

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



ESCUELA DE POSGRADO

TESIS

**ESTADO DE INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS
PREPARADOS SIN TRATAMIENTO TÉRMICO Y SU
INFLUENCIA EN LA SALUD DEL CONSUMIDOR**

PRESENTADO POR:

M(o) BETTY MARTHA PALACIOS RODRIGUEZ

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN SALUD PÚBLICA

ASESOR:

Dra. María del Rosario Farromeque Meza

HUACHO - 2019

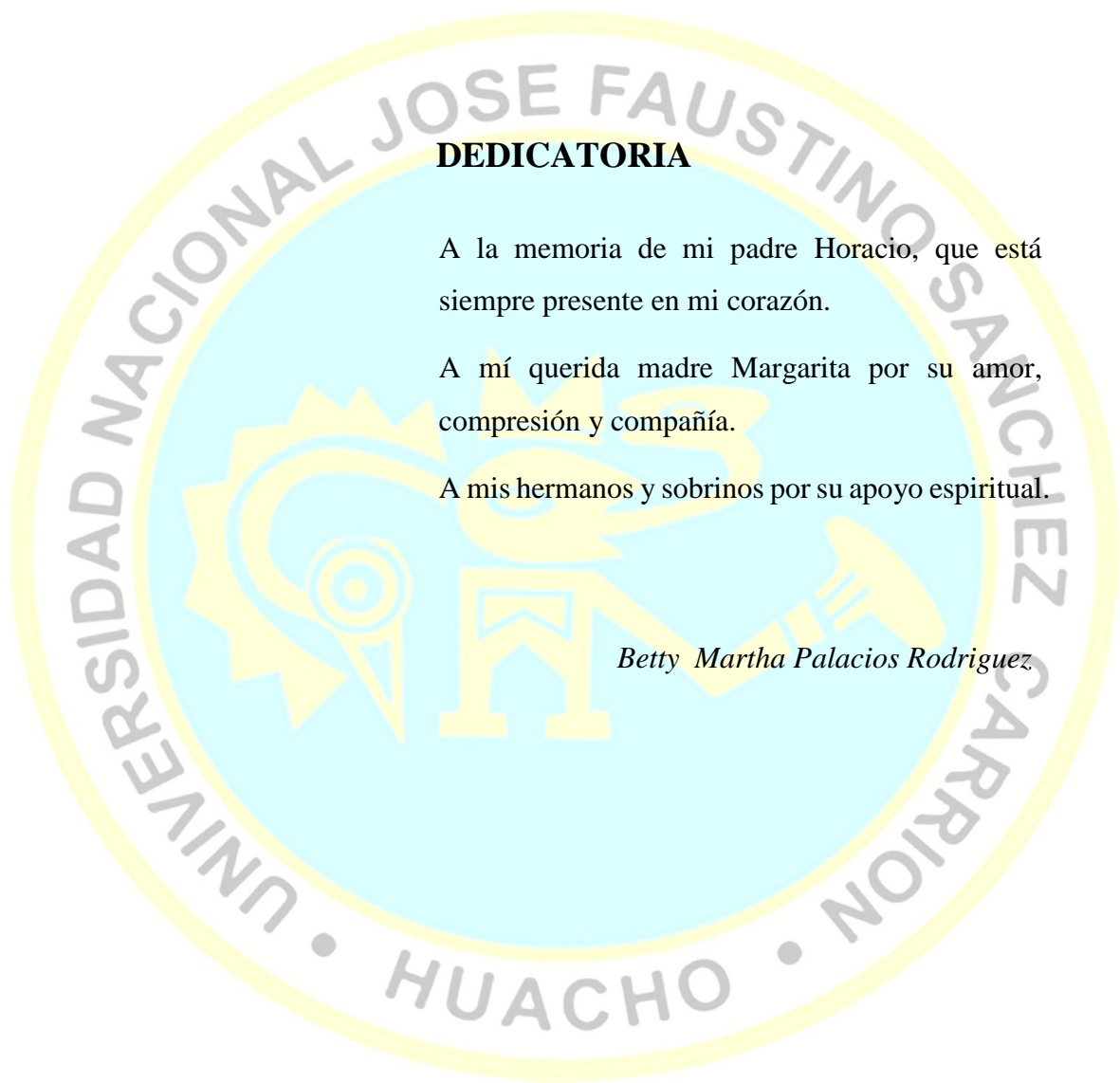
**ESTADO DE INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS PREPARADOS SIN
TRATAMIENTO TERMICO Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD
DEL CONSUMIDOR**

M(o) BETTY MARTHA PALACIOS RODRIGUEZ

TESIS DE DOCTORADO

ASESOR: Dra. María del Rosario Farromeque Meza

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
ESCUELA DE POSGRADO
DOCTOR EN SALUD PÚBLICA
HUACHO
2019**



DEDICATORIA

A la memoria de mi padre Horacio, que está siempre presente en mi corazón.

A mí querida madre Margarita por su amor, comprensión y compañía.

A mis hermanos y sobrinos por su apoyo espiritual.

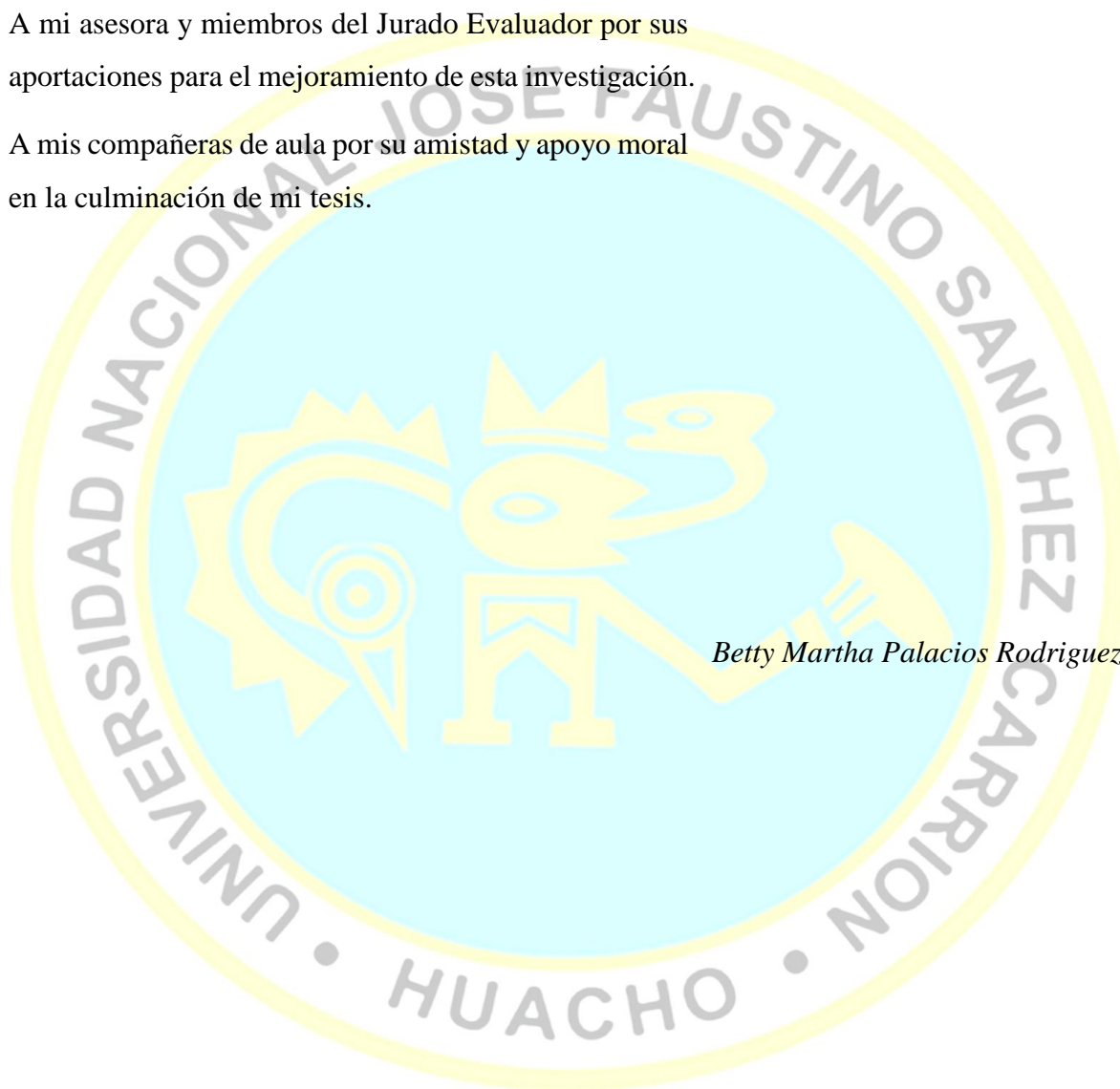
Betty Martha Palacios Rodriguez

AGRADECIMIENTO

A la Facultad de Bromatología y Nutrición por brindarme facilidades en la realización de la tesis.

A mi asesora y miembros del Jurado Evaluador por sus aportaciones para el mejoramiento de esta investigación.

A mis compañeras de aula por su amistad y apoyo moral en la culminación de mi tesis.



Betty Martha Palacios Rodriguez

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	x
CAPÍTULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Formulación del problema	6
1.2.1 Problema general	6
1.2.2 Problemas específicos	6
1.3 Objetivos de la investigación	6
1.3.1 Objetivo general	6
1.3.2 Objetivos específicos	7
1.4 Justificación de la investigación	7
1.4.1 Utilidad y Conveniencia	7
1.4.2 Relevancia Social de la Investigación	7
1.5 Delimitaciones del estudio	9
1.6 Viabilidad del estudio	10
CAPÍTULO II	11
MARCO TEÓRICO	11
2.1 Antecedentes de la investigación	11
2.1.1 Investigaciones internacionales	11
2.1.2 Investigaciones nacionales	20
2.1.2.1 Otras publicaciones	24
2.2 Bases teóricas	27
2.2.1 Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA)	27
2.3 Bases filosóficas	40
2.4 Definición de términos básicos	41
2.5 Hipótesis de investigación	43
2.5.1 Hipótesis general	43
2.5.2 Hipótesis específicas	43
2.6 Operacionalización de las variables	43
CAPÍTULO III	46
METODOLOGÍA	46

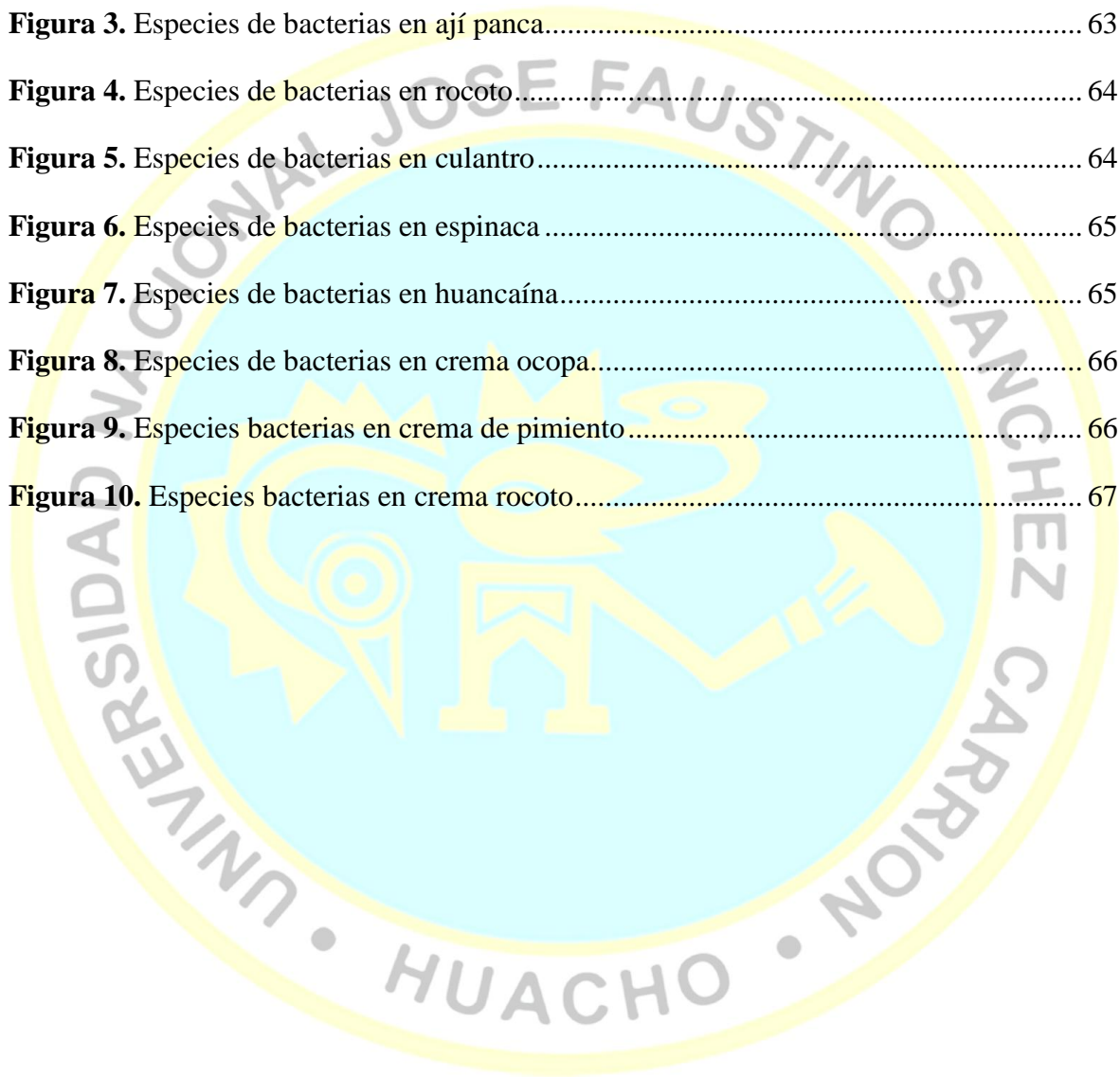
3.1	Diseño metodológico	46
3.2	Población y muestra	46
3.2.1	Población	46
3.2.2	Muestra	46
3.3	Técnicas de recolección de datos	47
3.3.1	Métodos a utilizar.	47
3.4	Técnicas para el procesamiento de la información	47
3.4.1	Procedimiento de Recolección.	47
3.4.2	Conservación y Transporte de la muestra	47
3.4.3	Análisis microbiológico	48
3.4.4	Tratamiento de los Datos.	49
3.4.5.	Plan de Análisis Estadístico e Interpretación de datos.	49
3.5.	Matriz de consistencia	50
CAPÍTULO IV		52
RESULTADOS		52
4.1	Análisis de resultados	52
4.1.1	Evaluación microbiológica de alimentos preparados sin tratamiento térmico en los mercados de abastos del distrito de Huacho.	52
	<i>Tabla 5. Especies de bacterias en alimentos preparados sin tratamiento térmico en los mercados de abastos del distrito de Huacho.</i>	52
4.1.2	Relación de la contaminación de especies de bacterias en la muestra de alimentos preparados sin tratamiento térmico.	62
4.1.3	Análisis de las diferencias significativas de los recuentos de especies de bacterias en los alimentos preparados sin tratamiento térmico y probabilidad de riesgo de ETA, EDA, TIA.	67
4.1.5	Nivel de conocimiento sobre riesgo en la salud por el consumo de molidos y cremas preparados sin tratamiento térmico	81
4.1.6	Correlación entre la inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico y probabilidad de riesgo de ETAS.	84
CAPÍTULO V		86
DISCUSIÓN		86
5.1	Discusión de resultados	86
CAPÍTULO VI		94
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		94
6.1	Conclusiones	94
6.2	Recomendaciones	95

REFERENCIAS	96
7.1 Fuentes bibliográficas	96
7.2 Fuentes documentales	97
7.3 Fuentes hemerográficas	100
7.4 Fuentes electrónicas	100



INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Especies de bacterias en ají amarillo	62
Figura 2. Especies de bacterias en ají mirasol.....	63
Figura 3. Especies de bacterias en ají panca.....	63
Figura 4. Especies de bacterias en rocoto.....	64
Figura 5. Especies de bacterias en culantro.....	64
Figura 6. Especies de bacterias en espinaca	65
Figura 7. Especies de bacterias en huancaína.....	65
Figura 8. Especies de bacterias en crema ocopa.....	66
Figura 9. Especies bacterias en crema de pimienta.....	66
Figura 10. Especies bacterias en crema rocoto.....	67



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Microorganismos involucrados en toxiinfecciones alimentarias clasificados según período de incubación y síntomas dominantes.</i>	30
Tabla 2. <i>Causas infecciones de diarrea aguda.</i>	32
Tabla 3. <i>Formas de presentación clínica y agentes implicados.</i>	34
Tabla 4. <i>Información relativa a brotes de gastroenteritidis bacteriana.</i>	35
Tabla 5. <i>Especies de bacterias en alimentos preparados sin tratamiento térmico en los mercados de abastos del distrito de Huacho.</i>	52
Tabla 6. <i>Prueba de Normalidad (b,c,d,e,f).</i>	54
Tabla 7. <i>ANOVA de las diferencias significativas de los recuentos de la contaminación con cuatro (4) especies de bacterias en molidos y cremas sin tratamiento térmico.</i>	68
Tabla 8. <i>Prueba Chi cuadrado de probabilidad de riesgo de ETA, EDA, TIA.</i>	77
Tabla 9. <i>Indicadores de EDA por grupo de edad, Perú 2016-2018*</i>	80
Tabla 10. <i>Enfermedad diarreica aguda, casos distribuidos por provincias. DIRESA LIMA-2018.</i>	82
Tabla 11. <i>Nivel de conocimiento sobre riesgo en la salud por el consumo de molidos y cremas preparados sin tratamiento térmico.</i>	82
Tabla 12. <i>Estadísticos de fiabilidad.</i>	82
Tabla 13. <i>Estadísticos total- elementos.</i>	83
Tabla 14. <i>Correlación de Pearson de la probabilidad de riesgo de ETAs y la inocuidad de alimentos preparados sin tratamiento térmico.</i>	86

RESUMEN

Objetivo: Determinar el estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico y su influencia en la salud del consumidor del distrito de Huacho, aplicando un diseño metodológico cuasi-experimental, correlacional, prospectivo. **Muestra:** 15 puestos (minoristas) de alimentos preparados sin tratamiento térmico (molidos de ají: amarillo, mirasol, panca, rocoto, culantro, espinaca y cremas de: huancaína, ocopa, rocoto y pimiento) en los mercados de Huacho. Muestreo no probabilístico. **Métodos:** Análisis microbiológico según criterios microbiológicos de salsas mínimamente procesadas. Observación de reporte epidemiológicos de EDAs y ETAs de MINSA y Encuesta no aleatorizada de consumidores. **Resultados:** Se encontró contaminación significativa con *Escherichia coli* en los molidos (26,7% al 33,33%) que en las cremas (6,7% al 13,3%). Coliformes: molidos de: ajíes amarillo (80%) y mirasol (66,7%), culantro (73,3%) y, espinaca (86,7%), mientras que en los de ají panca, rocoto y crema de rocoto, fue de 40% a 46,7%, asimismo, en las cremas: huancaína (60%), ocopa (53,3%) y pimiento (60%). La presencia de *Staphylococcus aureus*, fue 13,3% (ají amarillo) al 46,7% (ocopa y pimiento), con valores medios del 20% (culantro y espinaca), en la crema huancaína que fue del 100%, y nula en el ají mirasol molido. Se identificó *Salmonella* sp., en el ají amarillo (13,3%), ají mirasol (6,7%), culantro y espinaca (20%), ocopa (13,3%) y huancaína (6,7%). La prevalencia de las bacterias entéricas, evidencian que los comerciantes no aplican buenas prácticas de manufactura y el 45% de los consumidores refieren haber tenido algún episodio de EDA (Enfermedad diarreica aguda) o TIA (Toxiinfección alimentaria) a causa de haber consumido cremas, salsas y/o molidos de hortalizas. **Conclusiones:** La mayoría de las muestras presentaron Coliformes, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. y *Staphylococcus aureus* no conforme a los criterios microbiológicos establecidos en el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. Hay una alta correlación positiva ($r = 0,770$) entre el contenido de Coliformes y *E. coli* y el riesgo de ETAS ($p < 0,05$). La correlación es baja entre el contenido de *E. coli*, *S. aureus*. La identificación de *Salmonella* sp., *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, evidencia un riesgo altamente significativo de EDA y ETA.

Palabras clave: Salsas, molido, inocuidad, alimento preparado, bacterias entéricas

ABSTRACT

Objective: To determine the safety status of foods prepared without heat treatment and their influence on the health of the consumer of the district of Huacho, applying a methodological design quasi-experimental, correlational, prospective. **Sample:** 15 stalls (retailers) of food prepared without heat treatment (grindings of chili: yellow, mirasol, panca, rocoto, cilantro, spinach and creams of: huancaína, ocopa, rocoto and pepper) in the marked of Huacho. Non-probabilistic sampling. **Methods:** Microbiological analysis according to microbiological criteria of minimally processed sauces Observation of epidemiological report of EDAs and ETAS of MINSA and non-randomized consumer survey. **Results:** Significant contamination with *Escherichia coli* was found in the milled ones (26.7% to 33.33%) than in the creams (6.7% to 13.3%). Coliforms: ground from: yellow peppers (80%) and mirasol (66.7%), cilantro (73.3%) and, spinach (86.7%), while those of ají panca, rocoto and rocoto cream, was from 40% to 46.7%, also, in the creams: huancaína (60%), ocopa (53.3%) and pepper (60%). The presence of *Staphylococcus aureus* was 13.3% (yellow pepper) at 46.7% (ocopa and pepper), with average values of 20% (cilantro and spinach), in huancaína cream that was 100%, and null in ground chili mirasol. *Salmonella* sp. Were identified in yellow pepper (13.3%), chili mirasol (6.7%), cilantro and spinach (20%), ocopa (13.3%) and huancaína (6.7%). The prevalence of enteric bacteria shows that merchants do not apply good manufacturing practices and 45% of consumers report having had an episode of EDA (acute diarrheal disease) or TIA (food poisoning) because of having consumed creams, sauces and/or grinds of vegetables. **Conclusions:** Most of the samples presented Coliforms, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. and *Staphylococcus aureus* not in accordance with the microbiological criteria established in the Regulation on Surveillance and Sanitary Control of Food and Beverages. There is a high positive correlation ($r = 0.770$) between the content of Coliforms and *Escherichia coli* and the risk of ETAS ($p < 0.05$). The correlation is low between the content of *E. coli*, *S. aureus*. The identification of *Salmonella* sp. *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*, evidence a highly significant risk of EDA and ETA

Keywords: Sauces, milled, harmless, prepared food, enteric bacteria.

INTRODUCCIÓN

Desde tiempos inmemoriales el hombre ha utilizado las especias y hierbas aromáticas para múltiples usos. Las ha empleado como remedio medicinal, como condimento, como conservante, como moneda de cambio, como herramienta en ritos mágicos o religiosos y hasta como regalo propio de reyes y dioses. Hoy se las valora fundamentalmente por su empleo culinario para modificar, reforzar y/o potenciar el sabor de diferentes platos. Nutricionalmente su aportación no es significativa salvo en algunos casos concretos.

Según el Instituto de Investigación de Tecnología de los Alimentos (CFTRI) en India, el principal país productor de especias del mundo, refieren que las especias y hierbas aromáticas pueden potenciar el sabor de una comida y asimismo, mejorar la dieta y volverla más variada y sana. En el mundo Oriental, se les ha adjudicado propiedades medicinales desde tiempos inmemoriales. "Actúan como estímulo del sistema digestivo, ayudan con los desórdenes digestivos y algunas tienen valores antisépticos (BBC, 2017), sin embargo, como cualquier producto alimenticio estos ingredientes se exponen a contaminantes desde su cultivo hasta su distribución, por lo tanto no están exentos de peligros físicos, químicos o microbiológicos, incluyendo importantes bacterias patógenas.

Debido a que normalmente las especias son consumidas en pocas cantidades, los consumidores que presentan síntomas de intoxicación o infección difícilmente creen que el daño es provocado por las especias y éste se atribuye a los alimentos consumidos en mayor proporción. Esto hace que muchos casos no se reporten como enfermedades provocadas por especias. Sin embargo, los estudios microbiológicos realizados por instituciones de varios países demuestran la incidencia de patógenos como *Salmonella* y *E. coli*, así como de esporas de distintos hongos (FDA, 2013).

Los condimentos y hierbas aromáticas preparadas sin tratamiento térmico como salsas se definen como molidos vegetales naturales aromáticos, de textura pastosa con adición de agua, sin materias extrañas, utilizados para condimentar, dar sabor, aroma y/o color a los alimentos y bebidas. Para obtenerlas se utilizan distintas partes de las plantas, como: hojas, bulbo, semillas, fruto, corteza, tallo, botones florales o raíces. A lo largo de la producción

de estos productos artesanales deben implementarse prácticas agrícolas y de manufactura para evitar la contaminación de las mismas. Iniciando por el cuidado del suelo en donde se siembran las plantas, la protección del cultivo y el control del agua de riego, incluyendo el proceso de limpieza, envasado y transporte. En esta cadena de producción, los riesgos son muchos, y en la mayoría de los casos, la exposición de las especias al medio ambiente durante su producción y transportación, y las prácticas de higiene deficientes son las principales causas de su contaminación con material extraña, e incluso microorganismos patógenos, los cuales siguen siendo causa de brotes de enfermedades alrededor del mundo (CODEX, 2010).

Erróneamente se cree que por las características de las especias, sobre todo por su carencia de humedad, difícilmente las bacterias pueden estar presentes y/o sobrevivir. Sin embargo, muchas bacterias patógenas tienen la capacidad de prevalecer viables en ambientes secos, y activarse en contacto con la humedad o con un medio más propicio. Se ha detectado una gran cantidad de microorganismos en especias (FDA, 2013).

El principal objetivo de esta investigación es determinar el estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico y su influencia en la salud del consumidor; con la finalidad de promover en los comerciantes artesanales de estos tipos de productos nuevas alternativas de procesamiento que puedan sustituir a las actuales en cuanto a calidad y seguridad de los condimentos y hierbas aromáticas. El proyecto responde a las demandas de los consumidores, que lo adquieren con mucha frecuencia, sin conocer los niveles de contaminación de patógenos que pueden causar toxiinfecciones alimentarias.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La inocuidad alimentaria es la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando estos son preparados y/o son consumidos. Se considera un alimento contaminado cuando este contiene agentes vivos como las bacterias, virus y parásitos; así también a las sustancias químicas tóxicas u orgánicas extrañas a su composición normal o componentes naturales tóxicos en concentración mayor a las permitidas.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), crearon la Comisión del Codex Alimentarius en 1963 para desarrollar normas alimentarias, reglamentos y otros textos relacionados. Esta Comisión propone la implementación del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) para garantizar la inocuidad de los alimentos (Gobierno del Estado de México). La inocuidad de los alimentos engloba acciones encaminadas a garantizar la máxima seguridad posible de los alimentos. Las políticas y actividades que persiguen dicho fin deberán de abarcar toda la cadena alimenticia, desde la producción al consumo. También indica que el acceso a alimentos inocuos y nutritivos en cantidad suficiente es fundamental para mantener la vida y fomentar la buena salud.

Los alimentos insalubres que contienen bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas nocivas causan más de 200 enfermedades, que van desde la diarrea hasta el cáncer. Se estima que cada año enferman en el mundo unos 600 millones de personas —casi 1 de cada 10 habitantes— por ingerir alimentos contaminados y que 420 000 mueren por esta misma causa, con la consiguiente pérdida de 33 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD).

Las enfermedades transmitidas por alimentos y agua (ETA) son producidas por la ingestión de alimentos o agua contaminados con agentes químicos o microbiológicos en proporciones tales que afectan la salud del consumidor ya sea en forma individual o grupal. El deficiente proceso durante elaboración, manipulación, conservación, transporte, repartimiento o comercialización de alimentos y agua puede causar su contaminación, estas pueden clasificarse como infecciones o intoxicaciones alimentarias.

De acuerdo a la OMS las ETA son uno de los problemas de salud más extendidos en el mundo y uno de los motivos de reducción de la productividad económica. Cada año reciben información sobre la incidencia de ciento de miles de casos de ETA, en todo el mundo. Estos informes indican que las ETA más frecuentes y numerosas son aquellas causadas por alimentos que han sufrido una contaminación biológica. La OMS estima, sin embargo, que a pesar del número tan elevado de casos de ETA que le son informados, esas cifras constituyen una pequeña fracción de lo que sucede en la realidad. Se estima que en los países industrializados comunican menos del 10% de la cifras real.

La OMS indica que la incidencia anual de diarrea estimada en el mundo es de 1.500 millones de casos y, se ha descrito que el 70% de las diarreas se originan por la ingestión de alimentos contaminados con microorganismos y/o sus toxinas. En el Perú el 33% de los hogares tiene acceso al agua, nuestro país incluye la notificación obligatoria e inmediata de las ETAS al sistema de vigilancia, también desarrolla una vigilancia de los agentes patógenos causantes de ETA más frecuentes en el país mediante una variedad de métodos de tipificación. También manifiesta que en las últimas décadas las acciones de prevención y control se han complicado debido al crecimiento de la población, la pobreza y la urbanización, la globalización del comercio de alimentos, lo cual permite que los alimentos producidos en un país se vendan y consuman en todo el mundo, esto significa que un producto alimentario contaminado puede causar brotes de enfermedad en muchos países al mismo tiempo (Soto, 2012).

Las enfermedades diarreicas son las responsables por cerca de 2,5 millones de muertes, anuales, de niños menores de 5 años de edad, principalmente en países en vía de desarrollo. El destete precoz, los niveles bajos de educacional y las deficientes condiciones de

saneamiento ambiental son factores que predisponen a la enfermedad diarreica. Entre las causas infecciosas de la diarrea se incluyen virus, bacterias y protozoarios, siendo los principales agentes etiológicos: rotavirus, calicivirus, astrovirus, *Escherichia coli* diarregénicas, *Shigella* spp., *Salmonella* spp., *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum* y *Cyclospora cayetanensis* (Loureiro et al., 2010).

Uno de los factores más importantes de contaminación microbiana para los cultivos son las aguas de riego empleadas con altos recuentos microbianos, como vertederos de aguas residuales en que se han convertido los ríos, hecho verificado en la periferia de Cajamarca (Rivera-Jacinto, Rodríguez-Ulloa, y López-Orbegoso, 2009).

Tomando en cuenta que los vegetales frescos forman parte esencial de la dieta humana y además pueden estar asociados con la transmisión de microorganismos patógenos, es un problema de salud pública, es de vital importancia la higiene de los alimentos y la seguridad alimentaria, de ahí que el objetivo de esta investigación fue evaluar la calidad microbiológica y la presencia de bacterias enteropatógenas (*Salmonella*, *Aeromonas* y *Vibrio*) en vegetales tipo hoja que se expenden en dos supermercados de la localidad (Rincón, Ginestre, Romero, Castellano, y Ávila, 2010).

