



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD



CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título de **Informe final de Tesis** es:

Calidad microbiológica de los condimentos vegetales frescos molidos (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el mercado Modelo de Ica – 2021

Presentado por:

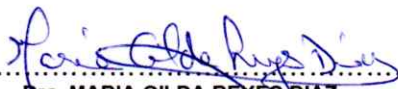
MORON FERREYRA, MARIA ESTHER

Bachiller del nivel **PREGRADO** de la Facultad de **FARMACIA Y BIOQUÍMICA**. El resultado obtenido es **3%** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO, según Reglamento de Evaluación de la Originalidad.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.
Observaciones:

Ica, 03 de Octubre de 2022


.....
Dra. MARIA GILDA REYES DIAZ
DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Facultad de Farmacia y Bioquímica



Título

Calidad microbiológica de los condimentos vegetales frescos molidos (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el mercado Modelo de Ica – 2021

Línea de Investigación

Salud Pública y Conservación del Medio Ambiente

TESIS

Autor

MARÍA ESTHER MORÓN FERREYRA

Ica – Perú

2022

Dedicatoria:

Con todo mi corazón a mis padres, sin ellos no lo hubiese logrado, su motivación a diario me llevó a cumplir mis sueños.

A Yola mi ángel guardián, a Ana quien me enseñó amar sin condiciones.

Por ustedes y para ustedes todo mi esfuerzo y dedicación, los amo.

María Esther

Agradecimientos:

A Dios, por ser mi guía y fortaleza a diario

A mí madre y toda mi familia por su comprensión, confianza, y su apoyo durante mi vida de estudiante. Y a todas y cada una de las personas que me ven como un ejemplo a seguir.

María Esther

Índice

Índice de tablas	V
Índice de figuras	VII
Resumen	VIII
Abstract	IX
I. Introducción	10
II. Estrategia metodológica	16
2.1. Tipo de Investigación	16
2.2. Nivel de Investigación	16
2.3. Diseño de Investigación	16
2.4. Hipótesis y variables	16
2.4.1. Hipótesis general	16
2.4.2. Variables	16
2.5. Población, muestra y muestreo	16
2.6. Técnicas y procedimiento de recolección de muestras	17
2.7. Técnicas y procesamiento de muestras	17
2.8. Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación	19
2.9. Aspectos éticos	19
III. RESULTADOS	21
IV. Discusión	31
V. Conclusiones	32
VI. Recomendaciones	33
VII. Referencias bibliográficas	34
VIII. Anexos	36

Índice de tablas

- Tabla I. CLASIFICACIÓN DE LAS ESPECIES O CONDIMENTOS VEGETALES SEGÚN LAS PARTES DE LA CUAL PROVIENEN.
- Tabla II. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALEDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA ESPECIES, CONDIMENTOS Y SALSA NST N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01.
- Tabla III. MERCADO MODELO: PUESTOS Y NÚMEROS DE MUESTRAS.
- Tabla IV. RECUENTO DE LA CARGA MICROBIANA DEL ROCOTO, ESPINACA, AJÍ AMARILLO Y ALBAHACA MERCADO MODELO PUESTO N° 1.
- Tabla V. RECUENTO DE LA CARGA MICROBIANA DEL ROCOTO, ESPINACA, AJÍ AMARILLO Y ALBAHACA MERCADO MODELO PUESTO N° 2.
- Tabla VI. RECUENTO DE LA CARGA MICROBIANA DEL ROCOTO, ESPINACA, AJÍ AMARILLO Y ALBAHACA MERCADO MODELO PUESTO N° 3.
- Tabla VII. RECUENTO DE LA CARGA MICROBIANA DEL ROCOTO, ESPINACA, AJÍ AMARILLO Y ALBAHACA MERCADO MODELO PUESTO N° 4.
- Tabla VIII. RECUENTO DE LA CARGA MICROBIANA DEL ROCOTO, ESPINACA, AJÍ AMARILLO Y ALBAHACA MERCADO MODELO PUESTO N° 5.
- Tabla IX. RECUENTO DE LA CARGA MICROBIANA DEL ROCOTO, ESPINACA, AJÍ AMARILLO Y ALBAHACA MERCADO MODELO PUESTO N° 6.
- Tabla X. RECUENTO DE MICROORGANISMOS INDICADORES DE ALTERACIÓN Y DE CALIDAD HIGIÉNICA EN EL: ROCOTO, ESPINACA, AJÍ AMARILLO Y ALBAHACA.
- Tabla XI. RECUENTO DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS EN EL: ROCOTO, ESPINACA, AJÍ AMARILLO Y ALBAHACA.
- Tabla XII. MUESTRAS APTAS Y NO APTAS SEGÚN EL RECUENTO DE LA CARGA MICROBIANA OBTENIDAS DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS CONDIMENTOS MOLIDOS FRESCOS.
- Tabla XIII. MUESTRAS APTOS Y NO APTOS SEGÚN EL RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES OBTENIDAS EN LAS MUESTRAS ANALIZADAS CONDIMENTOS MOLIDOS FRESCOS (Rocoto, espinaca, ají amarillo, y albahaca) DE LOS PUESTOS DEL MERCADO MODELO.
- Tabla XIV. MUESTRAS APTAS Y NO APTAS SEGÚN EL RECUENTO DE ESCHERICHIA COLI OBTENIDAS EN LAS MUESTRAS ANALIZADAS

