



FOTOGRAFÍA N° 6: Pesaje de agares y caldos.



FOTOGRAFÍA N° 7: Disolución de agares y caldos.



FOTOGRAFÍA N° 8: Esterilización de agares y caldos.



FOTOGRAFÍA N° 9: Enfriamiento de agares y caldos.



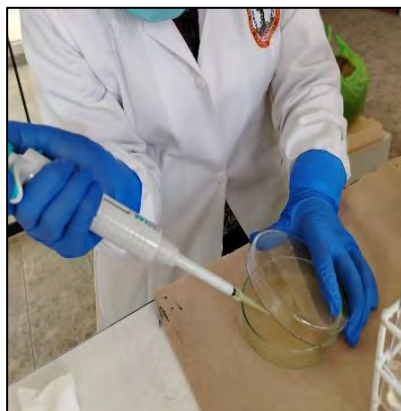
FOTOGRAFÍA N° 10: Preparación de diluciones con agua peptonada.



FOTOGRAFÍA N° 11: Vertimiento de agares en las placas petri.



FOTOGRAFÍA N° 12: Siembra de aerobios mesófilos en placas Petri.



FOTOGRAFÍA N° 13: Siembra de coliformes totales en tubos de ensayo.



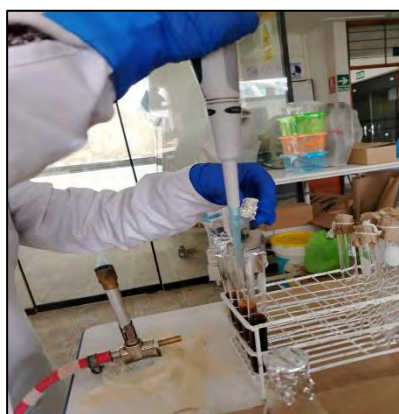
FOTOGRAFÍA N° 14: Siembra de *Escherichia coli* en tubos de ensayo



FOTOGRAFÍA N° 15: Siembra de *Staphylococcus aureus* en placas Petri



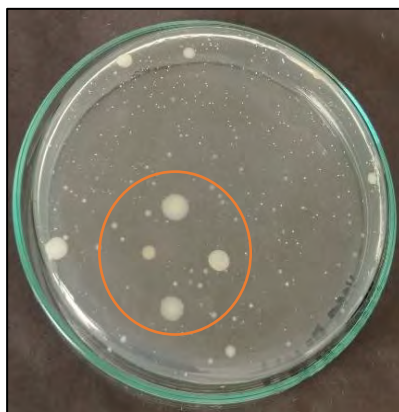
FOTOGRAFÍA N° 16: Siembra de *Salmonella*



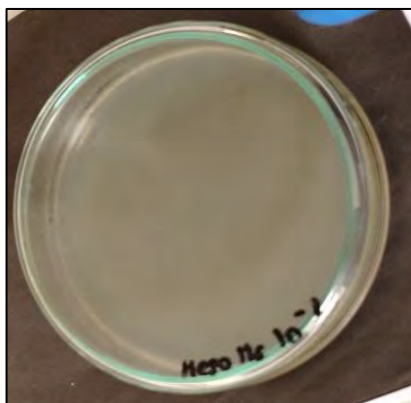
FOTOGRAFÍA N° 17: Incubación de placas Petri y tubos de ensayo.



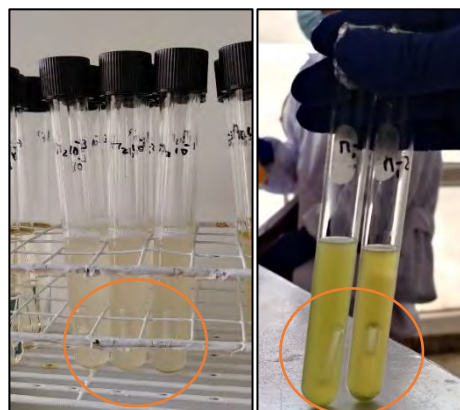
FOTOGRAFÍA N° 18: Resultados de aerobios mesófilos positivos.



FOTOGRAFÍA N° 19: Resultados de aerobios mesófilos negativos.



FOTOGRAFÍA N° 20: Resultados de coliformes positivos.



FOTOGRAFÍA N° 21: Resultados de coliformes negativos.



FOTOGRAFÍA N° 22: Resultados de *E. coli* positivos.



FOTOGRAFÍA N° 23: Resultados de confirmación de presencia de *E. coli* con agar EMB.



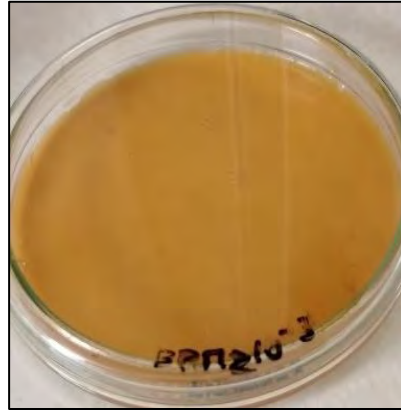
FOTOGRAFÍA N° 24: Resultados de confirmación de presencia de *E. coli* con TSI y LIA positivos.



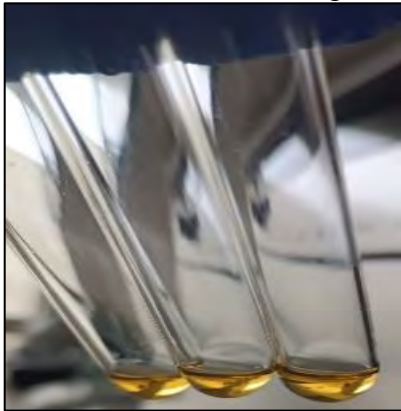
FOTOGRAFÍA N° 25: Resultados de confirmación de presencia de *E. coli* con TSI y LIA negativos.



FOTOGRAFÍA N° 26: Resultados de *E. aureus* negativos.



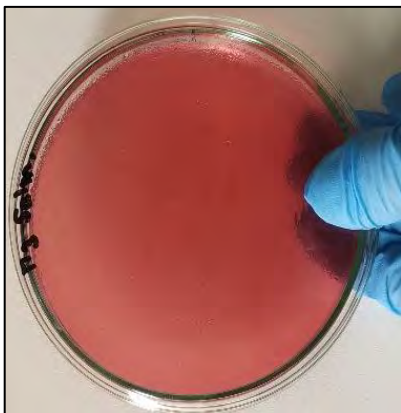
FOTOGRAFÍA N° 27: Resultados de confirmación de presencia de *E. aureus* mediante la prueba de la coagulasa con resultado negativo.



FOTOGRAFÍA N° 28: Resultados de *Salmonella* positivos.



FOTOGRAFÍA N° 28: Resultados de *Salmonella* negativos.



FOTOGRAFÍA N° 24: Resultados de confirmación de presencia de *Salmonella* con TSI y LIA positivos y negativos.