La higiene de los alimentos es un conjunto de condiciones y medidas necesarias que se realizan para garantizar la seguridad y salubridad de los productos alimentarios, donde está incluida la manipulación por el consumidor desde el momento de la adquisición del alimento en un punto de venta hasta que su preparación y consumo. La seguridad alimentaria, por su parte, se logra mediante el adecuado control de la calidad de la materia prima durante su procesamiento hasta obtener un producto manufacturado óptimo, siendo un punto muy importante el adecuado almacenamiento, transporte y manipulación del producto final en los mercados donde se comercializa. La comercialización de los alimentos en los establecimiento de venta deben cumplir todas las normas higiénicas y sanitarias y estar controlados por las autoridades competentes.

Las hortalizas de hojas verdes frescas están asociadas a una variedad de patógenos microbianos entre ellos se encuentran *Escherichia coli* enterohemorrágica, *Salmonella enterica*, especies de *Campylobacter*, especies de *Shigella*, el virus de la hepatitis A,

Norovirus, *Cyclospora cayetanensis*, *Cryptosporidium parvum*. Según los datos epidemiológicos, las investigaciones de brotes y las evaluaciones de riesgos se han identificado áreas de riesgo de contaminación de hortalizas de hoja verde con patógenos, incluidos riesgos clave procedentes de agua, animales, trabajadores y enmiendas del suelo elaboradas a base de estiércol.

El *E. coli* es una de las bacterias que es relacionada a brotes de infecciones alimentarias por el consumo de vegetales y ensaladas. Las estadísticas epidemiológicas indican que la lechuga cruda (*Lactuca sativa*), repollo crudo (*Brassica oleracea*), zanahoria (*Daucus carota*) y cilantro (*Coriandrum sativus*) son los vegetales más implicados en brotes de gastroenteritis.

La cocina peruana en la actualidad es una de las más variadas y ricas del mundo, debido a la herencia preincaica, incaica y a la inmigración española, africana, chino-cantonesa, japonesa e italiana principalmente hasta el siglo XIX, reúne, mezcla una gastronomía y exquisitos sabores de cuatro continentes, logrando de esta manera una variedad inigualable e impresionante de platos típicos de arte culinario peruano en constante evolución. A comienzo del siglo XXI, la cocina peruana empezó a popularizarse fuera de sus fronteras. Siendo en la Cuarta Cumbre Internacional de Gastronomía Madrid Fusión, realizada del 17 al 19 de enero de 2006, la ciudad de Lima fue declarada capital gastronómica de América, en tanto que el 12 de diciembre de 2012, el Perú fue distinguido en los World Travel Awards, llevados a cabo en Nueva Delhi (India), catalogándonos como el Principal Destino Culinario a nivel mundial, superando a Australia, China, España, Estados Unidos, Francia, India, Italia, Japón, Malasia, México y Tailandia, países de reconocida trayectoria gastronómica, un reconocimiento que habla de la gran competitividad de la alta cocina peruana.

La gran variedad de ingredientes que existe en nuestra tierra peruana permitió la evolución de una culinaria diversa, donde coexisten, fuertes tradiciones regionales y una permanente reinención de platos. Perú es considerado como el centro genético más grande del mundo y muchos ingredientes de origen ancestral son utilizados en su cocina: ají amarillo, ají panca, ají mirasol, tomate, pimiento, achiote, culantro, huacatay, espinaca, camote, choclo, maíz morado.

En la elaboración de la comida peruana se utiliza muchos productos vegetales y hierbas aromáticas (ají, ajos, culantro, tomate, cebolla, perejil, orégano, chincho) que imparte sabor y aroma a los potajes; hay platos en los que se usan molidas y como ingrediente principal y otros en los que se usan las hierbas picadas para darle un “toque de sabor”. Las hierbas aromáticas y las especias son aromatizantes naturales utilizados en cocina e industria alimentaria, para conservar o realzar el sabor de platos, bebidas. Las hierbas aromáticas suelen ser las hojas fragantes de alguna planta o árbol, mientras que el término especia suele aplicarse a las partes duras como semillas, cortezas o raíces de plantas nativas de las regiones tropicales de Asia y en las islas Molucas en Indonesia.

La mayoría de estos platos son consumidos agregándole alguna crema, salsa o ajís. En algunos casos la crema o salsa es un ingrediente fundamental en la preparación del platillo, como por ejemplo en la papa a la huancaína y la ocopa arequipeña. En otros casos se usa como un acompañamiento más por ejemplo el ají de pollería en el pollo a la brasa, la salsa criolla en los tamales o los chicharrones entre otros.

Los alimentos preparados sin tratamiento térmico pueden contaminarse en cualquier eslabón de la cadena. Por eso, todos los participantes deben tomar medidas para mantener la seguridad de los alimentos, desde el productor hasta el consumidor, pasando por el elaborador y el vendedor. La manipulación adecuada en los establecimientos de comidas y en el hogar es igualmente imprescindible para prevenir las enfermedades transmitidas por los alimentos. El análisis microbiológico de un alimento permite conocer sus fuentes de contaminación, valorar las normas de higiene utilizadas en la elaboración y manipulación de alimentos, detectar la posible presencia de microbiota patógena que suponga un riesgo para la salud del consumidor (siendo éste uno de los objetivos más importantes en microbiología alimentaria) y establecer en qué momento se producen fenómenos de alteración en los distintos alimentos, con el fin de delimitar su período de conservación.

Nuevas amenazas a la inocuidad de los alimentos están constantemente surgiendo. Los cambios en la producción de alimentos, la distribución y el consumo; cambios en el entorno; patógenos nuevos y emergentes; resistencia a los antimicrobianos – son toda una serie de retos para los sistemas nacionales de inocuidad de los alimentos. Los aumentos en los viajes y el comercio aumentan la probabilidad de que la contaminación puede propagarse a otros

países. A medida que nuestro suministro de alimentos se vuelve cada vez más globalizado, la necesidad de fortalecer los sistemas de inocuidad de los alimentos en y entre todos los países es cada vez más evidente.

Debido a que muchos de los platos que se consumen en la región son elaborados con alimentos sin tratamiento térmico, por lo cual en este estudio se plantea investigar el estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico que se ofertan en los mercados del distrito de Huacho y su influencia en la salud de los consumidores huachanos.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cómo el estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico, influyen en la salud del consumidor del distrito de Huacho?

1.2.2 Problemas específicos

1. ¿Qué variedad de alimentos preparados sin tratamiento térmico, se consumen en el distrito de Huacho?
2. Cuál es el estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico, que se consumen en el distrito de Huacho?
3. Cómo se relaciona el estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico, con el riesgo de la salud del consumidor del distrito de Huacho?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar el estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico y su influencia en la salud del consumidor del distrito de Huacho.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar la variedad de alimentos preparados sin tratamiento térmico, que se consumen en el distrito de Huacho.
2. Determinar la presencia de bacterias patógenas en los alimentos preparados sin tratamiento térmico, que se consumen en el distrito de Huacho
3. Relacionar el estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico, con el riesgo de la salud del consumidor del distrito de Huacho.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Utilidad y Conveniencia

- a) Porque permitirá identificar los factores de riesgo asociados al desarrollo de las bacterias patógenas que se encuentra en los alimentos preparados sin tratamiento térmico, para poder diseñar programas preventivos de control de limpieza y desinfección en la materia prima.
- b) Nos permitirá identificar las bacterias patógenas que predominan en los alimentos preparados sin tratamiento térmico, como un problema de salud pública en el distrito de Huacho.
- c) Conocer el riesgo relativo del consumo de alimentos preparados sin tratamiento térmico contaminados con bacterias patógenas causantes de enfermedades gastrointestinales que ocurren en el distrito de Huacho.
- d) Nos ayudara a poder disminuir la prevalencia de ETA en el distrito de Huacho, con lo cual se podrá producir un impacto socioeconómico importante en la región, ya que disminuirá los números de casos y brotes de ETA porque se disminuirá la demanda de las emergencias, hospitalización prolongada, ausentismo laboral, discapacidad y mortalidad

1.4.2 Relevancia Social de la Investigación

- a) Conocer la presencia de las bacterias patógenas en los alimentos preparados sin tratamiento térmico, asociados a los factores de riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos, se podrá establecer las estrategias necesarias para reducir su incidencia en los alimentos.

- b) Los resultados obtenidos en la investigación, servirán como base para incentivar a las autoridades municipales y de salud, la implantación de programas como: Buenas prácticas de elaboración, programa de limpieza y desinfección de las materias primas, higiene y manipulación de alimentos, como un medio de prevención de las ETA en el distrito de Huacho.
- c) Las medidas preventivas y correctivas que surjan en la presente investigación va a contribuir en la mejora del estado de salud de los consumidores, que al sufrir cuadros de toxiinfecciones alimentarias por la presencia de las bacterias patógenas requieren tratamiento médico y pérdida de horas laborales.
- d) Desde un punto de vista social, el proyecto está orientado a proporcionar una buena la calidad higiénica sanitaria de los alimentos preparados sin tratamiento térmico en los mercados del distrito de Huacho donde se ofertan estos productos.

1.4.3 Implicancia Práctica

- a) La investigación contribuirá no solamente en el beneficio a que los consumidores del distrito de Huacho, tomen conocimiento de las bacterias patógenas que se puedan encontrar en las salsas de condimentos y hierbas aromáticas, preparadas artesanalmente y que pueden significar un factor de riesgo directo de las enfermedades transmitidas por alimentos, sino que servirá como referencia en los pobladores de los diferentes distritos de la Región, para que tomen las precauciones y medidas preventivas a la hora de adquirir estos tipos de productos.
- b) Contribuirá a disminuir la prevalencia de las enfermedades transmitidas por alimentos causadas por las bacterias patógenas, principalmente en los niños menores de cinco años, adulto mayor e inmunodeficientes, que cuando es persistente y reiterativo, puede desencadenar infecciones y mortalidad. El control adecuado de este factor, controlará y reducirá indirectamente las toxiinfecciones alimentarias y por ende, la reducción de la tasa de morbimortalidad.
- c) Al concluir la presente investigación, se podrá precisar la presencia de las bacterias patógenas en los alimentos preparados sin tratamiento térmico, asociado a factores sociodemográficos y las enfermedades transmitidas por alimentos que causan en los consumidores, lo cual servirá para que puedan aplicarse medias preventivas o eliminación.

1.4.4 Valor Teórico

- a) La presencia de bacterias patógenas es una de las causas más frecuentes de enfermedades gastrointestinales, producida por el consumo de alimentos contaminados por estos patógenos.
- b) Es imprescindible conocer la calidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico, realizando un recuento selectivo de mesófilos, *Escherichia coli*, *Salmonella* y de mohos, como el más elemental mecanismo de prevención de las toxiinfecciones alimentarias, parasitarias ú otras enfermedades transmitidas por alimentos.

1.4.5 Utilidad Metodológica

El diseño metodológico propuesto en la investigación es de utilidad y confiabilidad porque los resultados obtenidos van a permitir asociar la presencia de bacterias patógenas, con los factores sociodemográficos, como vehículo de propagación de estas bacterias.

El estudio no solamente describirá las características generales de los factores de riesgo de un problema de salud, como es la etiología de la bacterias patógenas en las toxiinfecciones alimentarias, sino que sus causas serán medidas mediante el uso del análisis microbiológico de la materia prima, del alimento preparado, en un estudio cuasi experimental, aplicado utilizando los mercados del distrito de Huacho, de tal manera que los resultados obtenidos serán útiles, para generalizar que este proceso requiere un tratamiento prioritario, por lo que el diseño metodológico que se propone en la presente investigación, servirá como base para proponer a la Municipalidad de Huaura y Dirección Regional de Salud - Lima, establecer programas preventivos de inspección higiénica sanitaria en diferentes establecimientos que se dedican a la producción de estos productos.

1.5 Delimitaciones del estudio

a) Delimitación Espacial

El estudio se realizó en los mercados: Central y Centenario del distrito de Huacho, teniendo como unidad de análisis, los puestos de venta de los alimentos preparados sin tratamiento térmico.

b) Delimitación Temporal

La investigación tiene fases cuyo desarrollo abarcará 08 meses. El estudio se realizará durante los meses de abril a noviembre de 2018.

c) Delimitación Social

El estudio abarcará el conocimiento de los factores de riesgo asociados a la contaminación de alimentos procesados sin tratamiento térmico con las bacterias patógenas.

Se tomará conocimiento de que la ocurrencia de contaminación de los alimentos preparados sin tratamiento térmico por bacterias patógenas, está en relación directa con el desconocimiento de normas de limpieza, desinfección, higiene por parte de las personas que elaboran estos productos. Se verificará la cantidad de puestos de ventas contaminada con bacterias patógenas.

1.6 Viabilidad del estudio

- a) El estudio de este problema es políticamente viable, por la importancia que significa dar a conocer a las autoridades municipales y de salud, los problemas epidemiológicos asociados con las enfermedades transmitidas por alimentos por bacterias patógenas en los alimentos procesados sin tratamiento térmico en el distrito de Huacho.
- b) Se dispone de recursos humanos, económicos y materiales suficientes para realizar la investigación.
- c) Es viable dicha investigación ya que la institución involucrada en el estudio los gerentes de los mercados Central y Centenario – Huacho, y la Facultad de Bromatologías y Nutrición, se encuentran involucrada en el estudio, autorizan y brindan todas las facilidades para el desarrollo del proyecto.
- d) Se dispone de recursos humanos, materiales y financieros suficientes para realizar la investigación en el tiempo previsto de 08 meses (2018).
- e) La investigadora, asesores y colaboradores comprometidos con la investigación, conocen y dominan los métodos seleccionados.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Investigaciones internacionales

Ginestre et al. (2009) investigaron sobre los “Indicadores entéricos en vegetales frescos que se comercializan en mercados populares de Maracaibo”. Donde encontraron que el 80% de las muestras de lechugas de ambos mercados los Coliformes totales (CT) oscilaron entre 10^3 - 10^9 NMP/g; que los Coliformes Fecales (CF) se ubicaron entre 10^1 - 10^7 NMP/g en 90% de las muestras del mercado 2. Las muestras de cilantro presentaron recuentos de CT entre 10^4 - 10^9 NMP/g (96%) mientras que los CF mostraron entre 10^4 - 10^9 NMP/gr en 88% y 84% del mercado 1 y 2. En el caso del perejil el 90% o más presentaron CT (10^4 - 10^9 NMP/g). Se observó una diferencia de CF de 82% y 60% en los mercados 1 y 2 (10^3 - 10^9 NMP/g.). El 52% de las muestras de perejil del mercado 1 presentaron recuentos elevados para *E. coli* (10^4 - 10^7 NMP/g). Según los criterios microbiológicos para *E. coli*, 84,7% de los vegetales fueron satisfactorios y 15,3% insatisfactorios. Debido a la variabilidad de los niveles de Coliformes y *E. coli* en los vegetales frescos, es recomendable establecer normas locales para evaluar la calidad microbiológica de estos alimentos.

Franco, Hsu y Simonne (2010) investigaron la “Sobrevivencia de *Salmonella* y *Staphylococcus aureus* en Salsa Roja Mexicana en un Servicio de Alimentación”. En el estudio evaluaron las supervivencias de *Salmonella* Enteritidis y *S. aureus* inoculadas en muestras de salsa hechas en restaurantes almacenadas a temperatura ambiente (20°C) y refrigeración (4°C). Estas condiciones de temperatura de prueba representan el mejor y el peor escenario en las operaciones de restaurantes. La *Salmonella* sobrevivió en todas las muestras almacenadas a temperatura ambiente, pero se observó disminución de *S. aureus*

después de 24 h de almacenamiento a temperatura ambiente. No se detectó enterotoxina en muestras inoculadas con *S. aureus* a 6,0 log CFU/g. Ambos microorganismos sobrevivieron más tiempo en muestras refrigeradas que en muestras almacenadas a temperatura ambiente. En general, tanto *Salmonella* como *S. aureus* sobrevivieron un tiempo suficiente en salsa para representar un riesgo para la seguridad alimentaria.

Arias (2011) realizó un estudio en México sobre las “Enterobacteriaceae, *Escherichia coli* y *Salmonella* spp. como parámetro en la verificación de las prácticas sanitarias agrícolas durante el manejo poscosecha de hortalizas en empresas exportadoras”. En las muestras de hortalizas se determinó *Enterobacteriaceae*, Coliformes fecales y *E. coli* y la presencia (en su caso, la cuantificación) de *Salmonella* spp. en hortalizas, tierra, composta, herramientas de corte y mesas. En cada visita se registró la frecuencia de violaciones relacionadas con una eventual contaminación fecal. La calidad microbiológica de las hortalizas resultó aceptable: la mediana de *E. coli* fue menor al límite de detección (0,82 NMP/unidad) e índices de *E. coli* de 4,2% y 0% de *Salmonella*, en superficies de 6,8% de *E. coli* y 0% de *Salmonella*. En el caso del análisis de superficie, el productor de brócoli mostró la mayor frecuencia de transgresiones e índices de contaminación por *E. coli*. La composta utilizada para la producción de pepino europeo mostró niveles mayores a 24 NMP *Salmonella*/g. Los resultados mostraron una relación significativa entre la baja incidencia de *E. coli* tanto en superficie (6,8%) como en las hortalizas (4,2%) y la frecuencia de las transgresiones a las prácticas sanitarias agrícolas referidas (10%). No se observó relación entre la incidencia de *E. coli* y el grado de suciedad aparente de las superficies.

Castro-Rosas et al. (2011) investigaron la frecuencia y comportamiento de *Salmonella* y Coliformes, Coliformes termotolerantes y *Escherichia coli* en chiles jalapeños y serranos enteros y en rodajas. Se detectaron bacterias Coliformes (CB), Coliformes termotolerantes (TC), *E. coli* y *Salmonella* en pimientos serranos en 100, 90, 50 y 10% de las muestras, y en pimientos jalapeño en 100, 86, 32 y 12% de las muestras. Las concentraciones de CB variaron de 3,8 a 7,9 log CFU por muestra de serrano y de 5,3 a 8,2 log CFU por muestra de jalapeño, mientras que las concentraciones de TC y *E. coli* fueron entre <3 y 1.100 el número más probable por muestra de serrano y jalapeño. En los pimientos serranos y jalapeños almacenados a $25 \pm 2^\circ\text{C}$ o 3 a 5°C , no se observó crecimiento para cepas de *Salmonella* y *E. coli* resistentes a la rifampicina. Después de 6 días a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, los serotipos de *Salmonella*

y las cepas de *E. coli* probados disminuyeron desde un nivel de inóculo inicial de 5 log CFU a 1 y 2,5 log en pimientos serrano y jalapeño, respectivamente, y de 3 a 5°C disminuyeron a aproximadamente 1,8 y 1,2 log, respectivamente, en serrano y jalapeño. Tanto los serotipos de *Salmonella* como *E. coli* crecieron en chiles rebanados y en salsa mezclada; después de 24 horas a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, ambos tipos de bacterias habían crecido a aproximadamente 4 y 5 log UFC en rodajas de pimiento y en salsa, respectivamente. A 3 a 5°C se inhibió el crecimiento bacteriano.

Olea, Díaz, Fuentes, Vaquero y García en el año 2012 investigaron “Vigilancia de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos en Chile”. La descripción se basó en el aspecto etiológico, distribución temporal y espacial, y descripción epidemiológica de los brotes durante los periodos de 2005 y 2010. Se notificaron 5 689 brotes. El 2006 (1 106 brotes, tasa 6,7 por 100 000 hab) y 2008 (1 316 brotes, tasa 7,9 por 100 000 hab) mostrando incrementos en la estación de verano. El 54% ocurrió en la Región Metropolitana. Siendo el grupo de 15 a 44 años el más afectado. Del 64% que consumieron pescados y productos de la pesca, el 42% presentaron brotes de ETAS, mientras que el 81% del total de brotes no tuvo un diagnóstico etiológico preciso. Del total de pacientes, 97% fueron ambulatorios, 3,2% se hospitalizaron, y 0,1% fallecieron, sólo el 49% de los brotes fue causado por pérdida de inocuidad del alimento, siendo el mayor porcentaje (34,1%) atribuible al proceso de manipulación del alimento. Concluyeron que el sistema de vigilancia chileno permitió conocer el comportamiento epidemiológico de las ETA, y facilitó la adopción de medidas de control oportunas.

Fica et al., (2012) publicaron la investigación “Brotes de salmonelosis y el tamaño y rol del Estado en Chile”. Describen sobre dos brotes de infecciones por *Salmonella* en el año 2011 que afectaron la Región Metropolitana (RM) de Chile: uno de fiebre tifoidea y otro de gastroenteritis por *Salmonella* serotipo Enteritidis, infecciones que habían declinado en los últimos años. Según sitios web gubernamentales y de las Naciones Unidas, las tasas de fiebre tifoidea al año 2011, han declinado progresivamente hasta tasas muy bajas de un caso por 100 000 habitantes, disminución asociada a las mejoras en las condiciones de vida de la población que se expresa por el índice de desarrollo humano alcanzado, sin embargo, el brote del año 2011 estuvo asociado a un clon predominante que afectó al sector occidente de la RM y donde el único factor de riesgo involucrado fue el consumo de verduras adquiridas en

distintas ferias libres del mismo sector, sin lograr la identificación del sitio de origen, este brote se produjo en forma coincidente con un bajo número de fiscalizaciones alimentarias en la RM (la más baja de Chile), explicado probablemente por el bajo número de personal en la repartición responsable en relación al tamaño de la población. En el caso de las infecciones por *Salmonella* serotipo Enteritidis, la tasa fue el doble de la observada hace una década (10,7 vs 5,3 casos por 100 000 habitantes) con un incremento progresivo de los brotes alimentarios ligados a este microorganismo desde el 2005 (7 a 31 brotes anuales). La normativa de prohibir la venta de mayonesa elaborada artesanalmente, es un paso importante cuyo impacto aún debe ser valuado. *Conclusiones:* La persistencia y reemergencia de ambas salmonelosis en Chile sugiere la existencia de problemas crónicos sobre el tamaño y capacidad del Estado en la seguridad alimentaria del país.

Cerna-Cortes et al. (2012) estudiaron la Presencia de algunas bacterias indicadoras y patotipos diarreagénicos de *E. coli* en chiles jalapeños y serranos de mercados populares en la ciudad de Pachuca, México. Los patotipos diarreogénicos de *E. coli* (DEP) son importantes patógenos transmitidos por los alimentos en diferentes países, incluido México. Las frecuencias de bacterias coliformes (CB), coliformes termotolerantes (TC), *E. coli* y DEP se determinaron para chiles jalapeños y serranos. De 100 muestras serranas, se identificaron CB, TC, *E. coli* y DEP en 100, 90, 58 y 36%, respectivamente. De 100 muestras de jalapeño, se identificaron CB, TC, *E. coli* y DEP en 100, 88, 38 y 14%, respectivamente. Las DEP identificadas fueron *E. coli* enterotoxigénica (ETEC) y *E. coli* productora de toxina Shiga (STEC). Los chiles serranos presentaron mayor porcentaje de STEC (36%) en comparación con los jalapeños (14%). Los mismo sucedió con las ETEC se aislaron el 12% en muestras de serrano y el 2% muestras de jalapeño. Tanto el STEC como el ETEC se identificaron en 14 muestras serrano y 2 muestras de jalapeño. No se detectó *E. coli* O157: H7 en ninguna de las muestras STEC-positivas. Los chiles jalapeños y serranos podrían ser un factor importante que contribuye a la endemidad de la gastroenteritis causada por DEPs en México.

Guerra-Sarmiento, Palacios-González, Maestre-Serrano, Baena-Del Valle y Gómez-Camargo (2013) ejecutaron una investigación en Colombia sobre la “Identificación de agentes etiológicos aislados de muestras biológicas en brote por intoxicación alimentaria en el Departamento de Atlántico”. Se realizó la identificación fenotípica de 24 cepas de *S.*

aureus, aislada de vómito, materia fecal, jugo gástrico, secreción de lesión en dedo, secreción nasofaríngea y faríngea en escolares y manipuladores de alimento. De estas cepas, 15 se analizaron por medio de la técnica de PCR-RAPD (amplificación aleatoria de ADN polimórfico (random amplification of polymorphic DNA-RAPD). Los productos de PCR se visualizaron en geles de agarosa, se analizaron por medio de un dendograma y se calculó el coeficiente de similitud de Jaccard. En las muestras de materia fecal (16) se identificó *S. aureus* coagulasa positiva y *Salmonella* spp (2). En vómito 6 fueron positivas para *S. aureus* coagulasa positiva y una para *Salmonella* spp. También en una muestra de secreción de uña y en una toma nasofaríngea se aisló *S. aureus* coagulasa positivo. Se identificaron cepas de *S. aureus* con amplia diversidad molecular, y constituyó el posible agente causal de un brote por intoxicación alimentaria en un comedor escolar.

López, Rivero, Martínez y Alegret (2013) investigaron las “Enfermedades transmitidas por alimentos en Villa Clara” durante los años 2004 al 2008. Trabajaron con los 371 brotes reportados y toda la información se obtuvo a través de la vigilancia epidemiológica. Las variables estudiadas fueron: incidencia de brotes, tipo de brotes, lugar de ocurrencia, alimento implicado y agente causal. Los métodos utilizados fueron frecuencias absolutas, porcentajes, tasas de incidencia y chi cuadrado. Reportaron que los brotes más frecuentes fueron los causados por alimentos, y se identificaron como principales causantes los cárnicos y los embutidos. La vivienda fue el lugar donde ocurrieron con mayor frecuencia. Predominó la procedencia estatal. Concluyeron que el principal agente causal de las enfermedades transmitidas por alimentos fue el *Staphylococcus aureus*.

Puig et al. (2014) en su estudio “Calidad microbiológica de las hortalizas y factores asociados a la contaminación en áreas de cultivo en La Habana”. Se estudiaron 100 muestras de vegetales, donde el 6% de los vegetales presentaron parásitos y *Escherichia coli* en 18,0%, con mayor frecuencia en lechuga, berro y espinaca. Las bacterias patógenas fueron *Salmonella* Weltevreden en cebollino y *Listeria* spp en acelga. El 53,8% de las muestras de agua no tuvo una calidad microbiológica aceptable. La presencia de animales en las tierras de cultivo, la falta de cerca en las áreas de cultivo y el uso de agua contaminada, fueron los factores que más se observaron, encontrándose asociación estadística entre estos y la contaminación las hortalizas. Concluyeron que se detectó la presencia de parásitos, bacterias patógenas y potencialmente patógenas en las hortalizas estudiadas, lo que estuvo asociado

principalmente al uso de agua de riego no tratada, la presencia de animales en el campo y el no cercado de las áreas de cultivo.

González (2014) publicó la investigación Estudio microbiológico de muestras de hortalizas comercializadas en mercados públicos de San Salvador. Se aislaron *Escherichia coli* en cilantro (67%), rábano (56%), apio (22%), lechuga (22%), y *Salmonella* sp. en el 10% de rábanos y lechugas, respectivamente. Se identificaron huevos de *Ascaris lumbricoides* y quistes de *Endolimax nana* y de *Giardia intestinalis*. Las muestras de pepino y zanahoria fueron las únicas hortalizas que no presentaron contaminación por bacterias ni parásitos. Concluyó la alta contaminación fecal en las hortalizas por *E. coli* y *Salmonella* sp., y por huevos y quistes de parásitos intestinales, encontradas pueden relacionarse con deficientes prácticas agrícolas y de higiene en el cultivo, recolección, transportación y comercialización de las hortalizas investigadas, cuyo consumo es un riesgo para la salud.

García (2014) investigó en la ciudad de Bogotá la Caracterización epidemiológica de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) en el periodo 2008-2012. Indicando que los principales alimentos involucrados fueron los alimentos mixtos (40,74%), pollo (6,47%), listos para el consumo (5,88%), derivados del arroz, (5,29%), comidas rápidas (4,71%), refrigerios escolares, productos de la pesca y productos de panadería con 4,12% cada uno. Siendo los hogares el lugar que reportó más ETA (37%), restaurantes comerciales (18,9%), establecimientos educativos (15%), establecimientos penitenciarios (3,3%). En el 18% de los brotes se tomó muestra biológica en las que fueron identificados los agentes etiológicos en el 53%; pero en su mayoría los brotes fueron confirmados por clínica mediante el análisis epidemiológico exclusivamente; en el mismo porcentaje de los brotes de ETA (18%) se tomaron muestras de alimentos, logrando el aislamiento del agente en el 69,9% de estos. Solo el 8,54% de casos no se logró el diagnóstico definitivo y los brotes se clasificaron como probables. La encuesta epidemiológica sobre enfermedades transmitidas por alimentos, mostró la necesidad de fortalecer el sistema de notificación de casos individuales y brotes y la importancia de las buenas prácticas en la manipulación de alimentos.

Cerón y Grijalva (2015) realizaron un estudio sobre el Diagnóstico de indicadores entéricos en cilantro (*Coriandrum sativum*) y perejil (*Petroselinum sativum*) que se expenden en mercados populares del norte de la ciudad de Quito. Analizaron muestras de

cilantro y perejil (54 muestras respectivas), determinaron Coliformes Totales (CT), Coliformes Fecales (CF) y *Escherichia coli* (EC). La población de CT para cilantro fue de 5,09 log UFC/g y 6,9 log UFC/g para perejil. Se obtuvieron valores de CF de 607,0 NMP/g en el mercado uno, 596,7 log NMP/g en el mercado dos y 474,2 NMP/g para el mercado tres. El 23,1% de las muestras de perejil presentaron recuentos positivos para *Escherichia coli* mientras que para cilantro el 14,8% de las muestras fueron positivas. La presencia de indicadores entéricos (CT, CF y EC) fue independiente del mercado y puesto de expendio lo que indica un alto nivel de contaminación y demuestra la necesidad de un control microbiológico en el sistema de riego, cosecha, transporte y condiciones higiénicas de los manipuladores para asegurar la calidad de los vegetales tipo hoja, es recomendable establecer una normativa local para evaluar la calidad microbiológica de este tipo de alimentos

Barreto, Hernández, Santiago y Ortiz (2015) investigaron la Presencia de *E. coli* enteropatógenas en pacientes con diarrea aguda. Trabajaron con pacientes menores de 5 años que presentaron diarrea aguda, se aislaron 226 cepas de *E. coli*. El aislamiento y caracterización de las categorías enteropatógenas se realizó acorde al esquema propuesto por Barreto. La frecuencia de presentación de las categorías enteropatógenas en los pacientes de EDA fue enteroinvasivas 11,8%; enterohemorrágicas 10,4%, enterotoxigénicas 0,69%. Lo se logró establecer la frecuencia de presencia del tipo enteropatógeno clásico por falta de los inmunosueros específicos. No obstante, los resultados obtenidos infieren su participación causal. Los porcentajes de aislamiento de *E. coli* enterohemorrágica y *E. coli* enteroinvasiva muestran la necesidad de instrumentar este tipo de diagnóstico.