CONDIMENTOS MOLIDOS FRESCOS (Rocoto, espinaca, ají amarillo, y albahaca) DE LOS PUESTOS DEL MERCADO MODELO

Índice de figuras

Figura I. RECuento DE MICROORGANISMOS INDICADORES DE ALTERACION Y CALIDAD HIGIÉNICA.

Figura II. MUESTRAS APTOS Y NO APTOS SEGÚN EL RECuento DE COLIFORMES TOTALES EN LOS CONDIMENTOS MOLIDOS FRESCOS DE LOS PUESTOS DEL MERCADO MODELO.

Figura III. MUESTRAS APTOS Y NO APTOS SEGÚN EL RECuento DE ESCHERICHIA COLI EN LOS CONDIMENTOS MOLIDOS FRESCOS DE LOS PUESTOS DEL MERCADO MODELO.

RESUMEN

La poca preocupación tomada por las autoridades entorno a la vigilancia, y control sanitario de los alimentos en nuestra comunidad junto al poco conocimiento y al deficiente cuidado en su preparación y manipulación por quienes lo comercializan, son aspectos muy relevantes e importante a considerar con la finalidad de asegurar la inocuidad de los alimentos consumidos por los pobladores, también es importante tener en cuenta el control sanitario de las especias o condimentos vegetales muy utilizados como ingredientes en la preparación de los alimentos

El presente estudio tuvo como **Objetivo:** evaluar la calidad microbiológica de los Condimentos Vegetales frescos molidos (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el Mercado Modelo de Ica – 2021.

Metodología: Es un estudio descriptivo de corte transversal, no experimental. Las 24 muestras fueron recolectadas aleatoriamente directamente de la persona encargada del expendio que aceptaron participar y cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Se realizó el análisis microbiológico, para determinar la carga microbiana de los Aerobios mesófilos, Coliformes totales, Escherichia coli, Stafilococcus aureus y Salmonella sp.

Resultados: Del recuento de microorganismos indicadores de alteración y calidad higiénica; se obtuvo que 18 (75%) muestras sobrepasaron los límites permisibles de Coliformes totales, las otras 6 (25%) muestras si cumplen. De Escherichia coli, 5 (20.8%) muestras sobrepasaron los límites permitidos, las otras 15 (79.2%) muestras si cumplen. La presencia de Aerobios mesófilos en las muestras estudiadas, estuvo dentro de los límites permisibles. En el recuento de microorganismos patógenos; no hubo presencia de Salmonella sp. y presencia de Stafilococcus aureus dentro de los límites permisibles. **Conclusión:** el 75.0% de las muestras analizadas no son aptos por presentar un recuento >10 UFC/g de Coliformes totales; también de las muestras analizadas el 20.8%; no son aptos por presentar un recuento >10 UFC/g de Escherichia coli; de acuerdo a los criterios microbiológicos establecidos en las normas técnicas de salud; NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01.

Palabra Clave: Calidad microbiológica, condimentos vegetales, indicadores de alteración y calidad higiénica, patogénicos.

ABSTRACT

The little concern taken by the authorities around the surveillance and sanitary control of food in our community, together with the little knowledge and poor care in its preparation and handling by those who market it, are very relevant and important aspects to consider with the purpose. In order to ensure the safety of the food consumed by the inhabitants, it is also important to take into account the sanitary control of the spices or vegetable condiments widely used as ingredients in the preparation of food.

The present study had as Objective: to evaluate the microbiological quality of the fresh ground Vegetable Condiments (hot pepper, yellow pepper, spinach and basil) that are sold in the Model Market of Ica - 2021.

Methodology: It is a descriptive cross-sectional study, not experimental. The 24 samples were randomly collected directly from the person in charge of the sale who agreed to participate and met the inclusion and exclusion criteria. Microbiological analysis was performed to determine the microbial load of mesophilic aerobes, total coliforms, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* sp. Results: From the count of microorganisms indicating alteration and hygienic quality; it was obtained that 18 (75%) samples exceeded the permissible limits of total coliforms, the other 6 (25%) samples if they comply. Of *Escherichia coli*, 5 (20.8%) did exceed the permitted limits, the other 15 (79.2%) samples comply. The presence of mesophilic aerobes in the studied samples was within the permissible limits. In the count of pathogenic microorganisms; there was no presence of *Salmonella* sp. and presence of *Staphylococcus aureus* within permissible limits. Conclusion: 75.0% of the analyzed samples are not suitable for presenting a count >10 CFU/g of total coliforms; also, of the analyzed samples 20.8%; they are not suitable for presenting a count >10 CFU/g of *Escherichia coli*; according to the microbiological criteria established in the technical health standards; NTS No. 071-MINSA/DIGESA-V.01.

Key Word: Microbiological quality, vegetable condiments, indicators of alteration and hygienic quality, pathogenic.

I. INTRODUCCIÓN

Los alimentos juegan un papel crucial en la transmisión de enfermedades por consumo de alimentos contaminados, hoy en día se ha convertido en un problema de salud pública que afecta al mundo.

La poca preocupación tomada por las autoridades entorno a la vigilancia, y control sanitario de los alimentos en nuestra comunidad junto al poco conocimiento y al deficiente cuidado en su preparación y manipulación por quienes lo comercializan, son aspectos muy relevantes e importante a considerar con la finalidad de asegurar la inocuidad de los alimentos consumidos por los pobladores, también se debe tener en cuenta los ingredientes utilizados en la preparación de los alimentos como son las especias o condimentos vegetales.

Las especias y condimentos vegetales tienden a convertirse en medios portadores de microorganismos patógenos desde su cultivo, cosecha, procesamiento y su almacenamiento, estos juegan un papel muy importante en la contaminación de alimentos cuando son utilizados como ingredientes en su preparación.

En el Perú, la situación actual de muchos mercados tradicionales, como el Mercado Modelo de Ica; en el que se desarrollan diversas actividades de comercios, cubriendo la demanda y necesidades de diferentes distritos, presentan deficiencias tales como la falta de condiciones de salubridad, uso inadecuado del agua, ocupación de los pasillos por los vendedores ambulantes, deficiente infraestructura, y un mal dimensionamiento de los puestos de ventas.

Actualmente las especias o condimentos vegetales, que se adquieren en el mercado Modelo, son utilizadas diariamente en la preparación de una gran variedad de comidas consumida diariamente por la población, y si estos productos no cumplen con los estándares de calidad e inocuidad, pueden llegar a convertirse en un foco de infección por que son susceptibles a la contaminación por microorganismos dañinos para la salud de la población que lo consume.

Con este trabajo se buscó conocer ¿Cuál es la calidad microbiológica de los Condimentos Vegetales frescos molidos (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el Mercado Modelo de Ica – 2021?

Este estudio se justifica porque en la actualidad la venta de especias o condimentos vegetales molidos frescos que se emplea en la preparación de los alimentos, consumidas diariamente se ha incrementado, convirtiéndose esto en un factor de riesgo para la salud de la población consumidora, debido a las inadecuadas y limitadas condiciones de higiene y aseo en un gran porcentaje de los puestos que expenden estos productos y a la poca preocupación de las autoridades sobre los sistemas de vigilancia, y control sanitario de los alimentos y de las especias o condimentos vegetales y del agua que se utilizan en su preparación.

El objetivo general es evaluar la calidad microbiológica de los Condimentos Vegetales frescos molidos (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el Mercado Modelo de Ica – 2021.

Y como objetivos específicos: Establecer el contenido de microorganismos indicadores de alteración y calidad higiénica de los condimentos vegetales frescos molidos (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el Mercado Modelo, y estimar el contenido de microorganismos patógenos presentes en los condimentos vegetales frescos molidos (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el Mercado Modelo.