Delbeke, Ceuppens, Jacxsens y Uyttendaele (2015) analizaron de hojas de albahaca dulce precargada (*Ocimum basilicum*) y cilantro (*Coriandrum sativum*) para detectar la presencia de *Salmonella* spp. y *E. coli* productora de toxina Shiga. Los Coliformes se enumeraron en todas las muestras de hierbas en niveles variables que oscilaron entre 1,6 y 7,5 log cfu/g. Las estadísticas adicionales indican que la clase de *E. coli* (categorizada por nivel) se correlacionó significativamente con la presencia de *Salmonella* ($p < 0,001$) o STEC ($p = 0,019$), mientras que los recuentos de Coliformes se correlacionaron significativamente con *Salmonella* ($p < 0,001$), pero no con STEC ($p = 0,405$). La clase de *E. coli* genérica es un mejor indicador de la presencia de patógenos entéricos que de los Coliformes en las

hierbas frescas, pero la relación entre *E. coli* y *Salmonella* o STEC no fue lo suficientemente fuerte como para proporcionar un valor umbral para que *E. coli* garantice la inocuidad de los alimentos (es decir, no hay patógenos presentes). Los resultados indican que las hierbas de hojas frescas como la albahaca y el cilantro procedentes de diferentes regiones de cultivo, pueden contener patógenos entéricos y potencialmente suponer un riesgo para la salud humana.

Swagato, Parvin, Ahsan y Kabir (2015) publicaron la investigación Incidencia de bacterias patógenas múltiples en chile verde y repollo en Ciudad de Dhaka. Los recuentos de bacterias (\log_{10} cfu/g) en muestras de chile y repollo fueron 8,30 – 11,43 y 10,27 – 11,83, respectivamente. Los recuentos de Coliformes totales (\log_{10} cfu/g) oscilaron entre 5,30 – 8,39 y 6,38 – 8,57 en muestras de chile y repollo, respectivamente. El nivel de contaminación por *S. aureus* fue menor que el de los Coliformes y los conteos demostrados (\log_{10} cfu/g) entre 4,25 – 7,91 y 5,61 – 7,77 en chile y repollo, respectivamente. La presencia de especies de *Salmonella*, *Shigella* y *Vibrio* se determinó siguiendo una técnica de cultivo de enriquecimiento apropiada. Más del 40% de ambos tipos de muestras estaban contaminadas con uno o más de los patógenos (*Salmonella* spp., *Vibrio cholerae* o *V. parahaemolyticus*). Los chiles verde y repollo presentaron un alto nivel de contaminación bacteriana, lo que es una seria amenaza para la salud pública si se consumen crudos o después de un procesamiento inadecuado.

Torres et al. (2016) investigaron la Interacciones entre *Escherichia coli* O157:H7 y plantas comestibles. Se han Desarrollado Mecanismos de Internalización Bacteriana? Este trabajo presenta una revisión de literatura sobre *E. coli* y su adhesión al filoplano, supervivencia e internalización, así como mecanismos de interacción bacteria - planta. Una vez, que este patógeno, se adhiere a la superficie de la planta, puede introducirse al tejido, para después moverse y multiplicarse. El estudio nos muestra de los mecanismos de interacción entre el tejido vegetal y *E. coli* O157:H7. Se considera que este patógeno ha mejorado su competencia ecológica en plantas comestibles, sin perder su virulencia para el ser humano. Además, se identificaron áreas de oportunidad para futuros trabajos de investigación.

Santos, Maldonado, Ochoa, Cerna y Hernández (2018) evaluaron la Calidad microbiológica de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) para la venta al público en Saltillo, Coahuila - México Se empleó la metodología descrita en la norma NOM-112-SSA1-1994 para la determinación de Coliformes totales por el NMP, la determinación de parásitos se hizo por concentración y observación directa. Los supermercados analizados mostraron límites microbiológicos fuera de la norma, tanto para Coliformes totales como parásitos, siendo *Ascaris lumbricoides* el de mayor presencia. Siendo el cilantro el vegetal que rebaso los límites permisibles que marca la norma, posiblemente por carencia en la aplicación de SRRC-SENASICA (México) durante la manipulación previa, así como en la venta. Todas las muestras presentaron Coliformes totales (100%). Debido a lo observado se pudo clasificar a la mayoría de las muestras de cilantro como insatisfactorias en la calidad que ofrecen al consumidor. Es recomendable establecer normas de regulación local del estado sanitario que aseguren la inocuidad de este tipo de alimentos considerados de consumo masivo, así como fomentar la capacitación en lo referente a buenas prácticas agrícolas y a buenas prácticas de manejo.

Machado y Zuñiga (2018) publicaron la investigación Control microbiológico de chuzos y aderezos expendidos en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca – Ecuador. Se analizó 60 muestras de chuzos, 12 de mayonesa y 12 de ají, de seis puestos de venta ambulante. Los resultados mostraron que el 83% de las muestras de chuzos analizadas no cumplen con los requisitos microbiológicos para “Comidas preparadas con tratamiento térmico” indicados en la Normativa Técnica Peruana NTP que se usó como referencia. En el caso de la mayonesa se evidenció que el 75% de ellas no cumplen con los requisitos microbiológicos para “Mayonesa y otras salsas a base de huevo” indicados en la misma normativa. Las muestras de salsa de ají demostraron que el 58% no cumplen con los requisitos microbiológicos para “Salsas y aderezos” de la normativa. Finalmente, se llevó a cabo una capacitación en Buenas Prácticas de Manipulación (BPM) a los vendedores ambulantes de chuzos con el propósito de otorgarles la información necesaria orientada al manejo de medidas higiénicas de los alimentos.

Kirland et al. (2019) ejecutaron la investigación Crecimiento a temperatura ambiente de *Salmonella enterica* Serovar Saintpaul en Salsa Fresca Mexicana. Las muestras se inocularon con cinco serotipos de *Salmonella* a 3 log CFU/g: Saintpaul (varias cepas),

Typhimurium, Montevideo, Newport o Enteritidis. Las muestras se almacenaron a temperatura ambiente (23°C) hasta 12 horas o 3 días. Los niveles de Salmonella Saintpaul alcanzaron aproximadamente 9 log CFU/g después de 2 días en tomate, chile jalapeño y cilantro. El crecimiento fue más lento en las cebollas, alcanzando 6 log CFU/g el día 3. Las recetas de salsa, con o sin jugo de limón, apoyaron el crecimiento de Salmonella Saintpaul, y los niveles finales fueron de aproximadamente 7 log CFU/g después de 3 días a 23 ° C. En contraste, los conteos de Salmonella Typhimurium, Salmonella Montevideo, Salmonella Newport y Salmonella Enteritidis aumentaron solo 2 log CFU/g después de 3 días en cualquiera de las salsas. Otras cepas de Salmonella Saintpaul pudieron crecer en salsas que contenían un 10% de jugo de limón, pero sus niveles finales fueron inferiores a 5 log CFU/g. Estos hallazgos indican la capacidad mejorada de la cepa del brote de Salmonella Saintpaul para crecer en salsa en comparación con otras cepas de Salmonella.

2.1.2 Investigaciones nacionales

Rivera-Jacinto, Rodríguez-Ulloa y López-Orbegoso (2009) investigaron en la ciudad de Cajarma la contaminación fecal de las hortalizas, con el objetivo de determinar el nivel de Coliformes fecales y la frecuencia de *Escherichia coli* en 85 muestras de hortalizas. El 40% de muestras presentaron Coliformes fecales, con elevado número más probable por gramo (NMP/g) e importante frecuencia de *E. coli* en perejil y lechuga. El análisis revela un alto nivel de contaminación fecal, un estado sanitario inaceptable y la necesidad de establecer medidas de control frente al riesgo que esto representa para la salud.

Carrasco, Guevara y Falcón (2013) estudiaron los conocimientos y buenas prácticas de manufactura en personas dedicadas a la elaboración y expendio de alimentos preparados, en el distrito de Los Olivos, Lima Perú. Se encontró que los cursos de manipulación de alimentos aumentan el nivel de conocimientos sobre prácticas de manipulación de alimentos, pero que no necesariamente éstos se aplican en la preparación de los mismos. Se observó el desconocimiento sobre la contaminación cruzada y sus consecuencias después de haber sido capacitados. También la falta de aplicación de la BPM en la actividad diaria, la inadecuada separación de alimentos en el momento de su preparación y la presencia de equipos inservibles en el lugar de trabajo. Por lo que se hace necesario desarrollar capacitaciones constantes a fin de lograr la persistencia de los conocimientos sobre BPM y la supervisión

de su aplicación por parte de los manipuladores de alimentos a fin de prevenir potenciales brotes de enfermedades transmitidas por alimentos.

Muñoz, Vilca, Ramos y Lucas (2013) investigaron la Frecuencia de enterobacterias en verduras frescas de consumo crudo expandidas en cuatro mercados de Lima Metropolitana. Trabajaron con 180 muestras (15 de lechuga, 15 de col y 15 de espinaca) proveniente de La Parada, Ramón Castilla, Ceres y Caquetá. El 18,9% y 56,7% del total de verduras, y el 22,2% y 64,4% de verduras provenientes de los mercados 1 y 3, presentaron niveles de colifecales superiores a lo establecido por la ICMSF y el MINSA, respectivamente. Además, el 2,2% de verduras del mercado 4 presentó niveles de *E. coli* Tipo I (Típico) superiores a lo establecido por la ICMSF y el MINSA. En ambos casos, la espinaca tuvo la mayor contaminación. Solo el 10% de las muestras de col presentaron *Salmonella* spp., la col del mercado 2 presentó el mayor porcentaje (20%). Los mercados 3 y 4 presentaron las verduras con el mayor porcentaje de contaminación aceptabilidad total y el mercado 2, con mayor contaminación aquellas con el mayor porcentaje de rechazo por la presencia de *Salmonella* spp.

Llenque, Otiniano y Otiniano (2013) publicaron la investigación Supervivencia de *Staphylococcus aureus* en crema huancaína preparada con diferentes concentraciones de *Capsicum annum* var. Longum “ají escabeche”. La crema fue preparada por separado según receta culinaria artesanal. El ají escabeche fue licuado con venas y sin pepas. Ambas preparaciones se colocaron en recipientes estériles y se pasteurizaron a 65°C por 30 min en baño María. Luego, por triplicado, se implementaron 4 sistemas de ensayo utilizando frascos de vidrio estériles: Sistema 1: 300 g de crema de ensayo (Control); sistema 2: 240 g de crema de ensayo con 60 g de crema de ají (20%); sistema 3: 225 g de crema de ensayo con 75 g de crema de ají (25%) y sistema 4: 210 g de crema de ensayo con 90 g de crema de ají (30%). Se inoculó con 5 mL de suspensión bacteriana de *S. aureus*, equivalente al tubo N ° 1 del nefelómetro de Mac Farland (3×10^8 UFC/mL). A las 0, 12, 24 y 36 horas de incubación en condiciones de refrigeración (4°C) se extrajeron 10 g de crema homogeneizada de cada sistema de ensayo y se diluyó con 90 mL de diluyente citratado. Se sembraron en placas con agar nutritivo y se incubó a 37° C por 24 h. Se elaboró las curvas de supervivencia de *S. aureus* y fueron analizados mediante prueba de comparación de media Tukey. Se apreció una disminución del crecimiento de *S. aureus* frente a las concentraciones de 20%, 25% y

30 % de “ají escabeche” pero no hubo diferencias significativas entre ellas. En conclusión, en la crema huancaína, *Capsicum annuum* var. Longum “ají escabeche” tuvo un efecto inhibitor del crecimiento de *S. aureus* en condiciones de refrigeración.

Gutiérrez, Silva y Salvá (2014) determinaron de la concentración mínima inhibitoria del ají Panca (*Capsicum chinense*) en *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Se aplicó el método de susceptibilidad microbiana por microdilución a distintas concentraciones de extracto etanólico de ají panca (0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5 y 4,0 mg/mL) en dos cepas indicadoras *E. coli* ATCC 25922 y *S. aureus* ATCC 25923. La concentración mínima inhibitoria hallada para *E. coli* fue de 4,8 mg de extracto etanólico de ají Panca/mL de solución y para *S. aureus* fue de 5,6 mg/mL de solución. Conclusión: El extracto etanólico de ají panca inhibe el crecimiento microbiano de *E. coli* y *S. aureus*.

Amayo (2014) analizó la “Calidad microbiológica de "Ocopa" lista para uso directo en mercados perteneciente al centro de la ciudad de Tacna”. Las muestras se recolecto de 4 mercados representativos: Mercado Central (2 puestos), Mercado 2 de Mayo (1 puesto), Mercado Leoncio Prado (1 puesto) y Mercado Grau (4 puestos). El 20,83% de las muestras analizadas presentaron *Staphylococcus aureus*, sobrepasando los límites microbiológicos permisibles para estos alimentos y en ninguna muestra se logró hallar la presencia de *Salmonella* sp; en cuanto a los microorganismos indicadores de higiene, en 50% de las muestras se aisló *E. coli* y en el 79,17% de las muestras presentaron bacterias coliformes totales, sobrepasando el límite permisibles. Las bacterias aerobias mesófilas viables (70,83%) de las muestras evidenciaron la presencia de estas, sobrepasando así el límite permisible según la norma técnica peruana.

Vásquez (2015) publico la investigación Calidad microbiológica e higiénico sanitaria en alimentos preparados expendidos en la vía pública en el distrito de Florencia de Mora, enero a abril 2014. Se encontró aerobios mesófilos en 87,5% de las muestras de papa a la huancaína y en el 62,5% en las muestras de ceviche, en tanto que Coliformes y *E. coli* en el 100% de las muestras, y finalmente *S aureus* y *Salmonella* spp en ninguna muestra de papa a la huancaína y ceviche. Así mismo se determinó que el 87,5% de los puestos de venta no es aceptable para el consumo humano y el 12% regular estado. Se concluye que mesofilos

aerobios, Coliformes y *E. coli* son microorganismos altamente frecuentes en las muestras evaluadas y el comportamiento de los factores de riesgo de contaminación es elevado.

Salazar (2016) investigaron el Efecto bacteriostático y bactericida de extractos de ají panca (*Capsicum chinense*) y pimiento (*Capsicum annuum* var. *annuum*) sobre cultivos de *Escherichia coli* ATCC 25922 y *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Se elaboró extracto de ambos frutos con rendimientos de $12,53 \pm 0,30\%$ y $12,17 \pm 0,23\%$ para Ají Panca y Pimiento, respectivamente. Asimismo, el extracto de ají panca contuvo 1,39 mg de capsaicina y 0,54 mg de dihidrocapsaicina, determinadas por HPLC. Estos compuestos no se analizaron para el pimiento ya que los niveles son no detectables en variedades dulces. Se evaluó el efecto de ambos extractos a concentraciones de 25, 12,5, 6,25, 3,13, 1,56, 0,78, 0,39, 0,20, 0,10 y 0,04% usando el método de microdilución en caldo y posterior crecimiento en agar selectivos. Los resultados muestran que no existe efecto bacteriostático para ambas cepas. Asimismo, la viabilidad de *E. coli* ATCC 25922 no fue afectada por los dos extractos mientras que para *S. aureus* ATCC 25923 solo el ají panca no afecto su viabilidad. Finalmente, el efecto bactericida para *S. aureus* ATCC 25923, fue observado con el extracto de pimiento a concentraciones de 25, 12,5 y 6,25%.

Silva-Díaz et al. (2017) investigaron Enteropatógenos predominantes en diarreas agudas y variables asociadas en niños atendidos en el Hospital Regional Lambayeque, Perú. Se realizó un estudio en 70 muestras fecales, mediante coprocultivo e inmunocromatografía para la detección de bacterias y virus enteropatógenos respectivamente. Mientras que los enteroparásitos se buscaron mediante examen microscópico directo, tinción de Kinyoun y ELISA para coproantígenos (*Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia* y *Cryptosporidium* spp.). Asimismo se realizó conteo de leucocitos y pruebas químicas (Benedict, Thevenon y Sudan III) para el estudio funcional de la enfermedad diarreica. El 48,6% de muestras se detectó la etiología infecciosa de la diarrea, siendo predominante la causa parasitaria (25,8%), seguida de la bacteriana (17,1%) y viral (5,8%). Los enteropatógenos más frecuentes fueron *G. lamblia* (18,6%) y *Salmonella* Enteritidis (10,0%). Se observó asociación entre la cantidad de leucocitos mayor a 100 con la etiología bacteriana ($p=0,027$), mientras que un número menor de 10 por campo ($p=0,002$) y el Sudan III positivo ($p=0,003$) con la etiología parasitaria. En más de la mitad de muestras (51,4%) no se demostró etiología infecciosa de

la diarrea, mientras que *Giardia lamblia* fue la más frecuente causa de diarrea en la población estudiada.

2.1.2. Otras publicaciones

González, Martínez, Rossi, Tornese y Troncoso (2010) publicaron Enfermedades transmitidas por los alimentos: Análisis del riesgo microbiológico, donde manifiestan que las metas básicas del análisis de riesgo incluyen las siguientes: identificar las situaciones potencialmente peligrosas, aplicar los métodos apropiados para estimar la probabilidad que un peligro ocurra, y en la incertidumbre en esa estimación, proporcionar las soluciones alternativas para reducir el riesgo (...). El análisis de riesgos constituye un sistema de referencia coherente para reunir y analizar indicios sobre los factores de riesgo, y también para presentar los resultados de modo inteligible y obrar después eficazmente.

Alerte (2011) Análisis del sistema de vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmitidas por alimentos y agua de la región metropolitana de Chile: Aporte para Haití. De acuerdo a este análisis realizaron estrategias específicas para implementar un sistema de vigilancia de ETA aplicable en la realidad actual de Haití. El estudio concluyó que el sistema de vigilancia de ETA de la Región Metropolitana de Chile cubre prácticamente a toda la población y cuenta con recursos humanos capacitados. Se destaca que el personal tiene gran compromiso con su trabajo y realiza esfuerzos constantes para optimizar el funcionamiento del Sistema. Se reconoce que el Sistema presenta aún algunas debilidades que impiden contar con una base de datos completos para realizar investigaciones epidemiológicas consistentes, mientras que Haití no cuenta con un Sistema de Vigilancia Epidemiológica de las ETA, a pesar que se encuentra en una situación muy vulnerable en el contexto de las enfermedades transmisibles, en especial las ETA, siendo evidente el gran problema suscitado por la epidemia de Cólera que produjo 4 737 muertes entre el 20 octubre 2010 hasta 15 de marzo 2011.

Forero y Romero (2012) estudiaron los conocimientos y prácticas en manejo de alimentos en hogares en la ciudad de Bogotá, Colombia. De un total de 400 encuestas enviadas al azar se contó con una respuesta de 83,3% (380) correspondiente a los estratos sociales 3 y 4 de la ciudad de Bogotá. El estudio revelan que el conocimiento acerca de la asociación de prácticas seguras de manipulación de alimentos en los hogares y la inocuidad

de alimentos es bueno, pero sigue siendo inferior al óptimo entre los consumidores, quienes prestan atención al sitio de compra y al almacenamiento bajo frío de los alimentos, pero fallan en el control de temperatura del refrigerador; también se evidenció un vacío en las prácticas de seguridad alimentaria y la prevalencia de algunas conductas de riesgo. Se resalta la importancia de la comunicación de riesgo y la educación de los consumidores en los puntos críticos, la necesidad de realizar estudios que permitan comparar prácticas y conocimientos en diferentes estratos, y el hecho de considerar a los tomadores de decisiones específicas.

Bolaños et al. (2012) investigó “Alerta: Incremento en las gastroenteritis por *Salmonella* Weltevreden - vehículo de infección aún no determinado”. Desde el 2011 se viene observando un incremento de las diarreas por *Salmonella* Weltevreden, serovariedad poco frecuente en América. Para el primer semestre del 2012 se había superado el número de aislamientos confirmados en el CNRB el año anterior. Sin embargo, a la fecha no ha sido posible determinar la fuente de contagio para estas infecciones en nuestro país.

Riveros y Ochoa (2015) publicaron la investigación Enteropatógenos de importancia en Salud Pública. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú. En este artículo se revisa la epidemiología local y las potenciales áreas de desarrollo en cinco patógenos seleccionados: rotavirus, norovirus, *E. coli* productora de toxina Shiga (STEC), *Shigella* y *Salmonella*. De estos, el rotavirus es el más importante en la población pediátrica y el principal responsable de la mortalidad infantil por diarrea. La introducción de la vacunación contra rotavirus en nuestro país tendrá un importante impacto en la carga de enfermedad y la mortalidad por diarrea. Sin embargo, se requieren estudios de vigilancia para determinar el impacto de la vacunación y el cambio en la epidemiología de la diarrea en el Perú luego de la introducción de nuevas vacunas, así como la vigilancia de las tasas de resistencia antibiótica para las bacterias de importancia clínica.

Nuñez del Prado y Óre (2016) realizaron un trabajo de investigación no experimental con el objetivo realizar un diagnóstico de la calidad e higiene en el proceso productivo de la empresa El Sanguchón S.A.C., a fin de elaborar un plan de Higiene y Saneamiento para dicha empresa y el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la línea de salsas cocidas. Realizaron el diagnóstico mediante la lista de verificación de los requisitos de

higiene en planta, la cual fue elaborada en base al Código Internacional de Prácticas: Principios Generales de Higiene de los Alimentos (Codex Alimentarius-FAO/OMS, 2003), cuya calificación se basó en la escala de 0 a 1 para cada pregunta formulada en cada aspecto. La calificación se otorgó según el grado de cumplimiento y se realizó en base a los puntajes obtenidos. El puntaje de cumplimiento obtenido fue de 73,25 de un total de 111 puntos, el cual representa un 65,99 por ciento de cumplimiento, correspondiéndole una calificación de condiciones Regulares. El uso de la lista de verificación de higiene ayudó a determinar aspectos deficientes en cuanto a instalaciones, transporte y almacenamiento, personal, saneamiento, control de plagas y uso de registros. Como propuesta de mejora se planteó la elaboración de documentación relacionada con los aspectos deficitarios, obtenidos del diagnóstico, como lo es el Plan de Higiene y Saneamiento y el manual de Buenas Prácticas de Manufactura.

Velásquez (2017) realizó la publicación de un Estudio Microbiológico de los Alimentos Preparados en el Servicio De Alimentación del Batallón de la Policía Militar N° 503 –Chorrillos– 2017. En el análisis de las muestras con tratamiento térmico, los Mesófilos y Coliformes superan los límites permisibles (20×10^5 UFC/g y 90 NMP/g respectivamente), en muestras sin tratamiento térmico, sólo los Coliformes superan los límites permitidos (>1100 NMP/g); en muestras de superficies vivas, los Coliformes totales y *S. aureus* superaron los límites permitidos (39×10^3 (UFC/manos y 48×10^2 UFC/manos); mientras que en superficies inertes se encontraron valores normales. Conclusiones: En el servicio de alimentación del Batallón de la Policía Militar 503 de Chorrillos existe una baja calidad microbiológica de los alimentos, los cuales se halla en condiciones no aceptables, siendo estos no aptos para el consumo humano.

Loyola, Porras, Cortes, Tlazola y Ruvalcaba (2017) investigaron El conocimiento y percepción de riesgos por ingesta de alimentos fuera de instituciones escolares no impacta positivamente. Se realizó un estudio epidemiológico observacional descriptivo de carácter transversal, para lo cual fue necesario aplicar 100 encuestas a estudiantes del Instituto de Ciencias de la Salud (ICSa) que consumían alimentos fuera de la institución. Las entrevistas señalan que los estudiantes tienen conocimiento acerca de los riesgos del consumo de alimentos elaborados con bajos estándares de calidad y sanidad, y que, a pesar de tener repercusiones negativas en su salud, los siguen consumiendo. El bajo costo y la accesibilidad

es más importante que las consecuencias del consumo de estos en su salud. Concluyeron que el consumo de alimentos elaborados fuera de la institución escolar representa riesgos en la salud de los estudiantes, la carga de enfermedades relacionadas con alimentos contaminados es más alta en estos entornos, es decir, su impacto no es positivo en su salud.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA)

Las ETA son aquellas enfermedades que se originan por la ingestión de alimentos infectados con contaminantes en cantidades suficientes para afectar la salud del consumidor. Existe tipos de ETA, que presentan sintomatología diferentes, dependiendo de la cantidad de alimento contaminado consumido. Los síntomas que presentan son vómitos y diarreas pero también pueden presentarse dolores abdominales, dolor de cabeza, fiebre, síntomas neurológicos, visión doble y otros. Algunas de ella pueden generar enfermedades crónicas a largo plazo tales como daños renales, artritis, meningitis, aborto y, en casos extremos, la muerte (Kopper, Calderón, Schneider, Domínguez y Gutiérrez, 2009). Según (Buzby y Roberts, 1996) las ETA se pueden manifestar de diversas formas y se debe distinguir entre infección alimentaria e intoxicación.

Las infecciones alimentarias

Son enfermedades causadas por la ingestión de alimentos que contienen microorganismos vivos, que van a invadir, multiplicarse y realizar alteraciones en los tejidos del huésped (salmonelosis, la listeriosis, la triquinosis, la hepatitis A y la toxoplasmosis), entre otras (Buzby y Roberts, 1996; Jay, 2000).

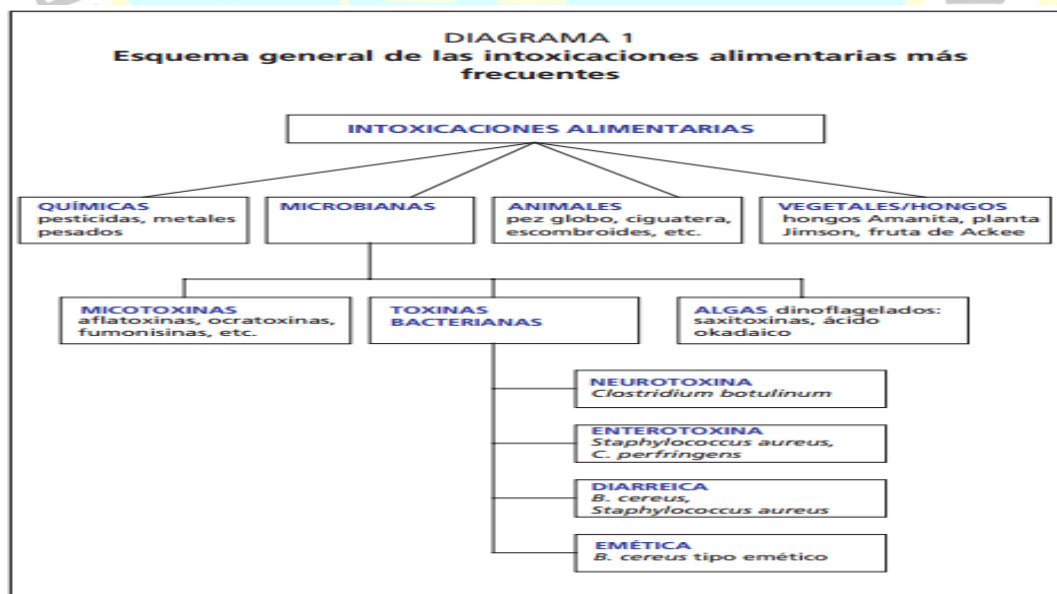
Una infección de origen alimentario puede ocurrir de dos maneras (INPPAZ, 2001) a) Cuando un microorganismo es transportado por un alimento contaminado es ingerido, se establece en el organismo de la persona y se multiplica. Este organismo penetra en la mucosa intestinal donde se multiplica. Algunas invaden el sistema circulatorio y se transportan a los diferentes órganos. Las bacterias poseen factores de adherencia o colonización que les permiten multiplicarse en sitios específicos no siendo alteradas ni por el peristaltismo ni por el flujo de mucus o alimentos en suspensión. b) El alimento contaminado tiene que ser un sustrato adecuado para poder multiplicarse y tener las condiciones ambientales adecuadas

para su desarrollo, se transforma en infeccioso porque la dosis es suficiente para causar una enfermedad.

Las intoxicaciones alimentarias

Según Jay (2000) las intoxicaciones alimentarias se producen al ingerir un alimento en el que se encuentra la toxina o veneno formado en tejidos de plantas o animales o como metabolito de los microorganismos. Por ejemplo botulismo, la intoxicación estafilocócica o por toxinas producidas por hongos o especies marinas como ciguatonina, saxitonina y otras. Se incluyen a las causadas por sustancias químicas incorporadas al alimento en forma accidental o intencional (plaguicidas, metales pesados u otros).

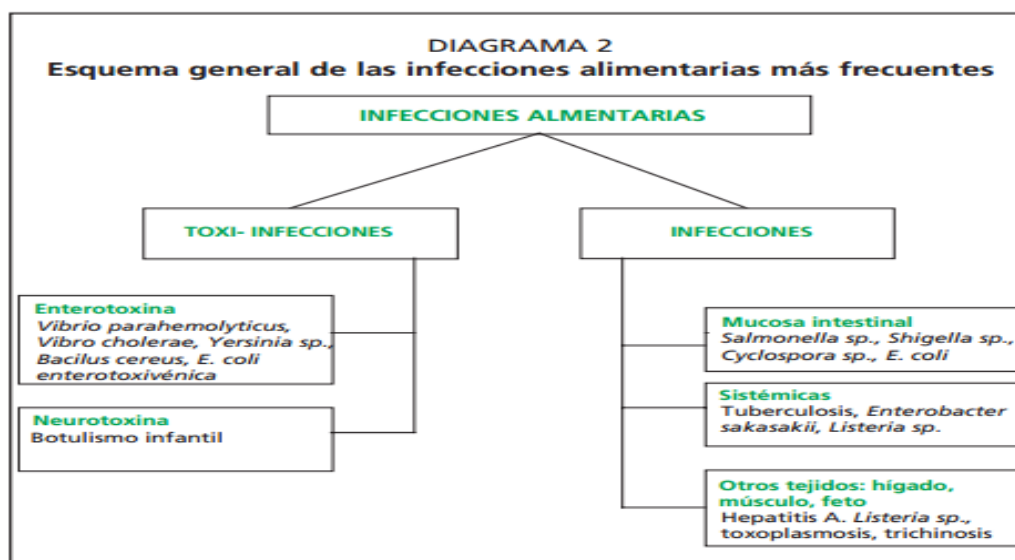
Los alimentos también pueden producir otro tipo de enfermedades transmitidas por alimentos que combina la intoxicación con la infección (Diagrama 1 y 2). Las toxiinfecciones resultan de la infección de alimentos con cierta cantidad de microorganismos patógenos que son capaces de producir o liberar toxinas una vez que han sido ingeridos; son toxinas producidas por bacterias en el intestino durante su desarrollo, presentando un periodo de infección menor pero mayor producidas por las intoxicaciones. Aquí se encuentran los microorganismos capaces de producir toxinas in vivo como la diarrea por *B. cereus* y *V. cholerae* (Buzby y Roberts, 1996).



Fuente: Adaptado de Butzby y Roberts, 1996

En la actualidad la ingestión de alimentos contaminados representa un riesgo en la población y son uno de los problemas de salud pública más extendidos en todo el mundo. Siendo los alimentos son la principal fuente de macro y micronutrientes que el hombre necesitan para vivir, desarrollarse y realizar todas las funciones vitales. Los alimentos y agua están expuestos a factores que causan e incrementan su deterioro. Los nutrientes de los alimentos van a favorecer el desarrollo de los microorganismos, esto ocasiona modificaciones enzimáticas o síntesis de nuevos compuestos y causan su alteración. La alteración de un alimento depende de factores relacionados principalmente con la cantidad de nutrientes que contiene, el pH, el agua, las condiciones ambientales como humedad, temperatura y almacenamiento y otros factores que se deben considerar en el momento de su elaboración.

Romero y Herrera (2002) manifiestan que las ETA son los problemas más frecuentes y no existe un grupo de riesgo definido, siendo los niños, los ancianos y los inmunodeprimidos los de alto riesgo. Los deficientes métodos de refrigeración, pasteurización, preparación, almacenamiento e inspección de los alimentos son puntos de riesgo. La venta de alimentos en áreas públicas y el manejo inadecuado de los mismos, así como la falta de información en las personas que la consumen, ocasionan que este problema sea cotidiano. Los microorganismos pueden liberar sus toxinas en el alimentos (botulismo); o actuando directamente sobre el tracto gastrointestinal, siendo las enterobacterias las responsables. El diagnóstico de una ETA manifiesta sintomatología gastrointestinal aguda o trastornos neurológicos, que afecta a dos o más personas que han ingerido alimentos durante las 72 horas previas.



Fuente: Adaptado de Butzby y Roberts, 1996

Siendo la diarrea, el vómito y el dolor abdominal son probablemente los síntomas más comunes de las ETA, pero también se puede presentar otros signos clínicos, como la fiebre, se observan con cierta regularidad, estos tres síntomas son particularmente importantes (Tabla 1).

Tabla 1. Microorganismos involucrados en toxiinfecciones alimentarias clasificados según período de incubación y síntomas dominantes.

Período incubación	Síntomas	Microorganismo
1 – 6 hs	Náuseas y vómitos	<i>S. aureus</i> , <i>Bacillus cereus</i>
8 – 16 hs	Cólico y diarrea	<i>C. perfringens</i> , <i>B. cereus</i> <i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> , <i>E. coli</i> enteroinvasor, <i>Campilobacter jejuni</i> <i>Vibrio parahaemolítico</i> <i>Yersenia enterocolítica</i>
16 – 48 hs	Fiebre, cólico y diarrea, puede ser con sangre.	<i>E. coli</i> enterotoxigénico, <i>V. cholerae</i>
72 – 120 hs	Diarrea con sangre sin fiebre	<i>E. coli</i> enterohemorrágico
18 – 36 hs	Nauseas, vómitos, diarrea y parálisis	<i>C. botulinum</i>

Bazet, C. et al. Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs)

Enfermedad Diarreica Aguda (EDA)

La diarrea aguda se manifiesta con un aumento en el número de deposiciones y/o una disminución en su consistencia, de instauración rápida. Puede estar acompañada signos y síntomas como náuseas, vómitos, fiebre o dolor abdominal. La causa más frecuente es la infección gastrointestinal, que produce una gastroenteritis o inflamación de la mucosa gástrica e intestinal. El término diarrea aguda es prácticamente sinónimo de gastroenteritis aguda de causa infecciosa. La diarrea provoca un aumento en la pérdida a través de las heces de sus principales componentes: agua y electrolitos. El término agudo viene dado de ser habitualmente un proceso de carácter autolimitado, con una duración menor de 2 semanas (Román, Barrio y López, 2010).

La diarrea infantil es ocasionada por diferentes *E. coli* diarrogénicas (DEC). Esta coloniza el intestino, puede ser transmitida de persona a persona o a través de los alimentos o agua contaminados. Según sus características epidemiológicas se dividen en seis patotipos: *E. coli* enteropatógena (EPEC), productora de toxina shiga (STEC), enterotoxigénica (ETEC), enteroinvasiva (EIEC), enteroagregativa (EAEC) y difusamente adherente (DAEC)

Entre las bacterias asociadas a diarrea infantil están los diferentes prototipos de las *E. coli* diarrogénicas (DEC). Estas bacterias colonizan el intestino del ser humano, pueden transmitirse directamente de persona a persona, de animal a persona o indirectamente a través del agua o los alimentos contaminados. Según su patogénesis y las características epidemiológicas, este grupo de bacterias se divide en seis patotipos: *E. coli* enteropatógena (EPEC, por sus siglas en inglés Enteropathogenic *E. coli*), productora de toxina shiga (STEC), enterotoxigénica (ETEC), enteroinvasiva (EIEC), enteroagregativa (EAEC) y difusamente adherente (DAEC) (Nataro y Kaper, 1998).

Las DEC son responsables del 30 a 40% de los casos de diarrea aguda en niños que viven en países en vías de desarrollo. Según Arias y colaboradores en el Perú, las DEC se presentan en población pediátrica como en adultos, haciendo uso de diversos métodos diagnósticos, presentando una variabilidad genéticas de las cepas (Arias, Cáceres, Figueroa, Huguet y Camiña, 2004).

La diarrea aguda es una de las enfermedades más comunes en niños y la segunda causa de morbilidad y mortalidad a escala mundial. La mortalidad es casi totalmente a expensas de países en desarrollo. A pesar de las condiciones sanitarias buenas, la gastroenteritis aguda es una de las primeras causas de morbilidad infantil en los países industrializados que demanda de atención sanitaria. En Europa la incidencia anual de diarrea en niños es de 0,5 a 2 episodios en niños menores de 3 años. Aunque en determinadas ocasiones hay que considerar otras causas, la principal causa de diarrea aguda son las infecciones entéricas (Tabla 2).

Tabla 2. *Causas infecciones de diarrea aguda.*

Diarrea viral	Diarrea bacteriana
- Rotavirus Grupo A	- <i>Salmonella</i>
- Adenovirus entérico	- <i>S. typhi</i> y paratyphi
- Astrovirus	- <i>Salmonella</i> no tifoidea
- Calicivirus humanos	- <i>S. enteritidis</i>
- Norovirus	- <i>S. typhimurium</i>
- Sapovirus	- <i>Shigella</i>
	- <i>Shigella sonnei</i>
Diarrea parasitaria	- <i>Campylobacter</i>
- <i>Giardia lamblia</i>	- <i>Campylobacter jejuni</i>
- <i>Cryptosporidium parvum</i>	- <i>Yersenia</i>
	- <i>Yersenia enterocolitica</i>
	- <i>Escherichia coli</i>
	- <i>E. coli</i> enteropatógena
	- <i>E. coli</i> enterotixigénico
	- <i>E. coli</i> enteroinvasivo
	- <i>E. coli</i> enterohemorrágico
	- <i>E. coli</i> enteroagregante
	- <i>Aeromonas</i>

En los países en desarrollo uno de sus problemas de salud pública es la diarrea infecciosa siendo una de las causas de muerte infantil. El mecanismo infeccioso de la diarrea puede ser de tipo invasor, por colonización del tracto intestinal y toxigénico. Las llamadas intoxicaciones o toxiinfecciones alimentarias se originan por secreción de exotoxinas en los alimentos, previamente a su ingestión. La infección invasiva (disentería) se provoca un cuadro inflamatorio difuso, a veces acompañado de necrosis del epitelio y ulceraciones de la mucosa, con pequeños abscesos que dan lugar a la liberación de sangre con gran cantidad de polimorfonucleares y de líquido, incapaz de ser absorbido a causa de la destrucción celular ocasionada por el microorganismo (García, Fernández del Barrio y Paredes, 1997).

Factores de riesgo asociados a las ETAS

Los principales factores de riesgo asociados a las ETA pueden ser producidas por la ingesta accidental, incidental o intencional de alimentos o agua, contaminados en cantidades suficientes con agentes químicos o microbiológicos, la deficiencia en los procesos de producción hasta su distribución de los alimentos y agua. La incidencia de estas enfermedades es un indicador directo de la calidad higiénico-sanitaria de los alimentos, y se ha demostrado que la contaminación de éstos por uso de materia prima contaminada o durante su elaboración, pues algunas bacterias patógenas para el hombre son comunes en las aves, los cerdos y el ganado.

Los cambios sobre los nuevos hábitos alimentarios, debido que en la actualidad el aumento del consumo de platos preparados y precocidos y los servicios de alimentación colectiva, así como la demanda de alimentos naturales, sanos o saludables, trae como consecuencia la producción de alimentos menos procesados y menos seguros microbiológicamente (Collins, 1997).

Tabla 3. Formas de presentación clínica y agentes implicados.

Presentación clínica	Agentes potenciales
Gastroenteritis (vómitos como síntoma primario posible fiebre y diarrea)	<ul style="list-style-type: none"> • Gastroenteritis viral: norovirus en niños de corta edad; otros calicivirus en niños mayores y adultos • Toxina de <i>Staphylococcus aureus</i> • Toxina de <i>Bacillus cereus</i>
Diarrea no inflamatoria (diarrea acuosa sin fiebre; algunos de ella).	<ul style="list-style-type: none"> • Practicamente todos los enteropatógenos. • <i>Escherichia coli</i> enterotoxigénico • Giardia • <i>Vibrio cholerae</i> • Astrovirus, norovirus, rotavirus, adenovirus entéricos. • <i>Cryptosporidium</i> • <i>Cyclospora cayetanensis</i>.
Diarrea inflamatoria (dolor abdominal, fiebre, sangre en las heces)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Shigella</i> • <i>Campylobacter</i> • <i>Salmonella</i> • <i>Escherichia coli</i> enteroinvasivo • <i>Escherichia coli</i> O157:H7 • <i>Vibrio parahaemolyticus</i> • <i>Yersenia enterocolitica</i> • <i>Entamoeba histolytica</i>
Diarrea persistente (> 14 d.)	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar parásitos, especialmente si hay antecedentes de viajes con consumo de agua no tratada. <i>Cyclospora</i>, <i>Cryptosporidium</i>, <i>Entamoeba histolytica</i>, <i>Giardia</i>.
Afecciones neurológicas (parestias, insuficiencia respiratoria, parálisis de nervios craneales, espasmo bronquial)	<ul style="list-style-type: none"> • Botulismo • Pesticidas organofosforados • Intoxicación por talio • Escombridos: histamina, saurina • Peces ciguatera: ciguatoxina • Peces tetradon: tetratoxina • Moluscos neurotóxicos: brevitoxina • Moluscos con toxina paralizante: saxitoxina • Intoxicación por hongos (setas) • Síndrome de Guillain-Barré asociado a <i>Campylobacter</i>.
Afectación sistémica (fiebre, malestar, debilidad, artritis, ictericia).	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Listeria monocytogenes</i>. • <i>Brucella</i> • <i>Tricinellosis</i> • <i>Toxoplasma gondii</i> • <i>Vibrio vulnificus</i> • <i>Salmonella</i> tíficas y paratíficas. • Virus de la hepatitis A y E. • Absceso hepático amebiano.

Hernández (2010) manifiesta que los cambios en los métodos de procesado y conservación de los alimentos han tenido también su reflejo en el desarrollo de los microorganismos patógenos emergentes de los alimentos. El incremento de consumo de hortalizas y frutas a propiciado el incremento del índice de brotes de ETA. En otoño de 2006 EE.UU. reporto cuatro brotes epidémicos independientes ligados al consumo de espinacas, tomates y lechugas con cepas de *Salmonella* spp. y *E. coli* enterohemorrágico (EHEC, O157:H7). Entre los años 1973 a 1997, se reportaron 190 brotes por el consumo de hortalizas, frutas y zumos en EE.UU. con 16.000 enfermos, 600 hospitalizados y 8 fallecidos. La mayoría de las TIA fue ocasionado por norovirus (40%), *Salmonella* spp. (18%) y *E. coli* EHEC (8%), también por *Clostridium* spp. (6%), virus de la hepatitis A (4%), *Shigella* spp. (4%), *Bacillus* spp. (3%) y *Staphylococcus* spp. (3%). Otros estudios reflejan también la relación entre el consumo de frutas, verduras y zumos y los brotes de TIA en otros países y lugares geográficos (Bassett y Mc Clure, 2008).

Tabla 4. Información relativa a brotes de gastroenteritis bacteriana.

Agente causal	Edad de los pacientes	Síntomas			Periodo de incubación	Duración de la enfermedad	Modo de transmisión
		Vomito	Fiebre	Diarrea			
<i>Salmonella</i>	Todos	Ocasional	Frecuente	Suelta, acuosa, con sangre	8-48 horas	3-5 días	Alimentos, agua persona a persona
<i>Campylobacter</i>	Todos	Variable	Variable	Pide ser disintérica	3-5 días	1-4 días < 10 días	Alimentos, agua, animales domésticos, fecal-oral
<i>Shigella</i>	Todos	Ocasional	Frecuente	Puede ser disintérica	1-7 días	4-7 días	Alimentos, agua, persona a persona, fecal-oral
<i>Escherichia coli</i> enteroinvasivo	Adultos jóvenes niños	Ocasional	Variable	Acuosa o muy acuosa	12-72 horas	3-5 días	Alimentos, agua, persona a persona, fecal-oral.
<i>Escherichia coli</i> enterohemorrágico	< 10 años (50%)	Frecuente	Poco frecuente	Primero acuosa y luego con sangre	3-5 días	7-10 días (1-12 días)	Alimentos, agua, persona a persona, fecal-oral.
<i>Yersenia</i>	Todos	Ocasional	Frecuente	Mucoide, ocasionalmente con sangre	2-7 días	1 día 3 semanas (promedio 9 días)	Alimentos, agua, persona a persona, fecal-oral, animales domésticos.
<i>Vibrio cholerae</i>	Todos	Frecuente	Variable	Puede ser muy profusa y acuosa	9-72 horas	3-4 días	Fecal-oral, alimentos, agua
<i>Bacillus cereus</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>	Todos	Frecuente	Poco frecuente	Poco importante	1-6 horas	< 24 horas	Alimentos

Verduras

En el año 2008 Doyle y Erickson, manifiestan que el incremento de consumo de frutas, zumos y hortalizas ha ocasionado el incremento del número de ETA. En Estados Unidos en los años 2006, los alimentos implicados fueron espinacas, tomates y lechugas contaminados con *Salmonella* spp. y *E. coli* enterohemorrágico (EHEC, O157:H7). También entre 1992 y 2006, se notificaron 2274 brotes de infecciones intestinales en Inglaterra y Gales, por consumo de ensaladas preparadas (4%) afectando a 3 434 personas, con la hospitalización de 66 de ellos y se reportó una muerte (Little y Gillespie, 2008).

Beuchat (2002) informa que los factores que contribuyen a los brotes de infecciones humanas asociadas con el consumo de frutas y verduras se debe a los cambios en las prácticas agronómicas y de procesamiento, el incremento del consumo per cápita de frutas y verduras crudas o mínimamente procesadas, el aumento del comercio y la distribución internacional, y un aumento en el número de consumidores inmunocomprometidos.

Las hortalizas y verduras se pueden contaminar por el uso de estiércol utilizado como abono de las tierras de cultivo, las aguas de riego sin tratamiento o contaminado, los equipos de cultivos contaminados, las prácticas higiénicas de los trabajadores en el campo, en las plantas de procesamiento y la presencia de animales salvajes en los campos. En la zona costera del Perú se estima que existe un total de 4 000 ha de terrenos agrícolas sometidos a riego con aguas residuales crudas, cantidad que puede llegar a 11 200 ha si se utilizara el total de las aguas residuales descargadas por las ciudades ubicadas en la costa peruana. El riesgo de transmisión de enfermedades a partir de microorganismos patógenos presentes en el agua de riego se ve influenciada por el nivel de contaminación; la persistencia de patógenos en el agua, en el suelo, y en los cultivos; y la vía de exposición (Steele, Mahdi y Odumeru, 2005).

La transmisión de bacterias a través del agua y abono y la persistencia en los productos agrícolas, principalmente en la lechuga, de patógenos como *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Listeria monocytogenes*, *E. coli* O157: H7 (Oliveira, Viñas, Usall, Anguera y Abadias, 2012), *E. coli*, *Giardia* spp, *Isospora* spp, *Cryptosporidium parvum*, *Aeromonas* spp diarreogénicas (Castro-Rosas et al., 2011)

La *E. coli* O157 y otras bacterias entéricas pueden contaminar la superficie de las plantas comestibles, tanto pre y post-cosecha. Algunas bacterias patógenas no sobreviven en la superficie de las hojas o son eliminados durante el lavado, pero algunos patógenos sobreviven y desarrollarse. Los factores intrínsecos y extrínsecos que determinan la capacidad de los patógenos entéricos para unirse y proliferar en la filósfera de las plantas incluyen la motilidad del patógeno, la lixiviación de nutrientes por la planta y la interacción con los organismos epífitos. Los patógenos sobrevivientes podrían internalizarse en el tejido o incorporarse en biopelículas (Aruscavage, Lee K, Miller y LeJeune, 2006).

En las etapas de procesamiento de los vegetales, proveen innumerables oportunidades para incrementar el nivel de contaminación que naturalmente trae del campo. La presencia de materiales extraños en el producto, tales como suciedades (tierra, deposiciones animales, grasas o aceites de maquinarias, cabellos humanos, etc.), insectos vivos o muertos, restos vegetales, de materiales de empaque, etc. es profundamente rechazada por los consumidores. La presencia de microorganismos perjudiciales para la salud, no visibles a simple vista ni detectables a través de cambios en la apariencia, sabor, color u otra característica externa. Se ha demostrado que determinados patógenos tienen la capacidad de persistir sobre el producto lo suficiente como para constituir un peligro para el ser humano y de hecho se han reportado numerosos casos de enfermedades asociadas al consumo de frutas y hortalizas (López, 2003).

La industria de frutas y verduras frescas está en constante crecimiento debido a la demanda de los consumidores. Se requieren nuevas técnicas para mantener la calidad e inhibir el crecimiento microbiano no deseado en todos los pasos de la cadena de producción y distribución. El uso de rayos ultravioleta-C, atmósferas modificadas, choques térmicos y tratamientos con ozono, solos o en diferentes combinaciones, ha demostrado ser útil para controlar el crecimiento microbiano y mantener la calidad durante el almacenamiento de productos frescos (Cantwell y Reid, 2007).

Alimentos preparados sin tratamiento térmico

Según el criterio microbiológico del Perú, se considera como alimentos preparados sin tratamiento térmico a las ensaladas crudas, mayonesas, salsa de papa huancaína, ocopa, aderezos, postres, jugos, yogurt de fabricación casera, otros. Para la elaboración de los alimentos de nuestra cocina peruana se utiliza una serie de ingredientes, como los aderezos, salsa, ajís, hierbas aromáticas, verduras molida, que van a aportar sabor y olor a nuestra comida. Muchos de estos ingredientes son cocinados y en otros casos estos se consumen sin tratamiento térmico.

Las hierbas aromáticas se usan mucho en la comida peruana, hay platos en los que se usan molidas y como ingrediente principal y otros en los que se usan las hierbas picadas para darle un “toque de sabor”. Las de uso más común en la mayoría de los platos peruanos son:

- **Huacatay:** Hierba aromática utilizada en la ocopa y la pachamanca se utiliza molido, y en el locro de zapallo y el guiso de quinua se utiliza picado o en ramas.
- **Hierbabuena:** Tiene un aroma y sabor suave. Utilizado en repostería. Esta planta tiene efectos estimulantes y sedativos.
- **Laurel:** Muy utilizado para hacer marinados, caldos y guisos. Se pueden utilizar sus hojas tanto frescas como secas, es un estimulante del apetito.
- **Albahaca:** Es una hierba aromática cuyas hojas frescas o secas son muy apreciadas en la cocina. Una de las razones de su popularidad es que se cultiva fácilmente en macetas y jardineras con unos cuidados básicos.
- **Orégano:** tiene un aroma cálido. Se utiliza para adobar la carne y para completar a la pizza. Se utiliza principalmente seco pero también se puede encontrar fresco.
- **Romero:** Planta típica del área Mediterránea. Se usa principalmente en asados de carne como cordero o pollo y también como condimento en pescados.
- **Perejil:** Es la hierba más popular a la hora de decorar sus platos. Con el perejil se hace la salsa verde. Sirve perfectamente para acompañar platos de pescado y de carne.
- **Culantro:** Usado comúnmente en la cocina asiática y latino americana. Se emplea para preparar guisos y sopas.
- **Chincho:** Las partes comestibles de las plantas son las hojas las cuales se utilizan como aromatizante para las comidas.

- **Pimentón:** El pimiento o pimentón es muy popular en Hispanoamérica. El pimiento es picante o dulce, dependiendo de su contenido de capsaicina. Además de su fuerte sabor, es muy utilizado en la cocina vegetariana por su contenido de antioxidantes que le dan color rojo intenso.
- **Ajo:** Es uno de los condimentos más usados y apreciados a la hora de aderezar y condimentar las comidas. Es extraído de la planta llamada Liliáceas cuyo fruto son los dientes de estos (conocido como bulbos), y que son muy usados para guisar, condimentar, y muchas veces; consumido de forma natural. Tiene olor fuerte cuyas propiedades aportan un sabor característico para hacer resaltar el sabor.
- **Rocoto:** La importancia del ají en nuestra dieta y cultura está documentada desde mucho antes de los Incas y hoy sigue ocupando un lugar central incluso como ingrediente del boom de la nueva cocina gourmet peruana o novoandina. Durante mucho tiempo se pensó que el efecto picante del ají y particularmente del rocoto (el más picante en su género) era dañinos para la salud. El rocoto molido es la crema preferida por muchas personas para acompañar a las comidas. El rico sabor que contiene, hace que sea una crema especial para los potajes.
- **Ají rojo:** es sin duda uno de los insumos más esenciales e indispensables cuando aderezamos la mayoría de nuestras comida peruanas. Forma un legajo que junto al ají amarillo contribuyen en la realización y preparación de muchos platos típicos del Perú. Su uso homogéneo (junto al ají amarillo) hace que estén presentes en comidas tradicionales como el anticucho, la parrillada, la pollada. Ambos ajíes son reliquias muy queridas en nuestra gastronomía peruana.
- **Crema de ají amarillo:** La salsa de ají amarillo o conocido coloquialmente como “ají amarillo”, es un tipo de crema muy importante en los aderezos de nuestras principales comidas. Y la salsa que permite que tenga ese sabor tan rico cuando hacemos una comida en particular.
- **Salsa o crema**
 Etimológicamente la palabra Salsa deriva del Latín SALSUS, que significa SAL, el primer ingrediente externo agregado a la comida y que marcó la diferencia entre alimentarse de manera directa y primitiva y comer con sofisticación y disfrute.
 Es un líquido muy simple, espeso y aromatizado que acompaña a alimentos para realzar sus sabores, proporcionando un verdadero valor agregado a la calidad gastronómica de un plato. La Salsa no debe confundirse con jugos que naturalmente

emanan de cualquier alimento al estar en contacto con el calor, los que sin duda pueden utilizarse como otro ingrediente más en determinadas salsas.

- **Ocopa:** Consiste en una salsa a base de huacatay y ají mirasol servido sobre papas hervidas. La salsa es elaborada con ají amarillo y ají mirasol, ambos soasados sin pepas, cebolla y ajos también soasados, leche evaporada, queso fresco, galleta de soda, maní, una ramita de huacatay, sal y aceite. Todos estos ingredientes se muelen (tradicionalmente en un batán) o se licúan de forma tal que obtengan una consistencia ligeramente pastosa y un color característico. Opcionalmente, se muele el preparado de la ocopa sobre camarón de río previamente molido con agua.
- **Huancaína:** consiste en queso (fresco) con un poco de aceite, sal, ají amarillo cortados sin pepa (lo que le da el color entre naranja con cierto tono amarillento) leche, para darle consistencia. La idea es que no presente grumos, por lo que todos los ingredientes deben estar bien licuados.
- **Crema de rotoco.-** Elaborado a base de rocoto, galleta, ajos, apio picado, todo se licua hasta obtener una crema.

2.3 Bases filosóficas

Muchas organizaciones han implantado en los últimos años sistemas de calidad orientados a mejorar sus productos y procesos. Más recientemente estas mismas **organizaciones** se percataron que no basta tener procesos que generen buenos productos, y que dichos productos satisfagan las expectativas de sus clientes. La filosofía del servicio al cliente complementa los esfuerzos de calidad anteriores y lleva a las organizaciones a un nivel más alto de satisfacción de sus clientes. La filosofía de servicio al cliente consiste en realizar acciones por nuestros clientes. Pensaren ellos cuando hacemos nuestro trabajo.

La alimentación como filosofía se basa, esencialmente, en el cuidado y carácter de lo que ingerimos. Los alimentos no solamente se deben considerar como “método para saciar el hambre y proveer nutrientes, sino también que estos sean alimentos seguros y no atenten contra la salud del consumidor y que el comer sea una actividad placentera que potencie el estado psicológico y social de la persona y no un perjuicio para su salud (CONAMA10, 2015).

Muchas organizaciones han implantado en los últimos años sistemas de calidad orientados a mejorar sus productos y procesos, sin embargo, estas mismas organizaciones se percataron que no basta tener procesos que generen buenos productos, y que dichos productos satisfagan las expectativas de los consumidores, sino que también deben tener un efecto positivo en el proceso salud- enfermedad. Tomando como base estos criterios los alimentos que consumimos forma parte del sistema donde interaccionan los procesos biológicos, psíquicos y sociales, causado por el comportamiento ético moral del que proporciona el alimento y del que lo consume, que se manifiesta en forma de hábitos y costumbres arraigados en el subconsciente de las personas a través de patrones de conducta que se han adquirido, durante la infancia, niñez y adolescencia. El bienestar cognitivo se puede conseguir con la comida siempre y cuando se respeten y se apliquen normas de higiene y salubridad en los alimentos, como principal medida preventiva contra las enfermedades transmisibles por alimentos (ETAS), con el adagio “que el alimento sea tu medicina, y no vehículo portador de enfermedad (Anónimo, 2018).

2.4 Definición de términos básicos

Bacterias enteropatógenas: Microorganismos capaces de causar enfermedades en el tracto intestinal.

Calidad microbiológica: Un producto tiene buena calidad microbiológica cuando sus cargas microbianas son reducidas y constantes (esto es, no presentan variaciones estacionales o de cualquier otro tipo de periodicidad que impiden que el producto sea homogéneo a lo largo del tiempo).

Análisis microbiológico: El análisis microbiológico viene a ser una inspección que permite valorar la carga microbiana del producto estudiado. En este sentido, es necesario considerar **(1)** la distribución desigual de los microorganismos en los alimentos, lo que hace necesario seguir un esquema de toma de muestras para obtener resultados representativos; **(2)** que el número de criterios utilizados a la hora de juzgar la calidad microbiológica de los alimentos debe limitarse al mínimo necesario para así poder aumentar el número de análisis y **(3)** que los criterios de análisis aplicados han de ser específicos de cada alimento porque son diferentes los microorganismos patógenos y alterantes de cada tipo de alimento.

Puntos críticos de contaminación: son los pasos en los que se produce la contaminación y sobre ellos hay que actuar a la hora de mejorar las características microbiológicas del alimento en cuestión.

Protocolo de toma de muestras: Un protocolo de análisis de alimentos correcto debe considerar: (1) la heterogeneidad de la presencia de microorganismos en los alimentos, (2) el proceso de transporte de las muestras del sitio de recolección al laboratorio evitando la multiplicación de los microorganismos presentes o la inactivación de algún microorganismo; (3) que es necesario detectar bacterias que suponen entre 10^{-4} y 10^{-7} de la flora normal del alimento, (flora inocua), utilizando medios selectivos; (4) los tratamientos tecnológicos pueden producir daños subletales en los microorganismos que no pueden, en esas condiciones, ser sometidos rigurosamente a medios selectivos y es necesaria la utilización de medios de recuperación y (5) que, en cualquier caso, es necesario realizar una evaluación sistemática de los medios de cultivo para prevenir la variabilidad debida a pequeños errores en la preparación de los medios de cultivo.

Microorganismo índice: Es aquél cuya presencia alerta de la posible presencia de un microorganismo patógeno relacionado ecológicamente con él.

Microorganismo indicador: Es aquel cuyo número indica un tratamiento inadecuado o una contaminación posterior del alimento analizado. Los microorganismos indicadores manifiestan la calidad microbiológica de los alimentos con respecto a su inocuidad. Éstos generalmente son usados con mayor frecuencia para determinar la higiene de los alimentos, cuya presencia en alimentos específicos y en cantidades determinadas se usa para evaluar la calidad higiénica existente.

Hábito: viene a ser un comportamiento repetido regularmente, en este caso en relación a la elaboración de la lonchera escolar.

Contaminación: Presencia de un agente en el alimento o en cualquier objeto que pueda estar en contacto con el alimento. Este agente es capaz de causar enfermedad en una persona por la ingestión del alimento.

Enfermedad diarreica aguda (Brote): Es la aparición de dos o más casos relacionados entre sí y donde la evidencia epidemiológica descarta la participación de agua o alimentos. Este tipo de brote se caracterizará por la vía de transmisión persona a persona que se presenta en unidades de atención infantil, de ancianos, impedidos, etc.

Desinfección: reducción del número de microorganismos presentes en el medio ambiente por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la aptitud del alimento.

Enfermedad transmitida por alimentos (ETA): toda enfermedad transmitida a las personas a través de alimentos contaminados.

Higiene de los alimentos: comprende las condiciones y las medidas necesarias para la producción, elaboración, almacenamiento y distribución de los alimentos destinados a garantizar un producto inocuo, en buen estado y comestible, apto para el consumo humano.

Inocuidad de los alimentos: la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

2.5 Hipótesis de investigación

2.5.1 Hipótesis general

El estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico, influyen significativamente en la salud del consumidor

2.5.2 Hipótesis específicas

1. Existe una variedad significativa de los alimentos preparados sin tratamiento térmico, que se consumen en el distrito de huacho.
2. La presencia de bacterias patógenas en los alimentos preparados sin tratamiento térmico, influyen significativamente en estado de inocuidad del alimento que se consumen en el distrito de Huacho
3. Existe relación entre el estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico, con el riesgo de la salud del consumidor del distrito de Huacho

2.6 Operacionalización de las variables

Variables Independiente: Inocuidad de los alimentos preparados.