Lemus B., Pérez B., en su estudio para determinar la calidad microbiológica y el cumplimiento de requisitos en el etiquetado de especies y hierbas aromáticas comercializadas en supermercados del distrito dos del área metropolitana de San Salvador. Se aplicó una encuesta al consumidor, las especias más utilizadas: comino y pimienta negra, canela, clavo de olor, y hierbas aromáticas: tomillo y orégano. se analizaron microbiológicamente 72 muestras verificándose si cumplían con la normatividad establecida para el etiquetado el RTCA 67.01.07:10. ⁽¹⁾

Chaparro A., en su estudio para cuantificar y calificar la presencia de microorganismos en dos tipos de condimentos puros, el tomillo y el laurel, se realizaron pruebas para determinar las UFC/g de *Bacillus cereus*, ECSR, mohos y levaduras así como el NMP/g de coliformes totales y termo tolerantes. Los resultados indicaron a los condimentos, no es apto para su distribución y consumo ya que no cumple con los estándares mínimos de calidad establecidos en la norma NTC 4423 vigente. ⁽²⁾

Delzo S, determino las características microbiológicas (mohos, levaduras, coliformes y *E. coli*) de la pasta de ají panca y ajos, seleccionados de forma aleatoria y recolectada de los puestos de mercado Primero de Noviembre y mercado Modelo de Satipo. Los resultados finales indican que las muestras están dentro de los límites aceptables comparados con la Norma Técnica Sanitaria N° 071 – MINSA/DIGESA- V. 01. ⁽³⁾

Los condimentos son sustancias que estimulan el apetito y activan las funciones digestivas debido a su aroma, sabor y otras propiedades especiales que tienen; mejoran notablemente el sabor de los productos; aunque se utiliza en pequeñas cantidades en los productos que los ocupan, no aportan nada desde el punto de vista nutritivo, y deben ser utilizados adecuadamente. ⁽⁴⁾

Los condimentos vegetales fresco molido pueden mostrar desventajas para su utilización como presentan una carga bacteriana incrementada, almacenarlo prolongadamente reduce su aroma y sabor, las altas temperaturas pueden afectarlas. ⁽⁵⁾

Los condimentos Vegetales frescos molidos utilizados en el estudio: Ají amarillo, se conoce también como: ají escabeche ⁽⁶⁾, ají verde ⁽⁷⁾, o ají cuzqueño ⁽⁸⁾, es un cultivar de *Capsicum baccatum*, que es cultivado en el Perú. ⁽⁹⁾ Aunque es conocido como ají amarillo, su color es

casí anaranjado. Es utilizado en la cocina en su estado fresco, también se comercializa como pasta o salsa, y seco. Es el ají más utilizada en la cocina peruana para dar sabor, color a las comidas y es el más consumido en el país. ⁽¹⁰⁾

La Albahaca, conocido también como: Alhábega, Alfábega, Basílico, Hierba real, Hierba de los reyes, Alfavaca, Albahaca de limón, Albahaca francesa, Albahaca mondonguera, Albahaca moruna, Albahaquita. Es consumida en forma fresca, molidas y en ensaladas o salsas, se utiliza en la preparación de variadas recetas. ⁽¹¹⁾

La Espinaca, nombres comunes Espinacas o Espinafré, es de la familia Quenopodiáceas, su nombre botánico es *Spinacia oleracea*(L). Planta herbácea de cultivo en cualquier época del año, sus hojas son verdes y dispuestas en forma de roseta, contienen abundante agua y un bajo porcentaje de proteínas, pero son nutritivas, son consumidas de forma fresca, cocida o frita, son de sabor agradable y muy fáciles de digerir. ⁽¹²⁾

El Rocoto, planta herbácea incluido su fruto, del género *Capsicum*, de la familia Solanaceae, el color de su fruto varia puede ser rojo, verde, naranja o amarillo. En Perú, Chile y Ecuador se conoce como rocoto, en Bolivia como locoto, en México como chile de cera o chile manzano.

⁽¹³⁾ Es utilizado por su sabor picante, es el principal condimento de nuestras comidas, durante mucho tiempo no se ha tenido en cuenta su valor alimenticio, especialmente el vitamínico y el papel que desempeña en la dieta diaria nacional. Actualmente es comercializado en forma natural, pasta y polvo en los mercados mexicanos, chilenos, bolivianos y peruanos. ⁽¹⁴⁾

Según una directiva de la Unión Europea, se considera condimento: la sal utilizada en el consumo humano, la mostaza, las especias y sus extractos aromáticos, las hierbas aromáticas y sus extractos. ⁽¹⁵⁾

Tabla I: Clasificación de las especias o condimentos Vegetales según las partes de la cual provienen.

PARTES	TIPOS DE ESPECIES
FRUTOS	Pimienta, pimiento, paprika, nuez moscada, cilandro, comino, vainilla, ají , mostaza, achiote, anís, eneldo, hinojo, enebro, ajonjolí, etc.
FLORES	Azafrın y clavo de olor
HOJAS	Laurel, mejorana, tomillo, oreganos, apio, perejil, romero, ajedrea, menta, salvia, estragón, albahaca , cilandro etc.
CORTEZA	Canela
BULBOS	Cebolla, ajo, rábano, etc.
RAÍCES	Jengibre, cúrcuma

Fuente: SECAP, (1991); Ulrich (1975).