1. Variedad de alimentos procesados
2. Bacterias patógenas

Variable Dependiente: Salud del consumidor

1. Notificación de ETAs
2. Reporte de Diarreas EDA

Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDIDA	INSTRUMENTO
<u>Independiente</u> Inocuidad de los alimentos preparados	Es la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.	Variedad de alimentos procesados	Ajíes molido (amarillo, mirasol, panca) Verdura molido (culantro, espinaca) Frutos molido (rocoto) Cremas (huancaína, ocopa, rocoto, pimienta)	Código de Puestos Código de muestras	Ficha
		Bacteria patógena productora de infección	Salmonella sp Coliformes <i>Escherichia coli</i>	Ausencia /25 g 10 – 10 ³ UFC/g 10 – 10 ² UFC/g	Detección de Salmonella Recuento en placa Recuento en placa
		Bacteria patógena productora de intoxicación	<i>Staphylococcus aureus</i>	10 – 10 ² UFC/g	Recuento en placa
<u>Dependiente</u> Salud del consumidor	Es el estado completo de bienestar físico y social que tiene una persona.	Notificación de ETA Reporte de Diarreas EDA	ETAs Diarreas	No, % No, %	Reporte epidemiológico

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

Estudio cuasi experimental, de tipo correlacional, corte transversal y alcance prospectivo. Las variables fueron medidas en un solo momento, con el fin de identificar las bacterias patógenas presentes en los alimentos preparados sin tratamiento térmico (molidos de ají amarillo, mirasol, panca, rocoto, culantro, espinaca, cremas: huancaína, ocopa, rocoto y pimienta), contrastar los resultados con la observación de los reportes epidemiológicos de EDAs y ETAs y encuestas de consumidores no aleatorizados.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población total de los puestos de venta de los alimentos preparados sin tratamiento térmico de los mercados del distrito de Huacho, fue conformado por 26 puestos.

3.2.2 Muestra

Las muestras fueron tomadas de 15 puestos de venta, recolectándose 75 muestras de alimentos preparados sin tratamiento térmico, como ají molido: amarillo, mirasol, panca, rocoto, culantro, espinaca y cremas (huancaína, ocopa, rocoto y pimienta) que se ofertan en los puestos de venta al azar. Muestreo no probabilístico

Muestra para el Análisis Microbiológico:

Constituido por alimentos preparados sin tratamiento térmico que se expenden en los mercados del distrito de Huacho, de acuerdo a los criterios de la ICMSF.

Se tomaron las muestras aproximadamente 100 g de cada una de ellas en bolsa transparente de primer uso. Se transportaron al Laboratorio de Microbiología de los Alimentos de la Facultad de Bromatología y Nutrición, en un cooler a una temperatura menor de 7°C.

3.3 Técnicas de recolección de datos

3.3.1 Métodos a utilizar.

- a) Análisis microbiológico según criterios microbiológicos de salsas mínimamente procesadas
- b) Observación de reporte epidemiológicos de EDAS y ETAS (MINSA, 2018).
- c) Encuesta no aleatorizada de consumidores.

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

3.4.1 Procedimiento de Recolección.

- a) **Autorización o Permiso:** De las Direcciones de los mercados y la Dirección de la Facultad de Bromatología y Nutrición.
- b) **Tiempo de recojo de la información:** Según el Cronograma previsto, entre abril y noviembre - 2018.
- c) **Procesos:** Seguidos durante el estudio.
 - **Logística:** De los instrumentos de medición de las variables y de los equipos, instrumental y reactivos utilizados en los análisis microbiológicos de bacterias patógenas.
 - **Coordinación Interna:** Con el personal de apoyo en la Recolección de las muestras y dar la validez y confiabilidad del estudio.

3.4.2 Conservación y Transporte de la muestra

Las muestras se colocaron en un contenedor isotérmico con gel refrigerante, controlando que la temperatura del contenedor no sea mayor de 10°C, a fin de asegurar la vida útil de la muestra hasta su llegada al laboratorio. El tiempo de transporte entre la toma de muestra y la recepción en el laboratorio fue en función estricta de dicha temperatura, no debiendo exceder las 24 horas.

Se registró la temperatura del contenedor al colocar las muestras y a la llegada al laboratorio con la finalidad de tener la temperatura indicada. Las temperaturas superiores a 10°C invalidan la muestra para su análisis.

3.4.3 Análisis microbiológico

— Recuento en placa de *Staphylococcus aureus*

La cuantificación se realizó con Placas Compact Dry SA para *Staphylococcus aureus*, es un procedimiento sencillo y seguro de determinar y cuantificar microorganismos en productos alimenticios, cosméticos, aguas y otras materias primas. Incluidas las farmacéuticas. Las placas contienen peptona, sales minerales, manitol, EDTA (ácido etilendiaminotetraacético), sustratos de cromógeno. Después de inocular las muestras de 1 ml se incubaba a 35 °C durante 24 + 2 h. Las características del *S. aureus* son colonias azul / azul verdosas. La concentración obtenida se expresará como unidades formadoras de colonias por gramo de muestra (UFC/g.). Compact Dry™ XS-A está aprobado por AOAC, MicroVal y NordVal.

— Recuento de organismos Coliformes y *Escherichia coli*

La cuantificación se realizó con Compact Dry EC, mediante estas placas se detecta y distingue Coliformes y *E.coli*. El medio contiene dos sustratos enzimáticos cromógenos: 5-bromo-6cloro-3-indoxil-β-D-galactopiranosido (Magenta-GAL) y 5-bromo-4cloro-3-ácido indoxil-β-D-glucoronido, sal de ciclohexilamonio (X-luc). De esta manera los Coliformes desarrollan una coloración roja, mientras que la de los *E.coli* es azul. Sumando las colonias rojas y azules resulta la cifra total del grupo Coliforme. La concentración obtenida se expresará como unidades formadoras de colonias por gramo de muestra (UFC/g.).

— Detección de *Salmonella* sp.

La detección de *Salmonella* se realizó de acuerdo a lo descrito por la técnica de FDA/JFSAN y ICMSF. Se trabajará con 25 gramos de muestra, y se empleará medios

selectivos como agar XLD, para su aislamiento. Las placas se incubaran a 35°C durante 24 horas y se contarán la colonias pequeñas de color transparente.

3.4.4 Tratamiento de los Datos.

Se consideraron las siguientes fases:

- a) **Revisión de los datos:** Se examinaron los cuestionarios del “Formulario Ad hoc”, fin de hacer las correcciones pertinentes.
- b) **Codificación de los datos:** los datos en la etapa de recolección fueron transformado en códigos numéricos de acuerdo a la respuesta esperada en cada variable. Se elaborará el code-book de variables, con el programa SPSS.
- c) **Clasificación de los datos:** Según codificación, escala y nivel de medición e indicadores de cada variable identificada en el estudio.
- d) **Recuento de datos:** En este estudio por la gran cantidad de datos, se aplicó el procesador statistical Package of Social Sciencies- SPSS, versión 15,0 para window.
- e) **Presentación de los datos:** En base al code-book del SPSS, se confeccionaron las tablas definitivas para la presentación de los datos de estudio. Se realizará en el mes de octubre 2018.

3.4.5. Plan de Análisis Estadístico e Interpretación de datos.

Los datos obtenidos fueron tabulados en relación a los objetivos propuestos para el presente estudio y se acompañaron con gráficos a fin de facilitar el análisis e interpretación de los mismos.

a) Análisis Inferencial.

Para el análisis inferencial, se aplicó el Análisis Correlacional de Pearson, con el Programa Estadístico SPSS. El nivel de probabilidad empleado será $p= 0,05$.

Hipótesis estadística de la investigación:

H₀₁: El estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico, influyen significativamente en la salud del consumidor

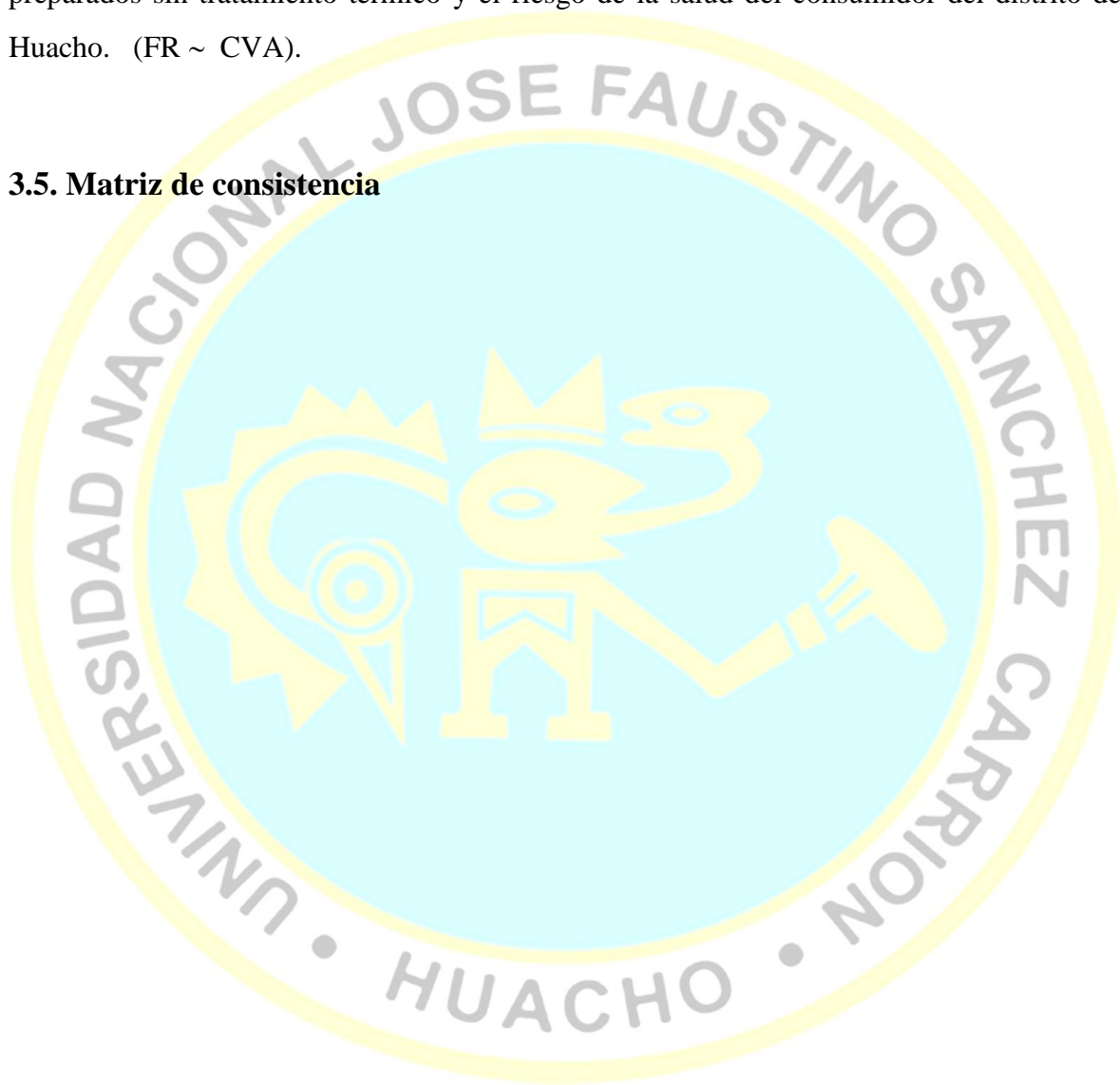
Ha₁: El estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico, no influyen significativamente en la salud del consumidor

Hipótesis estadística de la Correlación de Pearson

Objetivo:

Conocer qué grado de asociación que existe entre el estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico y el riesgo de la salud del consumidor del distrito de Huacho. (FR ~ CVA).

3.5. Matriz de consistencia



Estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico y su influencia en la salud del consumidor

PROBLEMA	OBJETIVOS	Justificación	HIPOTESIS
General	General	General	General
¿Cómo el estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico, influyen en la salud del consumidor del distrito de Huacho?	Determinar el estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico, y su influencia en la salud del consumidor del distrito de Huacho.	El estado de inocuidad es importante para garantizar la máxima seguridad posible de los alimentos, con la finalidad de la prevención de riesgo de ETA.	El estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico, influyen significativamente en la salud del consumidor
Específicos	Específicos	Específicos	Específicos
1. ¿Qué variedad de alimentos preparados sin tratamiento térmico se consumen en el distrito de Huacho?	1. Identificar la variedad de alimentos preparados sin tratamiento térmico, que se consumen en el distrito de Huacho.	1. Porque nos permite conocer la variedad de alimentos preparados sin tratamiento térmico que son consumidos en el distrito de Huacho	Existe variedad significativa de alimentos procesados sin tratamiento térmico, que se consumen en el distrito de Huacho
2. ¿Cuál es el estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico, que se consumen en el distrito de Huacho?	2. Determinar la presencia de bacterias patógenas en los alimentos preparados sin tratamiento térmico, que se consumen en el distrito de Huacho	2. Es importante conocer las bacterias patógenas que existen en los alimentos preparados sin tratamiento térmico	La presencia de bacterias patógenas en los alimentos preparados sin tratamiento térmico, influyen significativamente en estado de inocuidad del alimento que se consumen en el distrito de Huacho
3. ¿Cómo se relaciona el estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico, con el riesgo de la salud del consumidor del distrito de Huacho?	3. Relacionar el estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico, con el riesgo de la salud del consumidor del distrito de Huacho.	3. Necesitamos conocer el índice de ETA que se producen en el distrito de Huacho, por el consumo de alimentos preparados sin tratamiento térmico	Existe relación entre el estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico, con el riesgo de la salud del consumidor del distrito de Huacho

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

4.1.1 Evaluación microbiológica de alimentos preparados sin tratamiento térmico en los mercados de abastos del distrito de Huacho.

En la tabla 5, se muestran los resultados promedios de los análisis de Coliformes, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. y *Staphylococcus aureus*, realizadas en los preparados de condimentos y hortalizas sin tratamiento térmico que se expenden en los mercados de abasto de Huacho.

Tabla 5. Especies de bacterias en alimentos preparados sin tratamiento térmico en los mercados de abastos del distrito de Huacho.

		<i>Coliformes*</i>	<i>Escherichia coli*</i>	<i>Salmonellas sp*</i>	<i>Staphylococcus aureus*</i>	Total
Aji amarillo	Recuento	12	4	2	2	20
	%	80,0%	26,7%	13,3%	13,3%	33,3%
Ají mirasol	Recuento	10	4	1	0	15
	%	66,7%	26,7%	6,7%	0,0%	25,0%
Ají panca	Recuento	6	5	0	4	15
	%	40,0%	33,3%	0,0%	26,7%	25,0%
Rocoto	Recuento	6	5	0	4	15
	%	40,0%	33,3%	0,0%	26,7%	25,0%
Culantro	Recuento	11	5	3	3	22
	%	73,3%	33,3%	20,0%	20,0%	36,7%
Espinaca	Recuento	13	5	3	3	24
	%	86,7%	33,3%	20,0%	20,0%	40,0%
C. huancáina	Recuento	9	2	1	15	27
	%	60,0%	13,3%	6,7%	100,0%	45,0%
C. ocopa	Recuento	8	1	2	7	18
	%	53,3%	6,7%	13,3%	46,7%	30,0%
C. pimienta	Recuento	9	1	0	7	17
	%	60,0%	6,7%	0,0%	46,7%	28,3%
C. rocoto	Recuento	7	1	0	5	13
	%	46,7%	6,7%	0,0%	33,3%	21,7%

*N = 15 muestras por especie

Los puestos participantes fueron quince (15), los cuales fueron inspeccionados en visitas inopinadas, en un muestreo no probabilístico. En cada uno de los puestos escogidos se realizó la observación directa de la forma de preparación y conservación de las hortalizas semi procesadas (lavadas, picadas y/ molidas), sin tratamiento térmico. Esta característica presenta a este tipo de productos sensibles a la contaminación y desarrollo de bacterias patogénicas, generalmente, causantes de ETAs. Es normal encontrar células viables de esos microorganismos en gran parte de los alimentos crudos. El almacenaje y manipulación inadecuados de esos alimentos pueden determinar un número significativamente más grande de microorganismos antes de la cocción, poniendo en riesgo la inocuidad del alimento y la salud del consumidor, debido a que los alimentos crudos ofrecen riesgos, la probabilidad es mayor cuando son picados y/ o molidos. La presencia de las especies de bacterias en los alimentos preparados sin tratamiento térmico, sensibles a contaminación, no se ajustan a la distribución normal, como se muestra con la prueba de normalidad de la tabla 6.

Objetivo específico 1: Identificar la variedad de alimentos preparados sin tratamiento térmico, que se consumen en el distrito de Huacho.

Ho: La presencia de las especies de bacterias: Coliformes, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. y *Staphylococcus aureus* identificadas en los alimentos preparados sin tratamiento térmico: Aji amarillo, ají mirasol, ají panca, rocoto, culantro, espinaca, crema huancaína, crema ocopa, crema de pimiento y crema de rocoto, no se ajustan a la distribución normal.

Ha: La presencia de las especies de bacterias: Coliformes, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. y *Staphylococcus aureus* identificadas en los alimentos preparados sin tratamiento térmico: Aji amarillo, ají mirasol, ají panca, rocoto, culantro, espinaca, crema huancaína, crema ocopa, crema de pimiento y crema de rocoto, se ajustan a la distribución normal.

Tabla 6. Prueba de Normalidad (b,c,d,e,f).

Alimento preparado	Especies de bacterias	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ají amarillo molido	<i>Coliformes</i>	0,485	15	0,000	0,499	15	0,000
	<i>Escherichia coli</i>	0,453	15	0,000	0,561	15	0,000
	<i>Salmonella sp.</i>	0,514	15	0,000	0,413	15	0,000
	<i>Staphylococcus aureus</i>	0,514	15	0,000	0,413	15	0,000
Ají mirasol molido	<i>Coliformes</i>	0,419	15	0,000	0,603	15	0,000
	<i>Escherichia coli</i>	0,453	15	0,000	0,561	15	0,000
	<i>Salmonella sp.</i>	0,535	15	0,000	0,284	15	0,000
Ají panca molido	<i>Coliformes</i>	0,453	15	0,000	0,561	15	0,000
	<i>Escherichia coli</i>	0,485	15	0,000	0,499	15	0,000
	<i>Salmonella sp.</i>	0,514	15	0,000	0,413	15	0,000
	<i>Staphylococcus aureus</i>	0,514	15	0,000	0,413	15	0,000
Rocoto molido	<i>Coliformes</i>	0,385	15	0,000	0,63	15	0,000
	<i>Escherichia coli</i>	0,419	15	0,000	0,603	15	0,000
	<i>Staphylococcus aureus</i>	0,453	15	0,000	0,561	15	0,000
Culantro molido	<i>Coliformes</i>	0,453	15	0,000	0,561	15	0,000
	<i>Escherichia coli</i>	0,419	15	0,000	0,603	15	0,000
	<i>Salmonella sp.</i>	0,485	15	0,000	0,499	15	0,000
	<i>Staphylococcus aureus</i>	0,485	15	0,000	0,499	15	0,000
Espinaca molida	<i>Coliformes</i>	0,514	15	0,000	0,413	15	0,000
	<i>Escherichia coli</i>	0,419	15	0,000	0,603	15	0,000
	<i>Salmonella sp.</i>	0,485	15	0,000	0,499	15	0,000
	<i>Staphylococcus aureus</i>	0,485	15	0,000	0,499	15	0,000
Crema huancaína	<i>Coliformes</i>	0,385	15	0,000	0,63	15	0,000
	<i>Escherichia coli</i>	0,514	15	0,000	0,413	15	0,000
	<i>Salmonella sp.</i>	0,535	15	0,000	0,284	15	0,000
Crema ocopa	<i>Coliformes</i>	0,35	15	0,000	0,643	15	0,000
	<i>Escherichia coli</i>	0,535	15	0,000	0,284	15	0,000
	<i>Salmonella sp.</i>	0,514	15	0,000	0,413	15	0,000
	<i>Staphylococcus aureus</i>	0,35	15	0,000	0,643	15	0,000
Crema de pimienta	<i>Coliformes</i>	0,385	15	0,000	0,63	15	0,000
	<i>Escherichia coli</i>	0,535	15	0,000	0,284	15	0,000
	<i>Staphylococcus aureus</i>	0,35	15	0,000	0,643	15	0,000
Crema de rocoto	<i>Coliformes</i>	0,35	15	0,000	0,643	15	0,000
	<i>Escherichia coli</i>	0,535	15	0,000	0,284	15	0,000
	<i>Staphylococcus aureus</i>	0,419	15	0,000	0,603	15	0,000

a Corrección significativa de Lilliefors

b Ají mirasol molido es constante cuando Especies de bacterias = *Staphylococcus aureus*. Se ha omitido.

c Rocoto molido es constante cuando Especies de bacterias = *Salmonella sp.* Se ha omitido.

d La Crema huancaína es constante cuando Especies de bacterias = *Staphylococcus aureus*. Se ha omitido.

e Crema de pimienta es constante cuando Especies de bacterias = *Salmonella sp.* Se ha omitido.

f Crema de rocoto es constante cuando Especies de bacterias = *Salmonella sp.* Se ha omitido.

Interpretación.

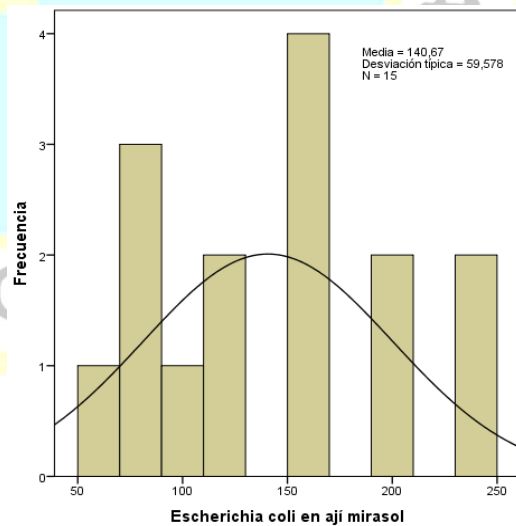
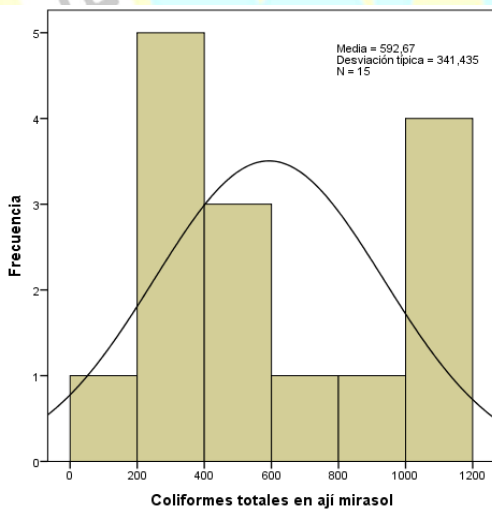
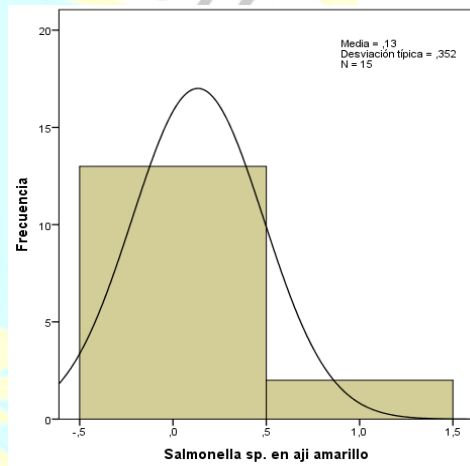
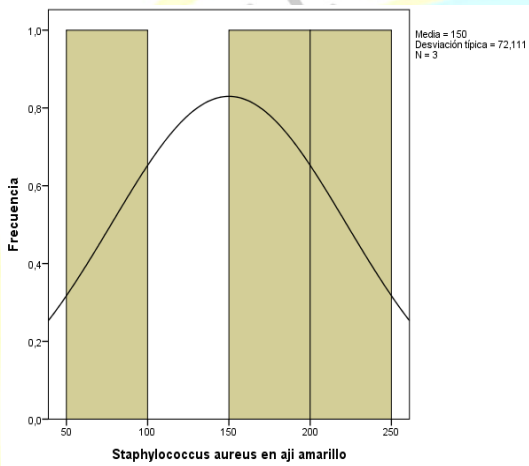
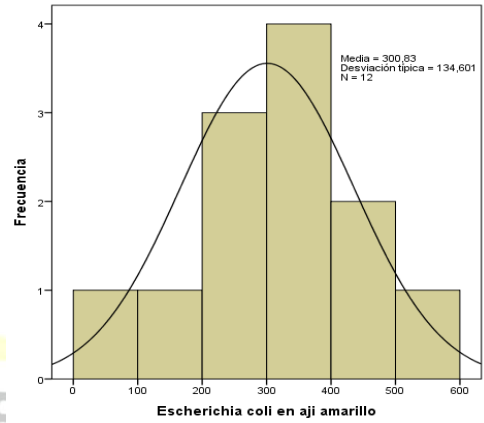
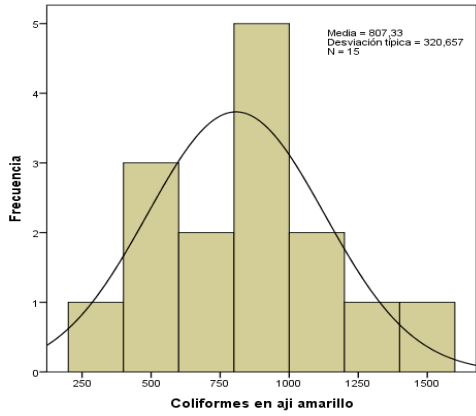
$P_{0,05} > 0,05$. Se acepta H_0

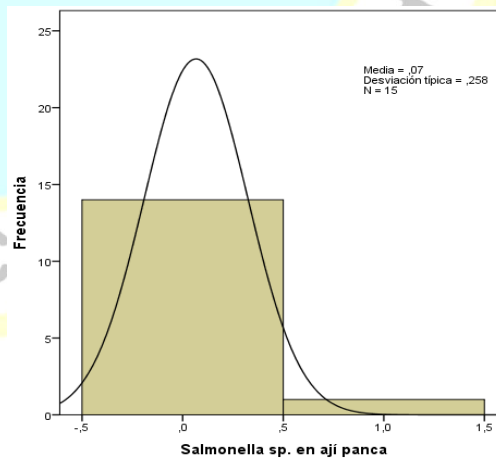
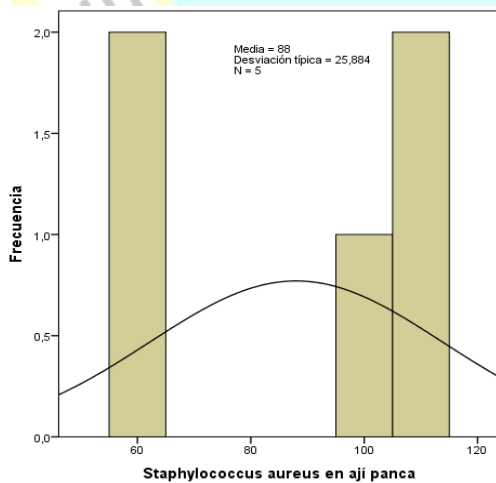
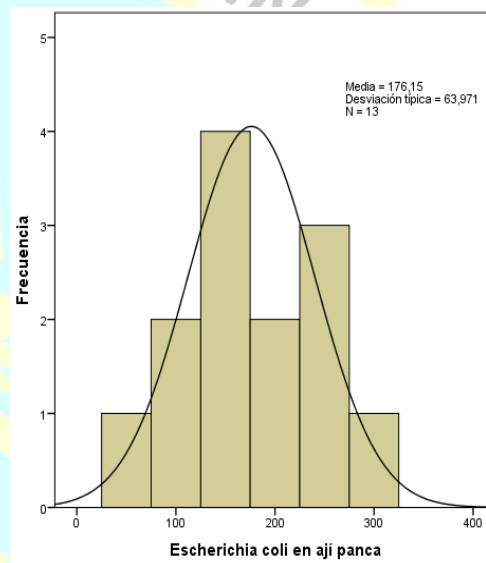
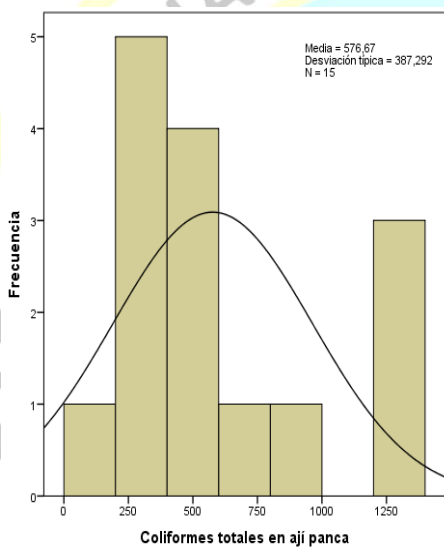
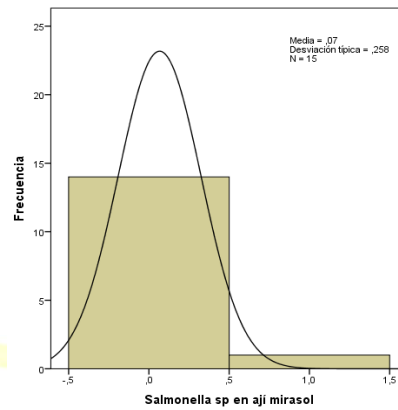
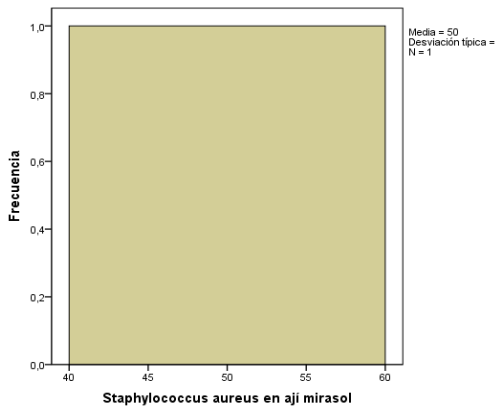
$P_{0,05} < 0,05$. Se acepta H_a

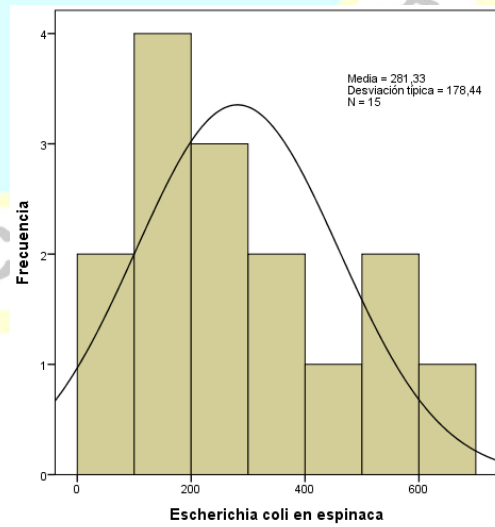
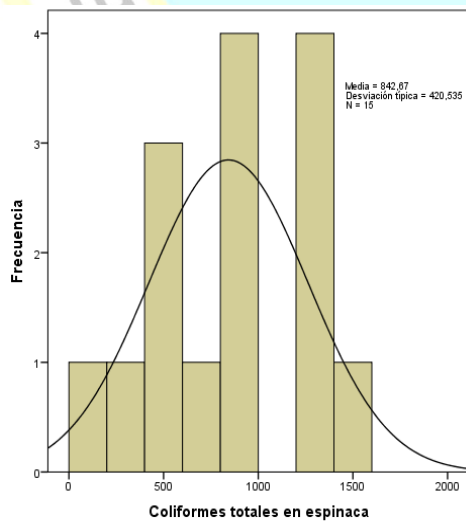
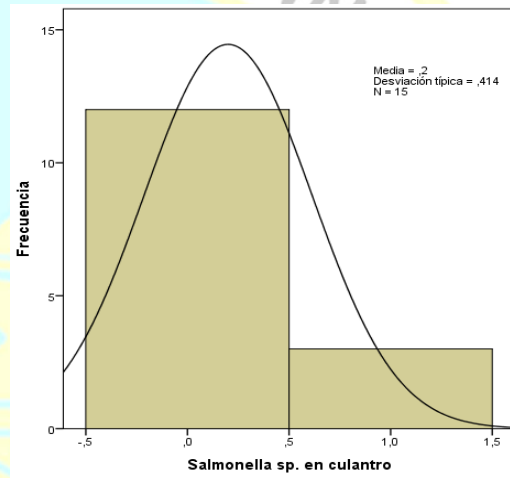
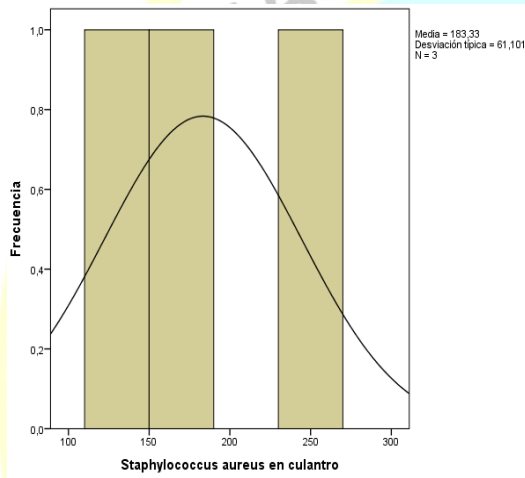
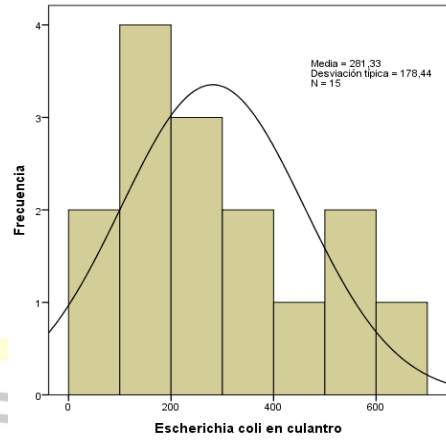
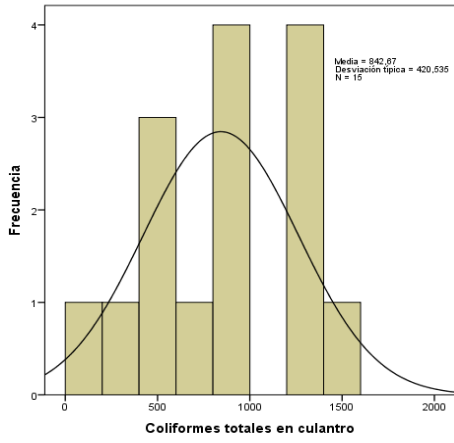
Los resultados del análisis microbiológico muestran que los productos denominados “molidos” de: ají amarillo, ají mirasol, ají panca, rocoto, culantro, espinaca y otros denominados “crema” de huancaína, ocopa, pimienta, rocoto, preparados sin tratamiento térmico que se expenden en los mercados de abasto de Huacho y son de consumo popular, presentan una contaminación significativa con *Escherichia coli* siendo más significativo en los molidos (26,7% al 33,33%) que en las cremas (6,7% al 13,3%). En cuanto a la contaminación con Coliformes, los niveles son significativamente más elevados tanto en los molidos (ajíes amarillo y mirasol, culantro y, espinaca) cuyos niveles se encuentran entre 70% a más del 80%, mientras que los molidos de ají panca, rocoto y crema de rocoto, los niveles fueron del 40%. Las cremas: huancaína, ocopa y pimienta presentaron contaminación del 50 al 60%.