La utilización de los microorganismos indicadores para la evaluación de la calidad microbiológica de los condimentos vegetales, debe realizarse frecuentemente, porque permite observar las condiciones de exposición del alimento; las que pudieran convertirse posteriormente en un posible peligro para la salud de las personas. Dentro los microorganismos indicadores de alteración y de calidad higiénica tenemos: los Mesófilos Aerobios, Dentro de este grupo tenemos todas las bacterias, mohos y levaduras que se desarrollan a $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ en condiciones determinadas. Cuando se realiza el recuento se debe considerar la micro flora total sin estimar los tipos de microorganismos. La presencia en altas cantidades permite evidenciar problemas de higiene y de contaminación. ⁽¹⁶⁾ Los Coliformes totales son bacilos Gram negativos, no esporulados, aerobios o anaerobios facultativos, producen la fermentación de la lactosa a $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ con la obtención de ácido y gas, origina catalasa positiva. Son muy importantes como indicadores de contaminación de los alimentos y agua. Se encuentran de manera común en el intestino de los humanos y de los animales de sangre caliente, también están presentes en la naturaleza, en suelos, vegetales y semillas. ⁽¹⁶⁾ La *Escherichia coli*; se consideran coliformes fecales a las bacterias que fermentan a $44,5^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$, producen el indol, y crecen en el medio de cultivo, se considera especialmente dentro de este grupo a la *Escherichia coli* y algunas bacterias de los géneros *Klebsiella* y *Citrobacter*. La prueba positiva para coliformes fecales nos indica una gran probabilidad que la coliforme aislada sea la *Escherichia coli*, la presencia de esta en los alimentos denota la disposición de patógenos y las malas prácticas higiénicas, como es la escasa o nula práctica del lavado de las manos. ⁽¹⁷⁾ Y entre los microorganismos potencialmente patógenos tenemos: los *Staphylococcus aureus*, casi todas las cepas del *Staphylococcus a.* producen enzimas y citotoxinas que tienen cuatro hemolisinas alfa, beta, gamma y delta, así mismo nucleasas, proteasas, lipasas, hialuronidasas y colagenasa. Las proteínas cumplen la función de transformar los tejidos del huésped en los nutrientes necesarios para que las bacterias se desarrollen. El consumo alimentos contaminados con *Staphylococcus a.* produce intoxicación, por la producción de enterotoxinas cuando estos se multiplican hasta niveles de 10⁶ g o ml. Esta intoxicación con *Staphylococcus a.* produce vómitos violentos y diarrea profusa, los que aparecen de 2 a 8 horas después de consumir alimentos contaminados con enterotoxinas. ⁽¹⁸⁾ Y la *Salmonella spp.* se consideran que son causantes de los brotes de salmonelosis son: paratyphi A y B, abortus-equi, abortusovis, typhi suis, etc. El periodo en el cual se incuba la enfermedad es entre 12 y 36 horas o entre 6 y 48 horas y presenta diarrea, dolor abdominal y fiebre entérica, en cambio cuando el periodo de incubación es de 7 a 28 días, presenta fiebre, dolor de cabeza, erupción mácula-papulosa en la espalda y pecho. Estas cepas mayormente están colonizando el íleon, adheridas al epitelio desarrollan enterotoxinas, algunas pueden ser citopatógenas y ser las causantes de diarreas sanguinolentas. Otras cepas pueden invadir los tejidos subepiteliales y producir enfermedades más graves. ^(19,20)

La Norma Sanitaria de Salud N° 071 – MINSA/ DIGESA-V.01, establece la seguridad sanitaria de los alimentos y bebidas destinados al consumo humano, se aplica es obligatorio en todo el país. Norma aprobado con RM N° 591-2008-MINSA del 27 de agosto del 2008; indica que los alimentos y bebidas deben cumplir con los criterios microbiológicos de acuerdo al grupo o subgrupo para ser considerado apto para el consumo humano, para el presente estudio se ha considerado el grupo que corresponde a especias, condimentos y salsas: ⁽²¹⁾

Tabla II: Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para especias, condimentos y salsa NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01.