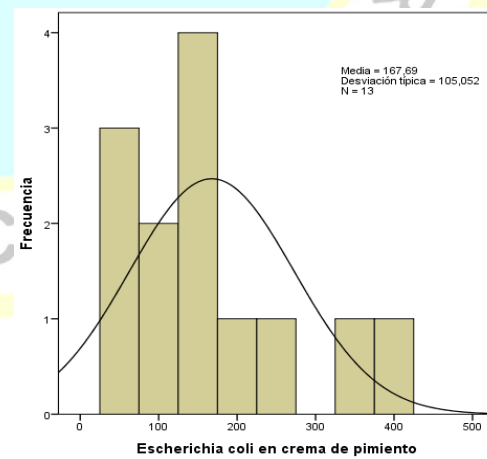
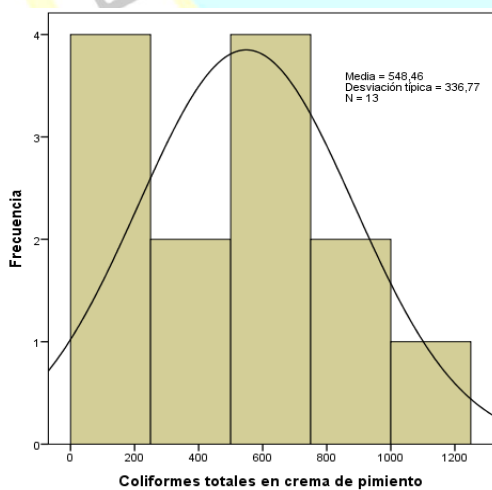
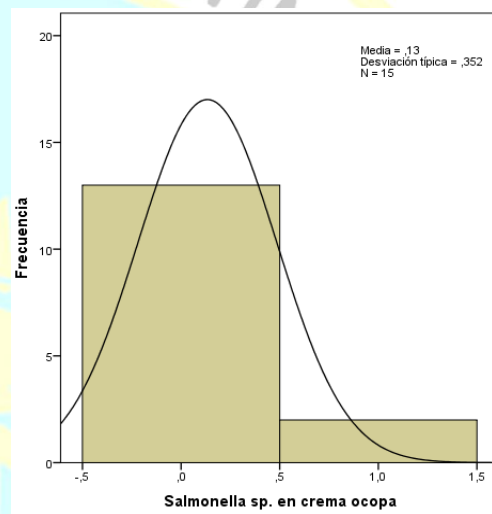
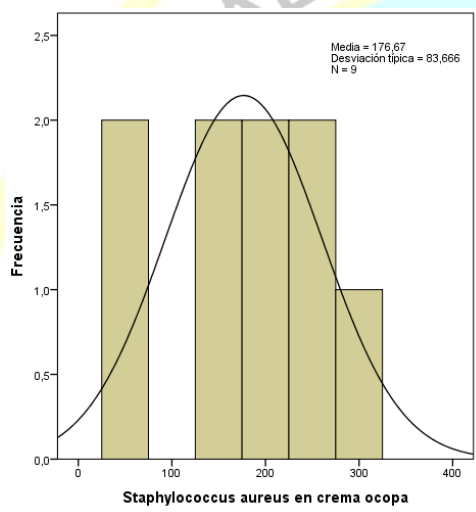
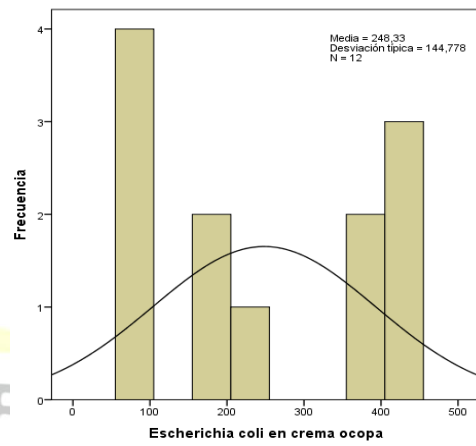
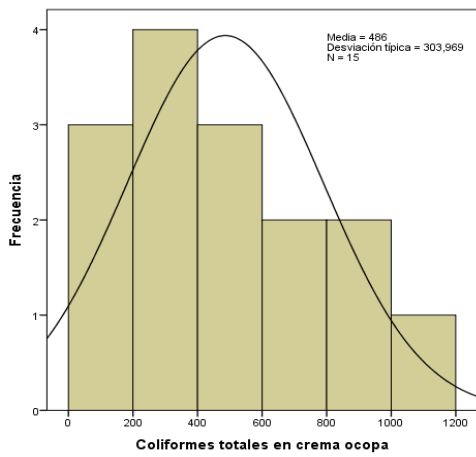
Respecto a la presencia de *Salmonellas* sp., si bien es cierto los niveles no son tan elevados, entre 0 a 13%, a excepción del culantro que presentó un 20%, la sola presencia de salmonellas en estos tipos de alimentos ya es un signo de potencial peligro de ETAs (Enfermedad transmisible por alimentos), donde se incluye a la EDA, enfermedad diarreica aguda y TIA, toxiinfección infeccion alimentaria. La presencia de salmonellas en algunos productos puede contaminar a los demás productos por contaminación cruzada. Otra de las bacterias patógenas asociadas encontrada en los molidos y cremas de preparados sin tratamiento térmico son los *Staphylococcus aureus*, cuyo nivel de contaminación fue entre 13% al 50%, excepto en la crema huancaína que fue del 100%, mientras que en ají mirasol molido su presencia fue nula.

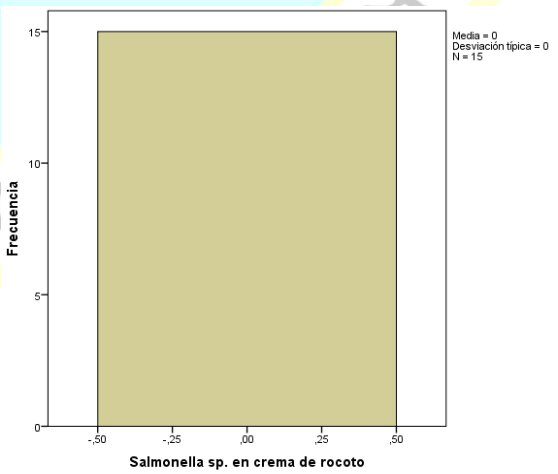
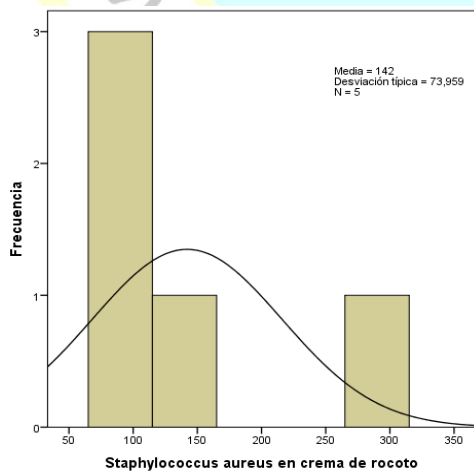
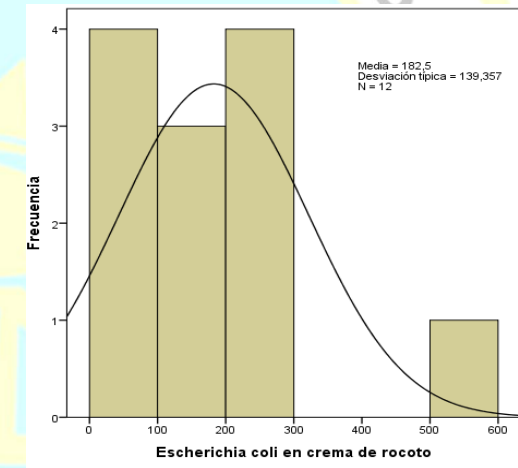
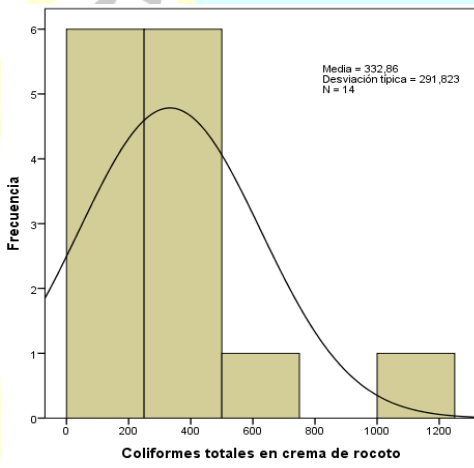
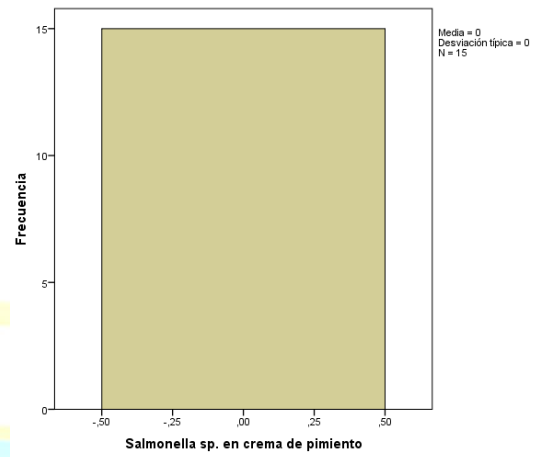
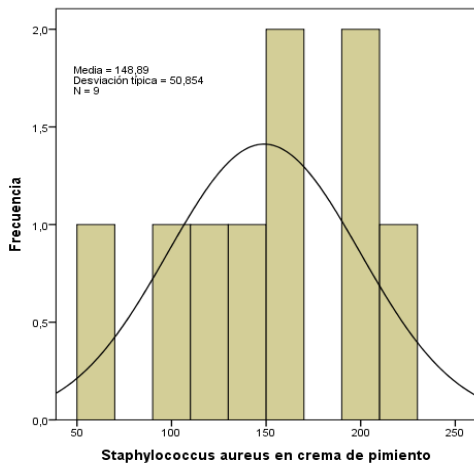
Los histogramas de frecuencias demuestran que las unidades formadoras de colonias por gramos (ufc/g) de Coliformes, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. y *Staphylococcus aureus* presentes en los molidos y cremas preparadas sin tratamiento térmico, se encuentran dentro de curvas cuya diferencia asintótica es menor de 0,05 ($p_{0,05} < 0,05$), por tanto difieren de una distribución normal. Por tanto las especies de bacterias presentes en las muestras son proporcionalmente heterogéneas.











4.1.2 Relación de la contaminación de especies de bacterias en la muestra de alimentos preparados sin tratamiento térmico.

En las figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10, se observan la relación entre los niveles de contaminación de los productos molidos crudos y cremas crudas a fin de evaluar la intensidad de la contaminación y la probabilidad de riesgo de producir una ETA, EDA y/o TIA , en el consumidor,

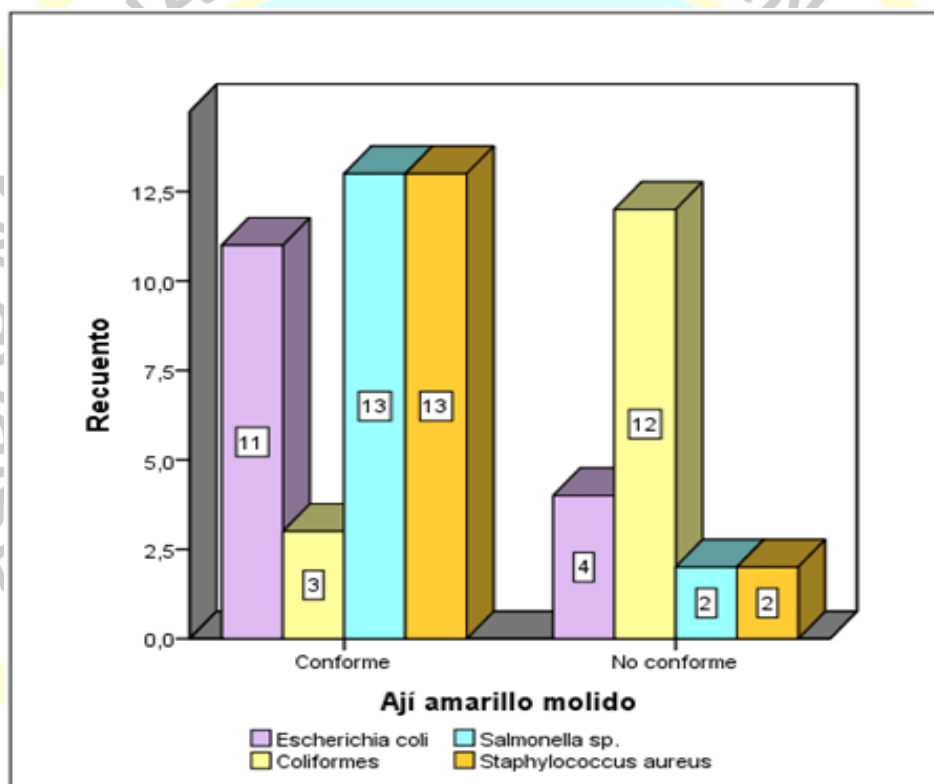


Figura 1. Especies de bacterias en ají amarillo

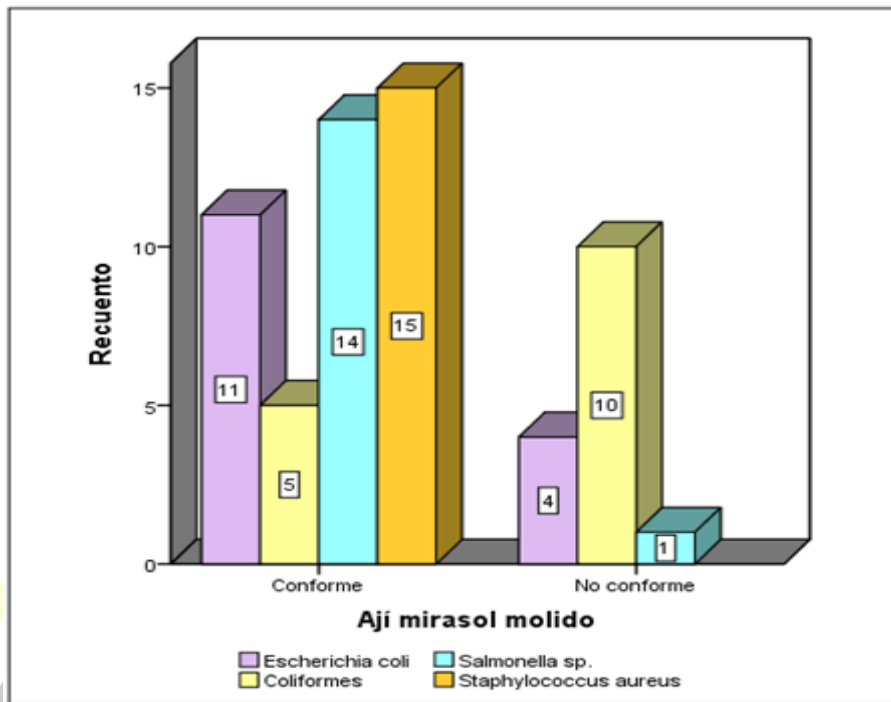


Figura 2. Especies de bacterias en ají mirasol

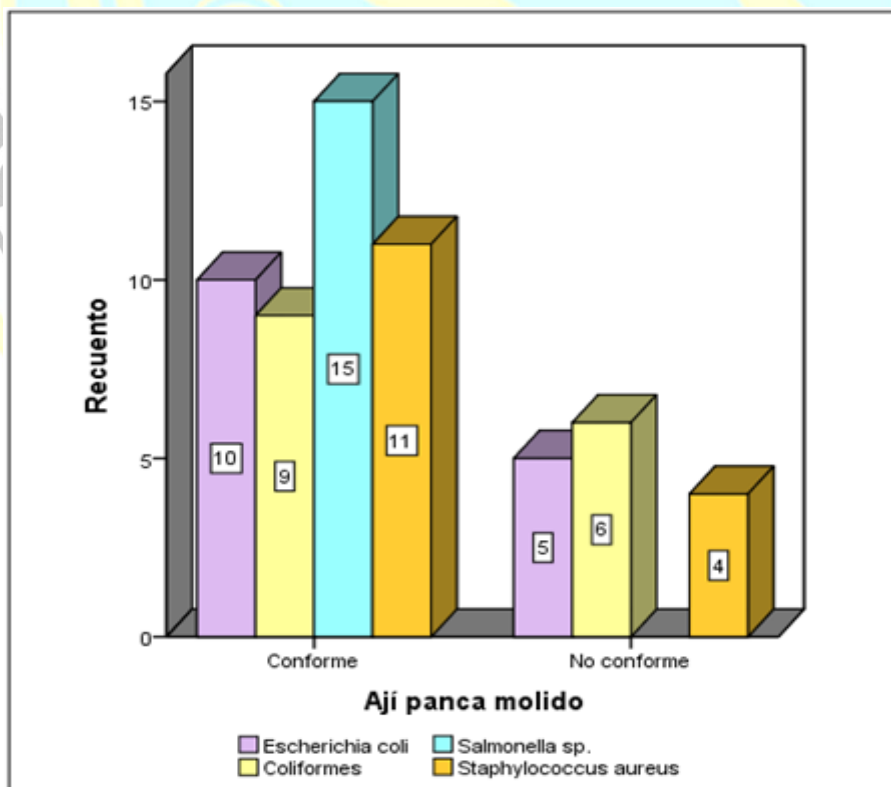


Figura 3. Especies de bacterias en ají panca

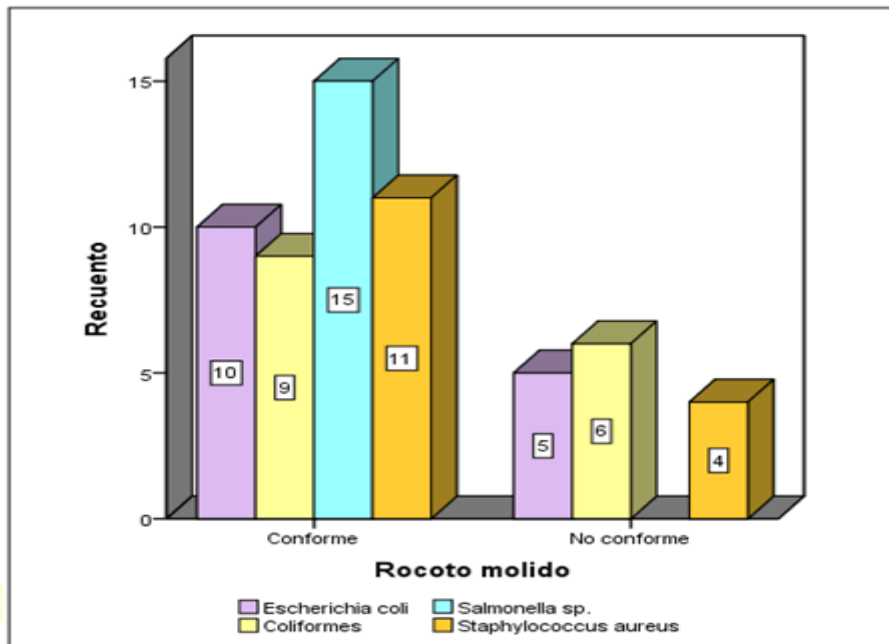


Figura 4. Especies de bacterias en rocoto

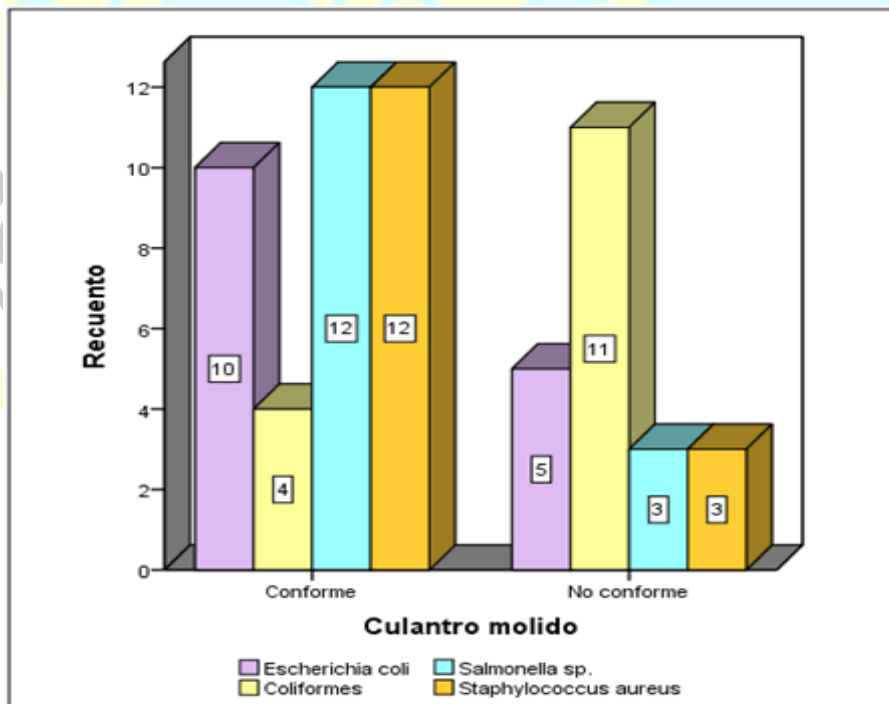


Figura 5. Especies de bacterias en culantro

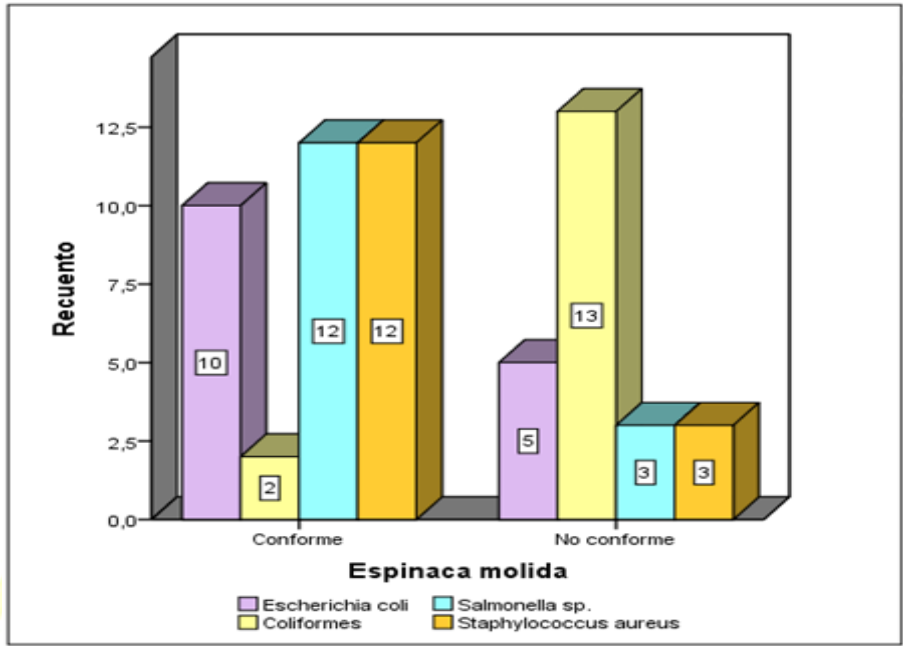


Figura 6. Especies de bacterias en espinaca

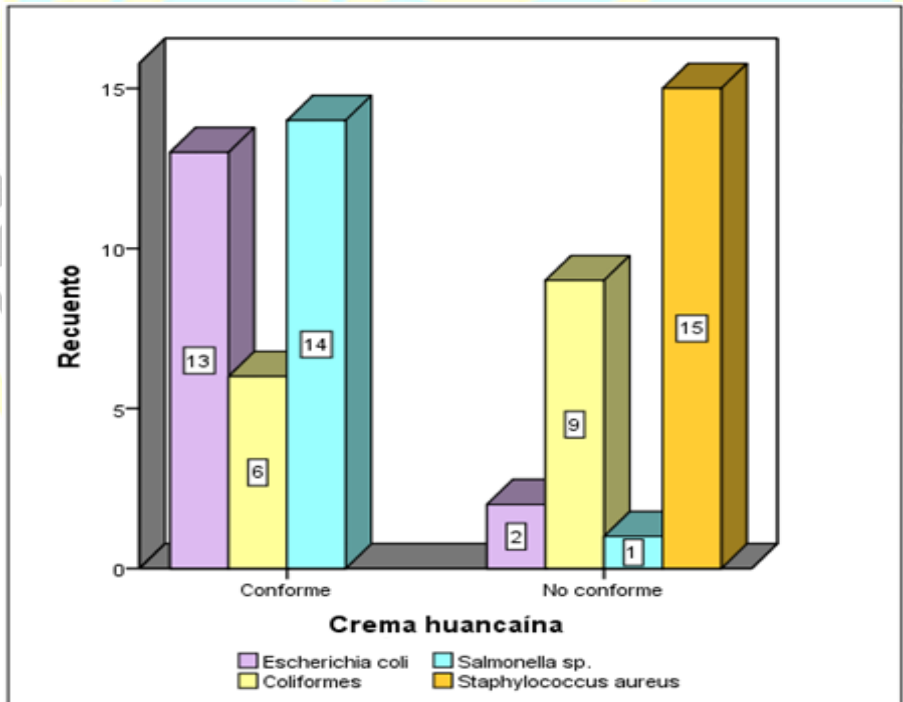


Figura 7. Especies de bacterias en huancaína

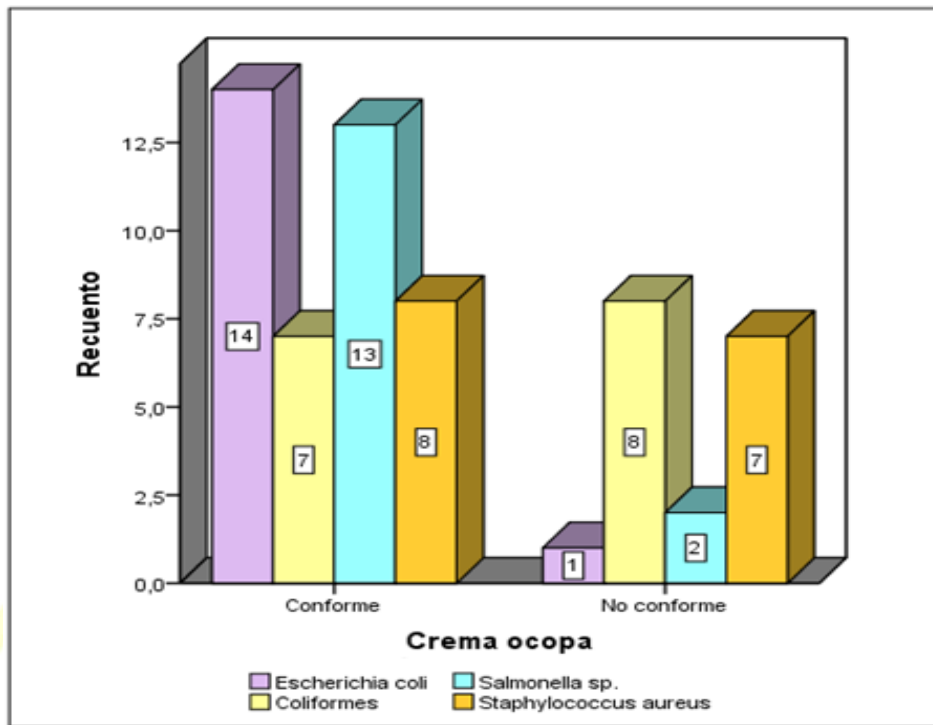


Figura 8. Especies de bacterias en crema ocopa

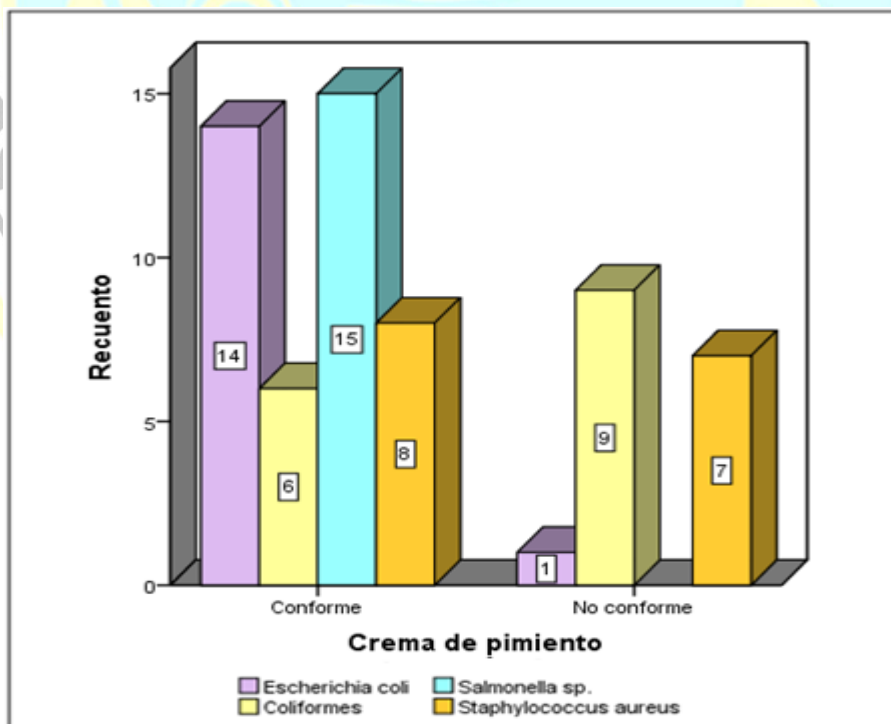


Figura 9. Especies bacterias en crema de pimienta

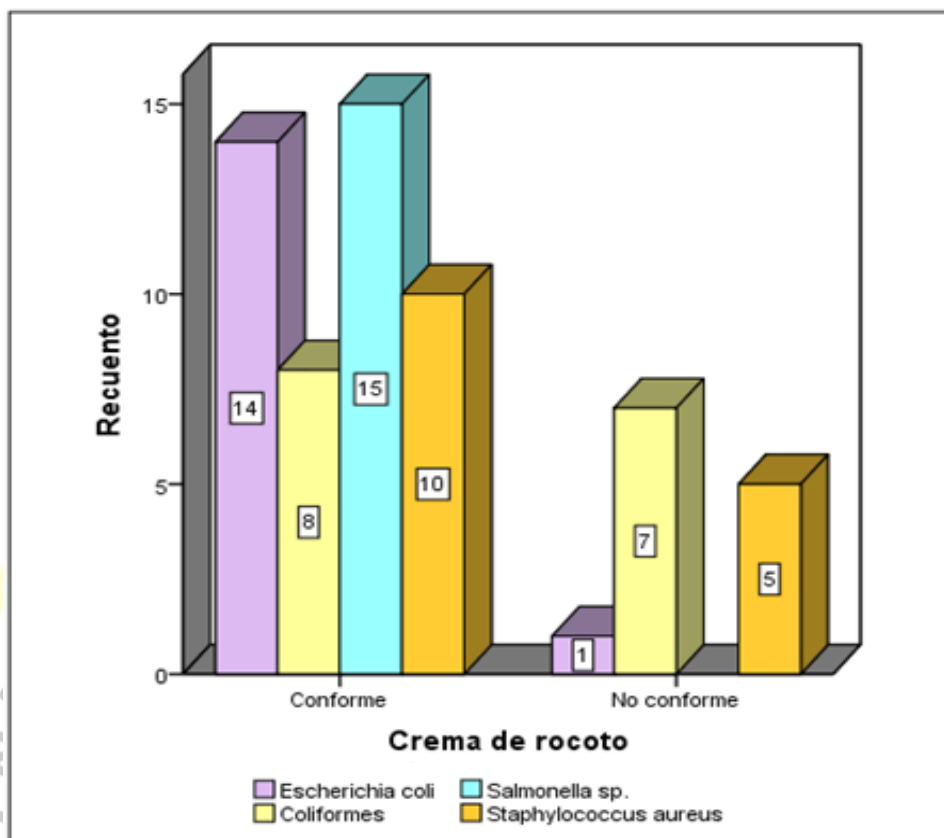


Figura 10. Especies bacterias en crema rocoto

4.1.3 Análisis de las diferencias significativas de los recuentos de especies de bacterias en los alimentos preparados sin tratamiento térmico y probabilidad de riesgo de ETA, EDA, TIA.

En la tabla 7, se muestra el análisis de varianzas de los promedios poblacionales de las ufc/g de Coliformes, *Escherichia coli*, *Salmonella sp.* y *Staphylococcus aureus* las especies en las muestras de molidos y cremas sin tratamiento térmico y la probabilidad de riesgo de producir ETA, EDA, TIA en el público consumidor. En la tabla 8, se indica la prueba de Chi cuadrado para determinar la probabilidad de riesgo de ETA, EDA, TIA.

Tabla 7. ANOVA de las diferencias significativas de los recuentos de la contaminación con cuatro (4) especies de bacterias en molidos y cremas sin tratamiento térmico.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Coliformes totales	Entre grupos	553304,612	9	61478,290	3,717	0,000
	Dentro de grupos	2034409,674	123	16539,916		
	Total	2587714,286	132			
<i>Escherichia coli</i>	Entre grupos	3743705,599	9	415967,289	3,007	0,003
	Dentro de grupos	18950054,945	137	138321,569		
	Total	22693760,544	146			
<i>Salmonella</i> sp.*	Entre grupos	,807	9	0,090	1,134	0,343*
	Dentro de grupos	11,067	140	0,079		
	Total	11,873	149			
<i>Staphylococcus aureus</i>	Entre grupos	253461,061	9	28162,340	3,533	0,002
	Dentro de grupos	374595,079	47	7970,108		
	Total	628056,140	56			

Objetivo específico 2: Determinar la presencia de bacterias patógenas que predominan en los alimentos preparados sin tratamiento térmico, que se consumen en el distrito de Huacho

Contrastación de hipótesis

Ho: Los recuentos de las ufc/g de Coliformes, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y presencia de *Salmonella* sp. en los alimentos preparados sin tratamiento térmico: Ají amarillo, ají mirasol, ají panca, rocoto, culantro, espinaca, crema huancaína, crema ocopa, crema de pimiento y crema de rocoto, son no significativas.

Ha: Los recuentos de las ufc/g de Coliformes, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y presencia de *Salmonella* sp. en los alimentos preparados sin tratamiento térmico: Ají amarillo, ají mirasol, ají panca, rocoto, culantro, espinaca, crema huancaína, crema ocopa, crema de pimiento y crema de rocoto, son significativas.

Interpretación.

$P_{0,05} > 0,05$. Se acepta H_0

$P_{0,05} < 0,05$. Se acepta H_a

Inferencia estadística

- Los recuentos de la contaminación con Coliformes totales es significativa ($p < 0,05$). Se acepta H_a .
- Los recuentos de la contaminación con *Escherichia coli* es significativa ($p < 0,05$). Se acepta la H_a .
- La presencia de *Salmonella* sp, no es significativa ($p > 0,05$). Se acepta H_0^* .
(*) No es significativa debido a que las ufc/g en las muestras varían en 1 a 2 ufc, sin embargo, por ser un microorganismo patógeno las muestras deben estar exentas de *Salmonellas* sp. (0ufc/g), por lo tanto, la sola presencia de 1ufc/g de *Salmonella* sp. En el alimento lo hace potencialmente peligrosa a la salud del consumidor.
- Los recuentos de la contaminación con *Staphylococcus aureus* es significativa ($p < 0,05$). Se acepta la H_a .

Tabla 8. Prueba Chi cuadrado de probabilidad de riesgo de ETA, EDA, TIA.

	Ají molido			Rocoto molido	Culantro molido	Espinaca molida	Crema			
	amarillo	mirasol	panca				huancaína	ocopa	pimiento	rocoto
Chi-cuadrado	6,667 ^a	15,000 ^a	9,600 ^a	15,000 ^a	4,267 ^a	2,400 ^a	8,600 ^a	9,600 ^a	11,267 ^a	19,267 ^a
gl	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sig. asintótica	0,010	0,000	0,002	0,000	0,039	0,021	0,018	0,002	0,001	0,000

Objetivo específico 3: Relacionar el estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico, con el riesgo de la salud del consumidor del distrito de Huacho.

Contrastación de hipótesis

Ho: La probabilidad que se desarrolle una ETA, EDA y/o TIA por el consumo de los alimentos preparados sin tratamiento térmico: Ají amarillo, ají mirasol, ají panca, rocoto, culantro, espinaca, crema huancaína, crema ocopa, crema de pimiento y crema de rocoto, son no significativas.

Ha: La probabilidad que se desarrolle una ETA, EDA y/o TIA por el consumo de los alimentos preparados sin tratamiento térmico: Ají amarillo, ají mirasol, ají panca, rocoto, culantro, espinaca, crema huancaína, crema ocopa, crema de pimiento y crema de rocoto, son significativas.

Interpretación.

$P_{0,05} > 0,05$. Se acepta Ho

$P_{0,05} < 0,05$. Se acepta Ha

Interferencia estadística:

- La probabilidad de riesgo de ETA, EDA y/o TIA por el consumo de ají amarillo molido es significativa ($p < 0,05$). Se acepta Ha.
- La probabilidad de riesgo de ETA, EDA y/o TIA por el consumo de ají mirasol molido es significativa ($p < 0,05$). Se acepta la Ha.
- La probabilidad de riesgo de ETA, EDA y/o TIA por el consumo de ají panca molido, es significativa ($p < 0,05$). Se acepta Ha.
- La probabilidad de riesgo de ETA, EDA y/o TIA por el consumo de rocoto molido, es significativa ($p < 0,05$). Se acepta Ha.

- La probabilidad de riesgo de ETA, EDA y/o TIA por el consumo de culantro molido, es significativa ($p < 0,05$). Se acepta Ha.
- La probabilidad de riesgo de ETA, EDA y/o TIA por el consumo de crema huancaína, es significativa ($p < 0,05$). Se acepta Ha.
- La probabilidad de riesgo de ETA, EDA y/o TIA por el consumo de crema ocopa, es significativa ($p < 0,05$). Se acepta Ha.
- La probabilidad de riesgo de ETA, EDA y/o TIA por el consumo de crema de pimiento molido, es significativa ($p < 0,05$). Se acepta Ha.
- La probabilidad de riesgo de ETA, EDA y/o TIA por el consumo de crema de rocoto, es significativa ($p < 0,05$). Se acepta Ha.
- La probabilidad de riesgo de ETA, EDA y/o TIA por el consumo de espinaca molida, es significativa ($p < 0,05$). Se acepta Ha.

4.1.4 Reporte de EDA (Enfermedad diarreica aguda). Casos distribuidos por provincias. DIRESA- Lima provincias. 2018.

A nivel nacional en el año 2018 se han notificado 107 448 episodios de EDAs 10,0% menor a lo reportado en el 2017 (119 417) y 12,9 menor al 2016 (123 292), en el mismo periodo de tiempo (Tabla 9).

Tabla 9. Indicadores de EDA por grupo de edad, Perú 2016-2018*.

Variables	Edad	2016	2017	2018
Episodios	< 5 años	51962	47945	42256
	>5 años *	71330	71472	65192
	Total	123292	119417	107448
	Acuosa	119439	116497	104529
	Disentérica	3853	2920	2919
Incidencia acumulada X 1000 hab	< 5 años*	18,3	16,9	14,9
	>5 años *	2,5	2,5	2,2
	Total	3,9	3,8	3,4
Hospitalizaciones	< 5 años	575	382	345
	>5 años	538	372	389
	Total	1113	754	734
Tasa hospitalización X 100 episodios EDA	< 5 años	1,1	0,8	0,8
	>5 años	0,8	0,5	0,6
	Total	0,9	0,6	0,7
Defunciones	< 5 años	4	4	2
	>5 años	1	1	7
	Total	5	5	9
Tasa mortalidad X 100 000 episodios EDA	< 5 años	0,01	0,01	0,00
	>5 años	0,00	0,00	0,01
	Total	0,00	0,00	0,01

Fuente: Centro Nacional de Epidemiología, prevención y Control de Enfermedades

* Hasta la SE05

Del total de episodios de EDA, 65 192 (60,7%) fueron notificados en mayores de 5 años y 42 256 (39,3%) en menores de 5 años. Los niños menores de 5 años tienen una incidencia acumulada de 14,9 por 1000 menores de 5 años mientras que la incidencia acumulada es mucho menor (2,2 por 1000) en mayores de 5 años. De los episodios de diarrea aguda notificados en 5 semanas del año 2018 (SE05), 104 529 (97,3%) fueron acuosas y 2919 (2,7%) fueron disentéricas. Con respecto al 2017, al mismo periodo de tiempo, los

episodios de EDA acuosa han disminuido en un 10,3%, mientras que para la EDA disintérica tiene un ligero decremento. Los casos graves hospitalizados hasta la SE 05 fueron 734 pacientes con una tasa de hospitalización de 0,7%. Del total de casos hospitalizados, 345 (47,0%) son menores de 5 años, mientras que 389 (53,0%) son mayores de 5 años. Hasta la SE 05, se han notificado 09 defunciones por EDA (tasa de mortalidad de 0,01 x 100 000 de habitantes), mayor a lo reportado en el 2017 al mismo periodo de tiempo.

La tabla 10, muestra que el total de casos de EDAs atendidos en la provincia de Huaura hasta la semana 11 del año 2018, fueron 292 casos. La incidencia acumulada/1000 habitantes en el año 2018, fue de 12,5 en la provincia de Huaura, cifra menor que en las provincias de Canta (17,0); Cañete (13,6) y Barranca (13,6); y relativamente mayor que en las provincias de Huaral, Huarochiri, Yauyos, Oyón y Cajatambo.

4.1.5 Nivel de conocimiento sobre riesgo en la salud por el consumo de molidos y cremas preparados sin tratamiento térmico

En la tabla 11 se muestra la información que tienen los consumidores de molidos y cremas sobre los riesgos en la salud.

Tabla 10. Enfermedad diarreica aguda, casos distribuidos por provincias. DIRESA LIMA- 2018.

Provincia	Eda semana 11							Acumulado 2018						
	Acuosa	Disen	Hos EDAS	Def.	total	Inc.sem x 1000H	% Dis sem	Acuosa	Dis	Hos EDAS	Def	Tot	Inc.sem x 1000H	%Dis acum
Cañete	250	4	0	0	254	1,1	1,6	3184	27	8	0	3211	13,6	0,8
Huaura	292	0	2	0	292	1,3	0,0	2774	13	20	0	2787	12,5	0,5
Huaral	142	3	0	0	145	0,7	2,1	1788	33	0	0	1821	9,4	1,8
Barranca	166	1	3	0	167	1,1	0,6	2009	8	32	0	2017	13,6	0,4
Huarochiri	78	1	0	0	79	1,0	0,0	870	31	1	0	901	10,9	3,4
Canta	29	0	0	0	29	1,7	0,0	295	0	0	0	295	17,0	0,0
Yauyos	27	0	0	0	27	1,0	0,0	286	0	0	0	288	10,3	0,7
Oyón	10	0	0	0	10	0,4	0,0	184	2	2	0	184	8,0	0,0
Cajatambo	9	0	0	0	9	1,1	0,0	90	0	0	0	90	11,3	0,0
Total	1003	9	5	0	1012	1,1	0,9	11480	114	63	0	11594	12,1	1,0
Incidencia acumulada de EDAS x 10 000 hab.														
Razón EDAS acuosa/disentérica														

Tabla 11. . Nivel de conocimiento sobre riesgo en la salud por el consumo de molidos y cremas preparados sin tratamiento térmico.

items	PREGUNTA	Respuestas (%)	
		Si	No
1	¿Sabe usted, qué los molidos y cremas preparados sin tratamiento térmico pueden producir diarreas, intoxicaciones alimentarias?	10,00	90,00
2	¿Acostumbra consumir los molidos y cremas que se expenden en los mercados de abasto de Huacho, sin un tratamiento térmico posterior en la preparación de platos culinarios en el hogar?	35,00	65,00
3	¿Sabe Ud. reconocer cuando un molido y/o crema preparados sin tratamiento térmico, es fresco?	20,00	80,00
4	¿Sabe usted el período de tiempo en que debe ser consumido los molidos y/o cremas de preparados sin tratamiento térmico?	25,00	75,00
5	Sabe usted que las personas que manipulan alimentos preparados sin tratamiento térmico debe utilizar vestimenta adecuada durante la venta?	60,00	40,00
6	¿Ha presentado molestias digestivas como, flatulencia, vómitos, diarrea o dolor abdominal después de haber consumido alimentos preparados sin tratamiento térmico?	45,00	55,00

N = 80

Tabla 12. Estadísticos de fiabilidad.

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,812	6

Tabla 13. Estadísticos total- elementos.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación cuadrado múltiple	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Pregunta 1	3,18	,994	-,067	,075	0,824
Pregunta 2	3,43	,787	,032	,062	0,812
Pregunta 3	3,27	,941	-,067	,017	0,863
Pregunta 4	3,32	,886	-,031	,071	0,854
Pregunta 5	3,67	,839	-,042	,039	0,801
Pregunta 6	3,52	,894	-,104	,047	0,850

Análisis de resultados: Alfa de Cronbach

Los resultados muestran que el escaso nivel de conocimiento e información que tienen los usuarios sobre los potenciales peligros en la salud por el consumo de alimentos preparados sin tratamiento térmico, está asociado significativamente con los reporte de los episodios de diarrea (EDA) que se muestran en los informes del Centro Nacional de Epidemiología, prevención y Control de Enfermedades reportadas por el MINSA en los años 2016 a 2018, ubicando a la Provincia de Huaura con una incidencia de EDAs de 12,5 casos semanales por cada 1000 habitantes, mayor que los casos presentados en las provincias de Huaral (9,4), Huarochiri (10,9), Yauyos (10,3), Oyón (8,0) y Cajatambo 11,3) y menor que los casos presentados en Canta (17,0), Barranca (13,6) y Cañete (13,6) . Estas cifras corresponden a los casos atendidos en los centros de salud, sin embargo, en la mayoría de los casos las personas con problemas digestivos como flatulencia, náuseas, diarreas acuosas y dolor no asisten a los centros de salud, por ser pasajeros, sin embargo, el punto crítico de la prevalencia de las bacterias entéricas en casi todas las muestras analizadas, parece ser, que los comerciantes no aplican buenas prácticas de manufactura, trabajan en espacios y mesas contaminadas con estas bacterias entéricas, pues no acostumbran lavar las mesas y pisos con

solución clorada (70%), a pesar que es un requisito indispensable, realizar la desinfección previa de los lugares o mesas que van estar en contacto con los alimentos.

4.1.6 Correlación entre la inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico y probabilidad de riesgo de ETAS.

En la tabla 14, se muestra la correlación entre la inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico y la probabilidad de riesgo de ETAS (enfermedad transmitida por alimentos).

Objetivo General: El estado de inocuidad de los alimentos preparados sin tratamiento térmico, influyen en la salud del consumidor del distrito de Huacho?

Contrastación de hipótesis.

Ho: Los recuentos de especies de bacterias en los alimentos preparados sin tratamiento térmico: Aji amarillo, ají mirasol, ají panca, rocoto, culantro, espinaca, crema huancaína, crema ocopa, crema de pimiento y crema de rocoto, que se expenden en los mercados de abasto de Huacho, no se encuentran correlacionadas con el desarrollo de una ETA.

Ha: Los recuentos de especies de bacterias en los alimentos preparados sin tratamiento térmico: Aji amarillo, ají mirasol, ají panca, rocoto, culantro, espinaca, crema huancaína, crema ocopa, crema de pimiento y crema de rocoto, que se expenden en los mercados de abasto de Huacho, se encuentran correlacionadas con el desarrollo de una ETA.

Interpretación.

$P_{0,05} > 0,05$. Se acepta Ho

$P_{0,05} < 0,05$. Se acepta Ha

Inferencia estadística

Hay una alta correlación positiva entre el contenido de coliformes y *Escherichia coli*; ($r = 0,770$; $p=0,000$) de los alimentos preparados de condimentos, salsas y cremas y hortalizas de sin tratamiento térmico y el riesgo de ETAS ($p<0,05$). La correlación es baja entre el contenido de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* ($r=0,155$; $p>0,05$), coliformes y *Salmonella sp.* ($r= 0,260$; $p<0,05$); asimismo entre *Salmonella sp* y *Staphylococcus aureus* ($r=0,151$; $p>0,05$), sin embargo, el riesgo de una ETA es significativo debido a la presencia de *Escherichia coli* y *Salmonella sp.* en las muestras inspeccionadas.



Tabla 14. Correlación de Pearson de la probabilidad de riesgo de ETAs y la inocuidad de alimentos preparados sin tratamiento térmico.

		Coliformes totales	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella</i> sp	<i>Staphylococcus aureus</i>	Riesgo ETAS
Coliformes totales	Pearson Correlation	1	0,770(**)	0,298(**)	0,155	0,047
	Sig. (1-tailed)		0,000	0,000	0,125	0,007
	N	147	132	147	57	147
<i>Escherichia coli</i>	Pearson Correlation	0,770(**)	1	,260(**)	0,280(*)	0,034
	Sig. (1-tailed)	,000		0,001	0,020	0,005
	N	132	133	133	54	133
<i>Salmonella</i> sp	Pearson Correlation	0,298(**)	,260(**)	1	0,151	-0,002
	Sig. (1-tailed)	0,000	0,001		0,131	0,032
	N	147	133	150	57	150
<i>Staphylococcus aureus</i>	Pearson Correlation	0,155	0,280(*)	0,151	1	0,176
	Sig. (1-tailed)	0,125	0,020	0,131		0,036
	N	57	54	57	57	57
Riesgo de ETAs	Pearson Correlation	0,047	0,034	-0,002	0,176	1
	Sig. (1-tailed)	0,007	0,005	0,032	0,036	
	N	147	133	150	57	150

** Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 Discusión de resultados

Las especies, condimentos molidos y ensaladas crudas, son alimentos que acompañan a diversos platos culinarios con la finalidad de resaltar el gusto de los alimentos de la ración alimentaria, y generalmente son consumidas sin un tratamiento de desinfección adecuado adicional que garantice la eliminación de las bacterias patógenas. En la preparación de ensaladas de verduras crudas, las verduras se someten a procesos como el pelado, el rebanado el picado y/o el troceado incrementando la posibilidad de contaminación o bien proporcionan un medio adecuado para el crecimiento de microorganismos. Un total de 150 muestras fueron analizadas entre molidos y cremas preparados sin tratamiento térmico que son alimentos listos para consumirse directamente y otras veces como condimentos de preparaciones culinarias. La mayoría de las muestras analizadas presentaron niveles de Coliformes, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. y *Staphylococcus aureus* no conforme a los criterios microbiológicos establecidos en el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, aprobado por Decreto Supremo N° 007.98 SA (MINSa, 1998) y en concordancia técnico normativa con los Principios para el establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos para los Alimentos del Codex Alimentarius (CAC/GL-21(1997) y con la clasificación y planes de muestreo de la International Commission on Microbiological Specification for Foods (ICMSF), que no deben exceder en el caso de Coliformes totales 10 a 10^3 ufc/g, *Escherichia coli*, 10 - 10^2 ufc/g, *Salmonella* sp. 0 y *Staphylococcus aureus*, 10 a 10^2 ufc/g, para evaluar la calidad higiénica sanitaria de las verduras crudas, los molidos y las cremas, preparadas sin tratamiento térmico. Por ello es necesario que las hortalizas previas a la preparación de los alimentos preparados deben ser lavados y desinfectados con productos químicos que no representen un peligro químico.

En los últimos años, a nivel mundial se ha incrementado en forma significativa la demanda por productos derivados del ají. Ello debido a las propiedades funcionales y beneficios en la salud humana, debido a la “Capsaicina” que posee, principal componente responsable de la pungencia o picor en estas especies y que ha sido asociada a varios usos. Los molidos de ají son utilizados como aditivo en salsas picantes, pastas y curries. Además, también se comercializa en forma de productos deshidratados y en conservas (Pino y González, 2016). Asimismo, las hortalizas como el culantro y la espinaca, son vegetales de hoja verde utilizados para mejorar el sabor en alimentos, se comercializa fresco como molidos, por su mejor sabor (Cantwell y Reid, 2007), sin embargo, pueden ser potencialmente peligrosos por la contaminación del alimento fresco con *Escherichia coli*, lo que implica además, el riesgo de que puedan encontrarse en el mismo patógenos entéricos que constituyan un riesgo para la salud, se debe tener en cuenta que la ausencia de *Escherichia coli* no asegura la ausencia de patógenos entéricos. No basta con los criterios microbiológicos para lograr este objetivo, sino que es de suma importancia verificar la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura u otros sistemas (por ejemplo, HACCP) para asegurar que los microorganismos indeseables sean eliminados o minimizados a un nivel tal que no puedan ocasionar daño a los seres humanos. La *E. coli* se puede eliminar fácilmente mediante procesos térmicos, por lo cual, el consumo directo de los molidos y cremas que se expenden en los mercados de abasto de Huacho, significan un potencial riesgo de enfermedad transmisible por alimentos (ETA), enfermedad diarreica aguda (EDA) y/o una intoxicación alimentaria (TIA). Se recomienda que deben ser consumidos en la preparación de alimentos que sean sometidos a la acción del calor (guisos, sopas, ensaladas cocidas etc), hay estudios que han destacado sus propiedades antioxidantes y en el caso de los “molidos” y las salsas por contener especias y condimentos tienen principios bioactivos con cierto poder antioxidante sin embargo, hay que ser cuidadosos con este tipo de productos, que se utilizan con bastante frecuencia en la dieta o para realzar el sabor de los alimentos, aunque son hierbas o frutos y por tanto, son naturales en algunos casos no es así. “La adulteración durante la preparación de salsas con fibra o material vegetal distinto, y la manipulación afecta sus beneficios para la salud y lo expone a un riesgo alto de contaminación con patógenos provenientes de la contaminación cruzada (Campoy, 2006). El hecho que las muestras se encuentren con elevados niveles de *E. coli*, *S. aureus* y *Salmonella* sp. es un indicador de malas prácticas de manufactura y de higiene durante la preparación de las salsas y condimentos molidos.

La idea generalizada de que los vegetales son alimentos saludables, su bajo costo y su capacidad para incrementar o modificar el sabor, aroma o incluso el color de los alimentos, han traído consigo un aumento en el mercado de productos mínimamente procesados como los molidos de condimentos y verduras aromáticas, sin embargo, no están exentos de riesgo por presentar elevados índices de contaminación como se demuestra con los resultados obtenidos en la presente investigación (tabla 5 y figuras de 1 a 10), donde los productos denominados “molidos” de: ají amarillo, ají mirasol, ají panca, rocoto, culantro, espinaca, presentan una contaminación significativa con *Escherichia coli* (26,7% al 33,33%) y las cremas (huancaína, ocopa, pimienta, rocoto), preparados sin tratamiento térmico (6,7% al 13,3%). En cuanto a la contaminación con Coliformes, los niveles son significativamente más elevados en los molidos (ajíes amarillo y mirasol, culantro y, espinaca) cuyos niveles se encuentran entre 70% a más del 80%, mientras que los molidos de ají panca, rocoto y crema de rocoto, los niveles fueron del 40%. Las cremas: huancaína, ocopa y pimienta presentaron contaminación del 50 al 60%. Respecto a la presencia de *Salmonella* sp., la contaminación fue de 0 a 13%), excepto en culantro y espinaca que presentaron un 20%, mientras que los *Staphylococcus aureus*, se encontraron entre el 13% al 50%, excepto en la crema huancaína que fue del 100%, mientras que en ají mirasol molido su presencia fue nula. Pese a la evidencia de la contaminación el consumidor adquiere estos productos sin considerar criterios de seguridad de los alimentos que consume, más bien el criterio habitual es el de la calidad perceptil y el precio. El que un alimento sea o no seguro no se aprecia directamente por los sentidos, lo que implica que los alimentos sean consumidos más por el placer del gusto que por la seguridad alimentaria. Por tanto, como medidas preventivas se deben tener presente las recomendaciones de Allende, Tomás-Barberán y Gil (2006), de extremar las buenas condiciones de manipulación y de aplicar otras técnicas que permitan cierta inactivación microbiana, como el uso de agua tratada o la aplicación de productos químicos esterilizantes compatibles con el producto y con la salud, como el hipoclorito o ácidos orgánicos. Los alimentos mínimamente procesados son frescos y, por tanto, crudos. Eso implica que los riesgos para la salud pueden ser superiores a los de los alimentos que han sido tratados con cualquier proceso tecnológico.