13. ESPECIES, CONDIMENTOS Y SALSA						
13.1 Mayonesa y otras salsa a base de huevos						
Agente microbiano	Categoria	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios Mesófilos	2	3	5	2	10 ⁴	5 x 10 ⁴
Levaduras	2	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp</i>	10	2	5	0	Ausencia 25 g
13.2 Salsas (de tomate, picantes, de soya, de tamarindo, de mostaza) y aderezos.						
Agente microbiano	Categoria	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Coliformes	5	3	5	2	10 ²	10 ³
13.3 Especies y condimentos deshidratados						
Agente microbiano	Categoria	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios Mesófilos esporulados	2	3	5	2	10 ³	
Mohos	5	3	5	2	10 ³	10 ⁴
Coliformes	5	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli (+)</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp</i>	10	2	5	0	Ausencia 25 g
(+) Solo para los productos de consumo directo						

Según el Reglamento Modificado sobre vigilancia y Control Sanitario de Alimentos aprobado por DECRETO SUPREMO N° 004-2014-SA, el Ministerio de Salud como autoridad de Salud a nivel nacional cuenta con órganos de línea normativo; como la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) encargado de la Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos, que lo realiza a través de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis (DHAZ) quien es el responsable de manejar en el marco de sus competencias, el sistema integrado de inocuidad de los alimentos y la vigilancia sanitaria de los alimentos elaborados y de los aditivos alimentarios. Así mismo a las municipalidades les compete como Autoridad Sanitaria Local la vigilancia sanitaria del transporte, de los establecimientos de elaboración, comercialización y expendio de alimentos. ⁽²²⁾ El presente estudio se realizó en el mercado Modelo, donde se tomó las muestras aleatoriamente de seis puestos de expendio; consta de ocho capítulos: En el primer Capítulo se plantean la introducción, en la cual se aborda la realidad problemática, antecedentes de investigaciones

recientemente realizadas, el problema, los objetivos y la justificación del estudio. El segundo Capítulo contiene la estrategia metodológica aplicada, universo y muestra, el instrumento, método de recolección, técnica y procesamiento, y el análisis estadístico de los mismos. En el tercer Capítulo se presentan los resultados obtenidos en el estudio. El cuarto Capítulo presenta la discusión de los resultados de la investigación. En el quinto Capítulo se realizan las conclusiones. En el sexto Capítulo se plantean las recomendaciones pertinentes del estudio. Por último, en el séptimo Capítulo se presentan las referencias bibliográficas y en el octavo Capítulo los anexos.

II. Estrategia metodológica

2.1. Tipo de Investigación.

Aplicada

2.2. Nivel de Investigación

Descriptiva, de corte transversal

2.3. Diseño de Investigación

No experimental

2.4. Hipótesis y variables

2.4.1. Hipótesis general

Los condimentos vegetales frescos molidos (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el Mercado Modelo de Ica - 2021 no cumplen con las normas de calidad microbiológica para los alimentos y bebidas vigentes en nuestro país.

2.4.2. Variables

Variable independiente

Condimentos vegetales

Variable dependiente

Calidad microbiológica

2.5. Población, muestra y muestro.

Población

Los condimentos vegetales frescos – molidos (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el Mercado Modelo de Ica – 2021.

Muestra

Las muestras de estudio fueron recolectadas aleatoriamente entre los puestos que expenden los condimentos vegetales frescos molidos en el mercado Modelo de Ica.

La muestra quedo constituida de la siguiente manera:

Puesto N° 1 muestras: Rocoto, ají amarillo, albahaca y espinaca

Puesto N° 2 muestras: Rocoto, ají amarillo, albahaca y espinaca

Puesto N° 3 muestras: Rocoto, ají amarillo, albahaca y espinaca

Puesto N° 4 muestras: Rocoto, ají amarillo, albahaca y espinaca

Puesto N° 5 muestras: Rocoto, ají amarillo, albahaca y espinaca

Puesto N° 6 muestras: Rocoto, ají amarillo, albahaca y espinaca

Total, de muestras :24

Muestreo

Para la recolección de las muestras se utilizó un muestreo aleatorio entre los puestos que expenden los condimentos vegetales frescos molidos.

Criterios de inclusión:

- Condimentos vegetales
- Que se expendan en el Mercado Modelo de Ica.
- Frescos molidos: Rocoto, ají amarillo, albahaca y espinaca

Criterios de Exclusión:

- Especies o condimentos secados, salsa.
- Que no se expendan en el Mercado Modelo de Ica.
- Otros condimentos vegetales

Materiales y equipos**Materiales:**

- Alcohol de 96°.
- Asa de siembra
- Bolsas plásticas de primer uso (bolsas de polietileno 30x15cm)
- Cajas conservadoras con paquetes de hielo.
- Frascos de plástico de 250ml
- Guantes descartables.
- Mecheros
- Papel Kraft.
- Pipetas de vidrio de 1ml, 5ml, 10ml, 20ml
- Placas Petri de 100 x 20mm.
- Plumones.
- Tubos de Durham.
- Tubos de prueba 13 x 100mm.
- Tubos de prueba 16 x 150mm.
- Vaguetas de vidrio.
- Vasos de precipitación de 500ml