La elevada contaminación con especies de bacterias entéricas en las muestras analizadas de ají amarillo, ají mirasol, ají panca, rocoto, culantro, espinaca, crema huancaína, crema ocopa, crema de pimienta y crema de rocoto que se expenden en los mercados de

abasto de Huacho, se deben posiblemente al agua de riego, el suelo o los fertilizantes orgánicos utilizados en el cultivo, ya que estos al permanecer adheridos en las superficies externas e internas de los condimentos y verduras pueden ser fuente de contaminación. El riesgo es mayor si se tiene en cuenta que los alimentos preparados sin tratamiento térmico son procesados y preparados en un tiempo mínimo antes de su consumo. El proceso si bien es cierto incluye la selección, lavado, pelado, cortado, sin embargo son exhibidos en tazones envasados en bolsas plásticas de baja calidad, para la venta, por lo que, estas operaciones no aseguran la ausencia de microorganismos o la estabilidad a largo plazo del producto; por lo tanto, los productos mínimamente procesados deben ser almacenados en refrigeración, apreciación que se ha tomado en cuenta por los reportes de (Rodríguez y Rodríguez, 2017), quienes refieren que los vegetales frescos cosechados son alimentos con una contaminación media con un riesgo para la salud. Así, de las muestras analizadas más del 70% están contaminadas con microorganismos de origen fecal, aunque la mayor parte de la microbiota suele estar dominada por microorganismos psicrotrofos, es decir, aquellos que pueden crecer a temperatura ambiente y a temperaturas de refrigeración altas. Además, en estos productos es frecuente detectar la presencia de patógenos como *Salmonella* o *Listeria*, a causa de que el agua de riego, el suelo y los fertilizantes orgánicos son algunas de las fuentes posibles de la contaminación en los campos y la contaminación puede ocurrir durante cosecha, transporte, el proceso, o el almacenaje, debido a que los microorganismos que están adheridos a la superficie de los vegetales frescos, recién cosechados, y pueden sobrevivir a los pasos de lavado y esterilización porque forman biofilms en la superficie del vegetal o porque están protegidos por su cutícula.

Quizás esta sea una de las razones de la elevada contaminación con bacterias entéricas de los molidos y salsas que se expenden en los mercados Central y Centenario de Huacho, durante el picado, molienda o licuado de las hortalizas frescas. Estas operaciones de transformación hace que los vegetales sean más susceptibles al deterioro químico y microbiológico debido a que durante este proceso las células son destruidas y se liberan exudados ricos en minerales, azúcares, vitaminas, y otros compuestos. Estos nutrientes van a permitir el crecimiento de los microorganismos que han sobrevivido al procesado.

En estos alimentos cuya característica es ser mínimamente procesado y la posible presencia microorganismos patógenos, es posible prever la presencia de Coliformes, *E. coli*,

Salmonella sp. y *S. aureus* como un vehículo transmisor de toxiinfecciones alimentarias, especialmente si el nivel de contaminación con Coliformes es superior a 100 ufc/g de producto. En este tipo de alimentos, las muestras que superan este límite son del 73%, mientras que *Salmonella* se puede detectar en el 3% de las mismas. Los resultados indican que las ensaladas de vegetales mínimamente procesadas tienen una pobre calidad microbiológica, y que estos productos podrían ser un vehículo de patógenos

Los resultados encontrados en la presente investigación son significativamente mayores a lo reportado por Ginestre et al. (2009), que al evaluar perejil frescos, el 15,3% presentaron recuentos de Coliformes y *Escherichia coli* por encima de los criterios microbiológicos, sin embargo, Arias (2011), encontró niveles aceptables de *E. coli* (4,2%) y 0% de *Salmonella sp.* resultando el brócoli la verdura de mayor contaminación con *E. coli*. Cerón y Grijalva (2015), analizaron 108 muestras (54 de cilantro y 54 de perejil) obtenidas de manera aleatoria en tres puestos de expendio de tres mercados del norte de la ciudad de Quito, el 23,1% de las muestras de perejil presentaron recuentos positivos para *E. coli* mientras que para cilantro el 14,8% de las muestras fueron positivas. La presencia de indicadores entéricos (CT, CF y EC) fue independiente del mercado y puesto de expendio lo que indica un alto nivel de contaminación y demuestra la necesidad de un control microbiológico en el sistema de riego, cosecha, transporte y condiciones higiénicas de los manipuladores para asegurar la calidad de los vegetales tipo hoja. González (2014), aislaron las siguientes enterobacterias: *E. coli* en muestras de cilantro (67%), rábano (56%), apio (22%), lechuga (22%), y *Salmonella sp.* en el 10% de rábanos y lechugas, respectivamente. Así mismo, se identificaron huevos de *Ascaris lumbricoides* y quistes de *Endolimax nana* y de *Giardia intestinalis*. Las muestras de pepino y zanahoria fueron las únicas hortalizas que no presentaron contaminación por bacterias ni parásitos.

Asimismo, en la inspección de 180 muestras de verduras frescas (lechuga, col y espinaca) en cuatro mercados mayoristas de Lima Metropolitana, se encontró que el 18,9% y 56,7% del total de verduras, y el 22,2% y 64,4% de verduras provenientes de dos mercados, presentaron niveles de colifecales superiores a lo establecido por la ICMSF y el MINSA, respectivamente. Además, el 2,2% de verduras de un tercer mercado presentó niveles de *E. coli* Tipo I (Típico) superiores a lo establecido por la ICMSF y el MINSA. En ambos casos, la espinaca tuvo la mayor contaminación. Respecto a *Salmonella spp.*, el 10% de las verduras

presentó contaminación, resaltando la col con el 20% de contaminación (Muñoz, Vilca, Ramos y Lucas, 2013). La misma tendencia se observó en los mercados de Cajamarca, donde en la inspección de 85 muestras de hortalizas, el 40% de muestras presentaron Coliformes fecales, con elevado número más probable por gramo (NMP/g) e importante frecuencia de *E. coli* en perejil y lechuga. El análisis reveló un alto nivel de contaminación fecal, un estado sanitario inaceptable y la necesidad de establecer medidas de control frente al riesgo que esto representa para la salud (Rivera-Jacinto, Rodríguez-Ulloa y López-Orbegoso, 2009). Simoni (2015) en el análisis microbiológico del rocoto molido se determinó que el 73 % muestras presentaron bacterias aerobias mesófilas, el 75 % presentaron Coliformes totales y el 32 % se aisló *Escherichia coli*, el 45,5 % *Staphylococcus aureus*, y el 2 % del total de muestras presentaron *Salmonella sp.*, concluyendo que todas estas bacterias sobrepasaron el límite permisible según NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01 del 2008. Con relación a las condiciones higiénicas sanitarias en que se expende el rocoto molido existe una gran contaminación del establecimiento, reflejado por los resultados de los análisis microbiológicos.

De la misma manera, en los puestos de venta de ceviche y papa a la huancaína expendidos en la vía pública del distrito de Florencia de Mora en el año 2014, se encontraron aerobios mesófilos en 87,5% de las muestras de papa a la huancaína y en el 62,5% en las muestras de ceviche, en tanto que Coliformes y *E. coli* en el 100% de las muestras, y finalmente *S aureus* y *Salmonella spp* en ninguna muestra de papa a la huancaína y ceviche. Así mismo se determinó que el 87,5% de los puestos de venta no es aceptable para el consumo humano y el 12% regular estado (Vásquez, 2015), mientras que en análisis microbiológico de la ocopa se determinó que el 20,83% de las muestras analizadas presentaron *S. aureus*, sobrepasando los límites microbiológicos permisibles para estos alimentos y en ninguna muestra se detectó la presencia de *Salmonella sp.*; en cuanto a los microorganismos indicadores de higiene, en 50% de las muestras se aisló *E. coli* y en el 79,17% de las muestras presentaron bacterias Coliformes totales, sobrepasando el límite permisibles, conforme con los límites establecidos en la NTS N°071 – MINSA/DIGESA-V.01 del 2008 (Amayo, 2014).

Respecto a la influencia del consumo de molidos y cremas en la salud del consumidor, las diarreas e intoxicaciones, constituyen uno de los problemas de salud pública de mayor

importancia no solamente a nivel local como se demuestra en la presente investigación, sino también con repercusión a nivel regional y mundial, ya que ocasionan alta morbilidad y mortalidad, generan grandes costos a los servicios de salud, pérdidas económicas, demandas y pérdida de confianza de los consumidores. Tal es así que Loureiro et al. (2010) al evaluar 263 casos de diarrea aguda, demostró que el 19% fueron causados por bacterias enteropatógenas, siendo el agente causal la *Shigella* spp, en el 13,7% a También Loureiro identificó *Salmonella* spp, *Aeromonas* spp y *Plesiomonas shigeloide*. Los serotipos de *Shigella* más frecuentemente encontrados fueron *S. flexneri* (61,1%) y *S. sonnei* (38,9%). Entre las *Salmonella*, se identificaron los siguientes serotipos: *S. Panama* (2), *S. Newport* (2), *S. Bredeney*, *S. Saintpaul* y *S. Gaminara*.

Según datos de los reportes epidemiológicos del Hospital General de Huacho Red de Salud Huaura Oyón -2018. La salmonelosis, las enfermedades gastrointestinales y la infección por *Escherichia coli*, entre otras, enferman a más de 582 millones de personas en el mundo y matan a más de 350 mil cada año. Se estima que en la Región Lima- Provincias anualmente una de cada cuatro personas sufre un episodio de enfermedad transmitida por alimentos. Los niños y niñas y los adultos mayores son los más vulnerables a este tipo de enfermedades. Según la tabla 10, el total de casos atendidos en la provincia de Huaura hasta la semana 11 del año 2018, fueron 292 casos. La incidencia de EDAs registradas por el MINSA al mes de noviembre de 2018 fue de 14 casos por mes en pacientes con edad promedio de 22 a 53 años y 5 casos de intoxicación alimentaria por mes en pacientes de 6 a 35 años de edad, debido a que las personas consumen más comidas preparadas fuera de casa, que pueden no ser manipuladas o preparadas adecuadamente, como son los alimentos preparados sin tratamiento térmico (salsas, condimentos molidos y hierbas aromáticas) que se adicionan a las comidas y fiambres para realzar el sabor de los alimentos (MINSA, 2018).

Una de las causas de las EDAs (enfermedad diarreica agudas) y TIAS (Toxiinfecciones alimentarias) en la región de Lima- Provincias, podría ser como se demuestra en la presente investigación la contaminación con bacteria entéricas de los alimentos preparados sin tratamiento térmico como son las salsas, cremas y molidos de hortalizas que se expenden no solamente en los mercados de abasto de la región, sino en los puestos de venta informales que al no existir control en la salubridad de estos productos, los peligros potenciales a lo están expuestos los consumidores son peligrosamente significativos, por lo que siendo un

problema de salud pública, es necesario e imprescindible monitorear mediante pesquisas e inspección higiénicas sanitaria los puestos de venta formales e informales que se dedican al comercio de salsas, cremas y molidos de especias, condimentos y hierbas aromáticas.



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

1. Los productos denominados “molidos” de: ají amarillo, ají mirasol, ají panca, rocoto, culantro, espinaca y otros denominados “crema” de huancaína, ocopa, pimienta, rocoto, preparados sin tratamiento térmico son productos que se expenden en los mercados de abasto de Huacho. Son alimentos que acompañan a diversos platos culinarios con la finalidad de resaltar el gusto de los alimentos de la ración alimentaria, y generalmente son consumidas sin un tratamiento de desinfección adecuado adicional que garantice la eliminación de las bacterias patógenas.
2. La mayoría de las muestras analizadas presentaron niveles de Coliformes, *E. coli*, *Salmonella* sp. y *S. aureus* no conforme a los criterios microbiológicos establecidos en el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, aprobado por Decreto Supremo N° 007.98 SA. Se encontró mayor contaminación significativa con *E. coli* en los molidos (26,7% al 33,33%) que en las cremas (6,7% al 13,3%). La contaminación con Coliformes, son altamente significativos en los molidos: ajíes amarillo (80%) y mirasol (66,7%), culantro (73,3%) y, espinaca (86,7%), mientras que en los molidos de ají panca, rocoto y crema de rocoto, los niveles fluctuaron entre el 40% y 46,7%, asimismo, fueron altamente significativos en las cremas: huancaína (60%), ocopa (53,3%) y pimienta (60%). La presencia de *S. aureus*, fue entre 13,3% (ají amarillo) al 46,7% (ocopa y pimienta), con valores medios del 20% (culantro y espinaca), excepto en la crema huancaína que fue del 100%, mientras que en ají mirasol molido no se detectó ufc de esta especie patógena. Se identificó *Salmonellas* sp., en el ají amarillo (13,3%), ají mirasol (6,7%), culantro y espinaca (20%), ocopa (13,3%) y huancaína (6,7%).

3. El punto crítico de la prevalencia de las bacterias entéricas en la mayoría de las muestras analizadas, evidencian que los comerciantes no aplican buenas prácticas de manufactura, trabajan en espacios y mesas contaminadas con estas bacterias entéricas, pues no acostumbran lavar las mesas y pisos con solución clorada, a pesar que es un requisito indispensable. Asimismo, según la encuesta de opinión in situ, existe asociación significativa entre el desconocimiento del consumidor que los molidos y cremas preparados sin tratamiento térmico pueden producir diarreas, intoxicaciones alimentarias (90%), el consumir los molidos y cremas, sin un tratamiento térmico posterior en la preparación de platos culinarios en el hogar (35%) con el 45% de casos que refieren haber tenido algún episodio de EDA (Enfermedad diarreica aguda) o TIA (Toxiinfección alimentaria) y/ o molestias digestivas como, flatulencia, vómitos, diarrea o dolor abdominal después de haber consumido cremas, salsas y/o molidos de hortalizas para realzar el sabor de sus alimentos.
4. Hay una alta correlación positiva ($r = 0,770$) entre el contenido de Coliformes y *E. coli* de los alimentos preparados de condimentos, salsas y cremas y hortalizas de sin tratamiento térmico y el riesgo de ETAS ($p < 0,05$). La correlación es baja entre el contenido de *E. coli*, *S. aureus*, sin embargo, el riesgo de una ETA es significativo debido a la presencia *Salmonella* sp., *E. coli* y *S. aureus*.

6.2 Recomendaciones

1. Monitoreo permanente del manejo higiénico sanitario en el proceso de elaboración de los alimentos preparados sin tratamiento térmico que se expenden en los Mercados Central y Centenario de Huacho.
2. Promover programas de sensibilización y capacitación en los comerciantes y público en general sobre los riesgos y peligros del consumo de alimentos preparados sin tratamiento térmico.

REFERENCIAS

7.1 Fuentes bibliográficas

- Bolaños, H., Acuña, M., Duarte, F., Tijerino, A., Sánchez, L., Vargas, J., . . . Red Nacional de Laboratorios. (2012). *Alerta: Incremento en las gastroenteritis por Salmonella Weltevreden - vehículo de infección aún no determinado: Tres Ríos, Costa Rica.* Tres Ríos, Cartago: Centro Nacional de Referencia de Bacteriología, INCIENSA.
- CODEX. (2010). *Código de prácticas de higiene para especias y plantas aromáticas desecadas.* En F. a. Nations. Roma.
- FDA. (2013). *The food defect action levels. Levels of natural or unavoidable defects in foods that present no health hazards for humans. Defect Levels Handbook.* En The Food Defect Action Levels. U.S. Food and Drug Administration. EUA.
- García, P., Fernández del Barrio, M., & Paredes, F. (1997). *Microbiología clínica aplicada.* España: Diaz de Santos.
- Hernández, P. (2010). *Bacterias patógenas emergentes transmisibles por los alimentos.* Universidad Computense de Madrid. Obtenido de <http://www.analesranf.com/index.php/mono/article/viewFile/1111/1128>
- INPPAZ, O. (2001). *Sumario: Guía de Sistemas de Vigilancia de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (VETA) y la Investigación de Brotes.* Costa Rica.
- Jay, J. (2000). Taxonomy, Role, and Significance of Microorganisms in Foods. Capit. En *Moder Food Microbiology.* Estados Unidos de América: Aspen Publishers, Inc.
- Kopper, G., Calderón, G., Schneider, S., Domínguez, W., & Gutiérrez, G. (2009). *Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico. Estudios de caso en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua.* Técnicos sobre Ingeniería Agrícola y Alimentaria, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura, Roma.
- López, A. (2003). *Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas. Del campo al mercado* (Vol. 151). Boletín de servicio agrícola de la FAO.
- MINSA. (1998). *Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas.* Ministerio de Salud, Lima. Obtenido de http://www.digesa.minsa.gob.pe/NormasLegales/Normas/DS007_98.pdf
- MINSA. (2018). *Análisis de Situación de Salud - SE 50-201.* Ministerio de Salud., Centro Nacional de Epidemiología, prevención y Control de Enfermedades, Lima-Perú.
- Pino, M., & González, M. (2016). *Cuatro importantes usos del ají.* Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Ministerio de Agricultura de Chile. INIA, La Platina. Chile.

Román, E., Barrio, J., & López, M. (2010). Diarrea aguda. En *Protocolos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición* (2da ed.). España: Ergón S.A.

Romero, R., & Herrera, I. (2002). *Síndrome diarreico infeccioso*. México D.F.: Médica Panamericana.

7.2 Fuentes documentales

Alerte, V. (2011). *Análisis del sistema de vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmitidas por alimentos y agua de la región metropolitana de Chile: Aporte para Haití* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica de Chile.

Allende, A., Tomás-Barberán, F., & Gil, M. (2006). Minimal processing for healthy traditional foods. *Trends Food Sci. Technol*, 17, 513-519.

Amayo, E. (2014). *Calidad microbiológica de "Ocopa" lista para uso directo en mercados perteneciente al centro de la ciudad de Tacna* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional José Basadre Grohmann, Tacna.

Arias, E. (2011). *Enterobacteriaceae, Escherichia coli y Salmonella spp como parámetro en la verificación de las practicas sanitarias agrícolas durante el manejo poscosecha de hortalizas en empresas exportadoras* (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma de Queretaro, México. Obtenido de <http://hdl.handle.net/123456789/948>

Arias, I., Cáceres, O., Figueroa, M., Huguet, J., & Camiña, M. (2004). *Escherichia coli* enteroagregativa en niños con diarrea de un hospital de Lima. *Rev Perú Med Exp Salud Publica*, 21(3), 176-8.

Barreto, G., Hernández, R., Santiago, L., & Ortiz, A. (2015). Presencia de *E. coli* enteropatógenas en pacientes con diarrea aguda. *AMC 5:2 Camagüey*, 5(1).

Beuchat, L. (2002). Ecological factors influencing survival and growth of human pathogens on raw fruits and vegetables. *Microbes Infect*, 4, 413-423.

Buzby, J., & Roberts, T. (1996). ERS Updates U.S. Foodborne Disease Costs for Seven Pathogens. *Food Review*, 19(3), 20-5.

Campoy, J. (2006). La importancia de las especies en la alimentación. *Revista de Salud y Medicina*, 79.

Cantwell, M., & Reid, M. (2007). Sistemas de manejo postcosecha: hierbas frescas. En *Tecnología Postcosecha de Cultivos Hortofrutícolas* (págs. 475-486).

Carrasco, M., Guevara, B., & Falcón, N. (2013). Conocimientos y buenas prácticas de manufactura en personas dedicadas a la elaboración y expendio de alimentos preparados, en el distrito de Los Olivos, Lima Perú. *Salud tecnol. vet.*, 1(1), 7-13.

Cerna-Cortes, J., Gómez-Aldapa, C., Rangel-Vargas, E., Torres-Vitela, M., Villarruel-López, A., & Castro-Rosas, J. (2012). Presence of some indicator bacteria and diarrheagenic *E. coli* pathotypes on jalapeño and serrano peppers from popular markets in Pachuca City, Mexico. *Food Microbiol.*, 32(2), 444-7.

- Cerón, D., & Grijalva, N. (2015). Diagnóstico de indicadores entéricos en cilantro (*Coriandrum sativum*) y perejil (*Petroselinum sativum*) que se expenden en mercados populares del norte de la ciudad de Quito. *Enfoque UTE*, 6(1), 45-54.
- Fica, A., Acosta, G., Dabanch, J., Perret, C., Torres, M., López, J., . . . Weitzel, T. (2012). Brotes de salmonelosis y el tamaño y rol del Estado en Chile. *Rev. chil. infectol.*, 29(2).
- Forero, J., & Romero, J. (2012). Conocimientos y prácticas en manejo de alimentos en hogares en la ciudad de Bogotá, Colombia. *Una Salud*, 3(1), 15-35.
- Franco, W., Hsu, W., & Simonne, A. (2010). Survival of *Salmonella* and *Staphylococcus aureus* in Mexican Red Salsa in a Food Service Setting. *J Food Prot.*, 73(6), 1116-20.
- García, A. (2014). *Caracterización epidemiológica de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) en el periodo 2008-2012 en la ciudad de Bogotá (Tesis de maestría)*. Universidad Nacional de Colombia.
- Ginestre, M., Romero, S., Rincón, G., Castellano, M., Ávila, Y., Colina, G., & Perozo, A. (2009). Indicadores entéricos en vegetales frescos que se comercializan en mercados populares de Maracaibo. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*, 29(1), 52-56.
- González, C. (2014). Estudio microbiológico de muestras de hortalizas comercializadas en mercados públicos de San Salvador. *Minerva Revista en línea CIC-UES*, 4, 13-23.
- González, L., Martínez, F., Rossi, L., Tornese, M., & Troncoso, A. (2010). Enfermedades transmitidas por los alimentos: Análisis del riesgo microbiológico. *Rev. chil. infectol.*, 27(6).
- Guerra-Sarmiento, M., Palacios-González, D., Maestre-Serrano, R., Baena-Del Valle, J., & Gómez-Camargo, D. (2013). Identificación de agentes etiológicos aislados de muestras biológicas en brote por intoxicación alimentaria en el Departamento de Atlántico, Colombia. 2008. *Rev.cienc.biomed.*, 4(2), 233-241.
- Gutiérrez, A., Silva, M., & Salvá, B. (2014). Determinación de la concentración mínima inhibitoria del ají Panca (*Capsicum chinense*) en *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. *Revista Infinitum...*, 4(2), 112-120.
- Llenque, L., Otiniano, R., & Otiniano, L. (2013). Supervivencia de *Staphylococcus aureus* en crema huancaína preparada con diferentes concentraciones de *Capsicum annum* var. Longum "ají escabeche". *Revista Ciencia y Tecnología*, 9(3).
- López, D., Rivero, E., Martínez, A., & Alegret, M. (2013). Enfermedades transmitidas por alimentos en Villa Clara. *Rev Cubana Hig Epidemiol*, 51(2).
- Loyola, T., Porras, A., Cortes, K., Tlazola, R., & Ruvalcaba, J. (2017). El conocimiento y percepción de riesgos por ingesta de alimentos fuera de instituciones escolares no impacta positivamente. *JONNPR.*, 2(10), 462-472.

- Machado, J., & Zuñiga, M. (2018). *Control microbiológico de chuzos y aderezos expendidos en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca – Ecuador (Tesis de pregrado)*. Universidad de Cuenca, Quito, Ecuador.
- Muñoz, S., Vilca, M., Ramos, D., & Lucas, J. (2013). Frecuencia de enterobacterias en verduras frescas de consumo crudo expendidas en cuatro mercados de Lima Metropolitana. *Rev. investig. vet. Perú vol.24 no.3, 24(3)*, 300-306.
- Nataro, J., & Kaper, J. (1998). Diarrhoeogenic *Escherichia coli*. *Clin Microbiol Rev.*, 11(1), 142-201.
- Núñez del Prado, C., & Óre, M. (2016). *Manual de Buenas Prácticas de Manufactura e Higiene y saneamiento para salsas cocidas de la Empresa El Sanguchón S.A.C (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.
- Olea, A., Díaz, J., Fuentes, R., Vaquero, A., & García, M. (2012). Vigilancia de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos en Chile. *Rev. chil. infectol.*, 29(5).
- Puig, Y., Leyva, V., Rodríguez, A., Carrera, J., Molejón, P., Pérez, Y., & Dueñas, O. (2014). Calidad microbiológica de las hortalizas y factores asociados a la contaminación en áreas de cultivo en La Habana. *Rev haban cienc méd, 13(1)*.
- Rincón, G., Ginestre, M., Romero, S., Castellano, M., & Ávila, Y. (2010). Calidad microbiológica y bacterias enteropatógenas en vegetales tipo hoja Microbiological Quality and Enteropathogenic Bacteria in Leaf Vegetable. *Kasmera*, 38(2), 95-105.
- Rivera-Jacinto, M., Rodríguez-Ulloa, C., & López-Orbegoso, J. (2009). Contaminación fecal en hortalizas que se expenden en mercados de la ciudad de Cajamarca, Perú. *Rev. peru. med. exp. salud publica*, 26(1), 45-48.
- Riveros, M., & Ochoa, T. (2015). Enteropatógenos de importancia en salud pública. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 32(1), 157-64.
- Salazar, E. (2016). *Efecto bacteriostático y bactericida de extractos de ají panca (Capsicum chinense) y pimienta (Capsicum annuum var. annuum) sobre cultivos de Escherichia coli ATCC 25922 y Staphylococcus aureus ATCC 25923 (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Santos, M., Maldonado, V., Ochoa, Y., Cerna, E., & Hernández, O. (2018). Calidad microbiológica de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) para la venta al público. *Investigación y Ciencia*, 74, 5-9.
- Silva-Díaz, H., Bustamante-Canelo, O., Aguilar-Gamboazsu, F.-R., Mera-Villasis, K., Ipanaque-Chozo, J., Seclen-Bernabe, E., & Vergara-Espinoza, M. (2017). Enteropatógenos predominantes en diarreas agudas y variables asociadas en niños atendidos en el Hospital Regional Lambayeque, Perú. *Horiz. Med.*, 17(1), 38-44.
- Simoni, F. (2015). *Calidad higiénica sanitaria en “rocoto molido”, para consumo directo, en la feria del mercado Héroe del Cenepa del distrito “Gregorio Albarracín Lanchipa” - Tacna – 2015 (Tesis Pregrado)*. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna.

- Soto, M. (2012). Enfermedades Transmitidas por Alimentos, una importante causa de morbilidad en nuestro País. *Bol. Epidemiol.*, 21(50).
- Steele, M., Mahdi, A., & Odumeru, J. (2005). Microbial assessment of irrigation water used for production of fruit and vegetables in Ontario, Canada. *J Food Protect* 68: 1388-1392, 68, 1388-1392.
- Swagato, N., Parvin, N., Ahsan, S., & Kabir, M. (2015). Incidence of multiple pathogenic bacteria in green chilli and cabbage in Dhaka city. *International Food Research Journal*, 22(4), 1681-1686.
- Torres, V., Manjarrez, C., Acosta-Muñiz, C., Guerrero-Prieto, V., Parra-Quezada, R., Noriega Orozco, L., & Ávila-Quezada, G. (2016). Interacciones entre *Escherichia coli* O157:H7 y Plantas Comestibles. ¿Se han Desarrollado Mecanismos de Internalización Bacteriana? *Rev. mex. fitopatol*, 34(1).
- Vásquez, V. (2015). Calidad microbiológica e higiénico sanitaria en alimentos preparados expendidos en la vía pública en el distrito de Florencia de Mora, enero a abril 2014. *Cientifi-k*, 3(1), 11-16.
- Velásquez, M. (2017). *Estudio Microbiológico de los Alimentos Preparados en el Servicio De Alimentación del Batallón de la Policía Militar N° 503 –Chorrillos– 2017*. Universidad César Vallejos, Lima.

7.3 Fuentes hemerográficas

- BBC. (3 de enero de 2017). *6 especies que puedes incorporar a tu dieta para hacerla más saludable*. Obtenido de British Broadcasting Corporation: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-38497860>
- CONAMA10. (2015). La Alimentación como Filosofía. *Congreso Nacional de Medio Ambiente*. Barcelona- España. Recuperado el 2018, de <http://www.conama10.conama.org/web/index.php>

7.4 Fuentes electrónicas

- Anonimo. (2018). Qué el alimento sea tu medicina . Disponible en <https://www.redbull.com/cl-es/food-healthy-outdoor>
- Aruscavage, D., Lee K, K., Miller, S., & LeJeune, J. (2006). Interactions affecting the proliferation and control of human pathogens on edible plants. *J Food Sci*, 71, R89-R99. Disponible en <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1750-3841.2006.00157.x>
- Bassett, J., & Mc Clure, P. (2008). A risk assessment approach for fresh fruits. *104*(4), 925-43. Disponible en <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2672.2007.03697.x>

- Castro-Rosas, J., Gómez-Aldapa, C., Acevedo-Sandoval, O., González, C., Villagomez-Ibarra, J., Chavarría, N., . . . Torres-Vitela, M. (2011). Frequency and behavior of *Salmonella* and *Escherichia coli* on whole and sliced jalapeño and serrano peppers. *J Food Prot.*, 74(6), 874-81. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21669062>
- Collins, J. (1997). Impact of challenging consumer lifestyles on the emergence and reemergence of foodborne pathogens. *Emerg Infect Dis*, 3(4), 471–479. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2640078/pdf/9366599.pdf>
- Delbeke, S., Ceuppens, S., Jacxsens, L., & Uyttendaele, M. (2015). Microbiological analysis of pre-packed sweet basil (*Ocimum basilicum*) and coriander (*Coriandrum sativum*) leaves for the presence of *Salmonella* spp. and Shiga toxin-producing *E. coli*. *Int J Food Microbiol.*, 208, 11-8. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168160515300076>
- Doyle, M., & Erickson, M. (2008). Summer meeting 2007- the problems with fresh produce: an overview. *Journal of Applied Microbiology*, 105, 317-330. Disponible <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2672.2008.03746.x>
- Kirland, C., Black, E., Forghani, F., Pomraning, A., Sadowsky, M., & Diez-Gonzalez, F. (2019). Room Temperature Growth of *Salmonella enterica* Serovar Saintpaul in Fresh Mexican Salsa. *Journal of Food Protection*, 82(1), 102-108. Disponible en <http://jfoodprotection.org/doi/10.4315/0362-028X.JFP-18-270>
- Little, C., & Gillespie, I. (2008). Prepared salads and public health. *Journal of Applied Microbiology*, 105, 1729-1743.. Disponible en <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2672.2008.03801.x>
- Loureiro, E., Souza, C., Sousa, E., Santos, D., Rocha, D., & Ramos, F. (2010). La detección de bacterias enteropatógenas y enteroparasitarias en los pacientes con diarrea aguda en Juruti (Pará, Brasil). *Rev Pan-Amaz Saude [Internet]*, 1(1), 143-148. Disponible en http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232010000100020&lng=es&nrm=iss&tlng=es
- Oliveira, M., Viñas, L., Usall, J., Anguera, M., & Abadias, M. (2012). Presence and survival of *Escherichia coli* O157:H7 on lettuce leaves and in soil treated with contaminated compost and irrigation water. *Int J Food Microbiol*, 156, 133-140. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016816051200133X?via%3Dihub>
- Rodríguez, J., & Rodríguez, M. (2017). *Alimentos mínimamente procesados*. Fundación Grupo Erosky. Disponible en <http://www.consumer.es/seguridadalimentaria/ciencia-y-tecnologia/2007/06/27/28057.php>

Dra. María Del Rosario Farromeque Meza
ASESOR

Dra. Soledad Dionisia Llañez Bustamante
PRESIDENTE

Dra. Zoila Felipa Honorio Durand
SECRETARIO

Dr. Alfredo Edgar López Jiménez
VOCAL