Medios de cultivos:

- Agar Baird Parker.
- Agar m- ENDOLES
- Agar MacCkonkey
- Agar Plate Count
- Agar SS (Agar para Salmonella y Shigella).
- agar TSA (Agar Soja Trypticaseína)
- Caldo Peptonado.
- Caldo EC con MUG (4-methylumbelliferyl- β -D-glucurónido)
- caldo de Infusión de Cerebro Corazón (BHI)

- Calco de Selenio-Cistina (SC)

Equipos:

- Autoclave.
- Balanza eléctrica o digital.
- Contador de colonias
- Estufa de cultivo de aire caliente.
- Horno para esterilización de materiales.

2.6. Técnicas y procedimiento de recolección de muestras

Para la toma de muestras y los análisis microbiológicos se aplicó las técnicas de acuerdo al Manual de Microbiología de los alimentos. DIGESA. Lince-Perú. 2001. ⁽²³⁾

Se aplicó la ficha de consentimiento informado a los puestos seleccionados y que aceptaron participar en el estudio.

Toma de muestra

La toma de muestra se realizó de acuerdo al cronograma establecido, en cada lugar de expendio seleccionado aleatoriamente; se obtuvo la muestra directamente de la persona encargada, colocándolo en una bolsa de plástico de primer uso, se anotó los datos en una ficha (Anexo 3)

Las muestras se colocaron una caja térmica con hielo, a temperatura de 6°C para evitar un posible deterioro y se procedió a transportarlo al laboratorio donde se realizó los análisis correspondientes.

2.7. Técnicas de procesamiento de las muestras

Preparación de las muestras

Se pesan 10 g de cada muestra; se coloca en un matraz; a cada uno se le agrega 90 ml de agua peptonada al 0.1%, se procede a homogenizar y se deja durante 15 minutos que las partículas más grandes sedimenten. Se considera como la primera dilución.

Preparación de diluciones

Se mide 1 ml de la primera dilución y se agrega a un tubo de ensayo que contiene 9 ml de agua peptonada al 0.1% a temperatura adecuada. Se procede a mezclar con mucho cuidado de 5 a 10 segundos, obteniéndose la dilución 10-2, se toma 1 ml de la dilución anterior; con la misma pipeta, y se vierte en otro tubo con 9 ml de agua peptonada al 0.1%, se mezcla aspirando varias veces, se obtiene la dilución 1-3; luego con otra pipeta, se toma 1 ml de la dilución anterior y procede de igual manera para obtener la cuarta dilución, se repite el procedimiento con más tubos hasta obtener el número de diluciones que requiere el estudio.

Análisis Microbiológico de las muestras

A. Determinación de microorganismos Aerobios Mesófilos: Medio Agar Plate Count

Por duplicado se toma 1 ml de cada una dilución y se coloca en las placas estériles previamente se registra los datos: N° de puesto, nombre del molido fresco, luego se vierte

el agar Plate Count; fundido y temperado a 44°C en la placa. Se mezcla el inoculo con el agar fundido, aplicando movimientos de vaivén a la placa, también se gira la placa en sentido del reloj, y por último se gira en sentido contrario al reloj.

Solidificado el agar, se llevan las placas duplicadas invertidas a incubar a 35°C durante 48 horas. Al tercer día se procede a realizar el recuento estándar en placa.

Para el recuento; como se sembró 3 diluciones por duplicado se selecciona las placas que tengan entre 30 y 300 colonias, el resto se descarta. Luego, se realizó el recuento de unidades formadoras de colonias por gramo de muestra analizada, multiplicando el número de colonias contadas en cada dilución de las placas seleccionadas (valor C), por el factor de dilución correspondiente (valor D).

FORMULA:

$$N = C \times D$$

Donde:

N = Unidades formadoras de colonias por gramo o ml de muestra

C = Factor de dilución

INVERSA: $10^{-1} = 10$

$10^{-2} = 100$

$10^{-3} = 1000$

B. Determinación de Coliformes totales: Medio de cultivo selectivo Agar ENDO LES

Por duplicado se mide 1 ml de cada dilución (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}), y se añade a 3 tubos de Caldo EC con MUG (4-methylumbelliferyl- β -D-glucurónido), se procede a incubar los tubos a 35°C por 3 horas, luego se lleva a baño maría a 45°C por 24 horas.

Pasada las 24 horas se determina la presencia de gas en los tubos, se observa el desplazamiento del medio en cada tubo de fermentación cuando son agitados suavemente lo que indica producción de gas; de los tubos positivos con un asa de alambre se siembra en estrías sobre el Agar Endo por duplicado, y se procede a incubar 42 horas a 35°C.

La formación de colonias rojas o rosadas rodeadas de un halo en el agar ENDO LES, confirma la presencia de bacterias coliformes.

C. Determinación de Staphylococcus Aureus: Método de Recuento en Placa Agar Baird – Parker 10^{-2}

Por duplicado; se toma 1 ml de las diluciones (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}) y se vierte sobre las placas con Agar Baird Parker, con un asa de alambre se extiende hasta que toda la dilución sea absorbida por el medio, luego en posición invertida se lleva a 37°C por 48 horas. Pasado el tiempo de incubación se escogen las placas con colonias sospechosas de Staphylococcus Aureus; las colonias son de color negras y brillantes, con margen estrecho y blanco, rodeadas de áreas claras y que se extienden en el medio opaco.

Pruebas bioquímicas complementarias

Estas colonias sospechosas se inoculan en frascos de 5 ml que contienen agar TSA (Agar Soja Trypticaseína), se incuban a 37°C por 24 horas.

Prueba de la coagulasa

Luego de las 24 horas, se toma una de las colonias sospechosas del agar TSA, y se siembra en el caldo de Infusión de Cerebro Corazón (BHI) y se incuba a 35°C por 48 horas. Después de las 48 horas se toma 0.3 ml del caldo de infusión y se coloca en un tubo estéril con 0.3 ml de plasma de conejo, se incuban a 37°C. A las 4 horas se examina el tubo para detectar presencia de coágulos; si no hay presencia, el tubo se mantiene a temperatura ambiente y se vuelve a leer a las 24 horas. La presencia de un coágulo bien definido es el indicador de la actividad de la coagulasa. ⁽²³⁾

D. Determinación de Escherichia coli: Agar MacConkey sorbitol

Por duplicado, se toma 1 ml de cada dilución (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}); y se coloca en las placas Petri vacías, luego se añade 20 ml del agar MacConkey sorbitol temperado a 45°C, se homogeniza el agar con la dilución; dando pequeños giros a la placa en sentido horario y anti horario. Se inoculan las placas a 35°C por 24 horas. Se procede a observar la formación de colonias. En el agar MacConkey la lactosa es reemplazada por el sorbitol por lo tanto el sorbitol no fermenta y producen colonias transparentes.

E. Determinación de Salmonella: Agar SS (Agar Salmonella – Shigella)

Se pesa 25 g de la muestra y se licua con 225 ml de caldo de lactosa estéril por 2 minutos, el licuado se lleva a un frasco esterilizado; se deja en reposo por 60 minutos a temperatura de ambiente. Agitar la muestra incubada, se toma 1 ml y se coloca en 10 ml de caldo de Selenio-Cistina (SC), se procede a incubar el caldo de SC a 35°C por 24 horas. Pasado las 24 horas; por duplicado se siembra con un asa de alambre en estrías hasta agotamiento en agar SS, se incuban 37°C por 24 horas. La Salmonella, al no fermentar la lactosa, las colonias son incoloras, transparentes, translúcidas u opacas y suelen ser lisas, pueden presentar o no un centro negro debido a la presencia de H₂S

2.8. Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación.

Para los resultados del estudio; los datos se tabularon en una matriz de Excel y considerando las variables se presentaron en tablas, gráficos simples y porcentuales.

2.9. Aspectos éticos

La investigación, no origina daño alguno en las personas, le da seguridad en la alimentación que consume, permite prevenir las enfermedades que pueden ser transmitidas a través de los condimentos vegetales utilizados en la preparación de los alimentos, beneficia a la población y autoridades.

III. Resultados

Tabla III. MERCADO MODELO: PUESTOS Y NÚMEROS DE MUESTRAS

PUESTOS	MOLIDOS FRESCOS				TOTAL
	Rocoto	Espinaca	Ají amarillo	Albahaca	
N° 1	1	1	1	1	4
N° 2	1	1	1	1	4
N° 3	1	1	1	1	4
N° 4	1	1	1	1	4
N° 5	1	1	1	1	4
N° 6	1	1	1	1	4
TOTAL	6	6	6	6	24

Fuente: Fichas de recolección de datos

Tabla III. Se observa la distribución de las muestras tomadas en el mercado Modelo de acuerdo al número de puesto de expendio y a los condimentos molidos frescos, en total se analizaron 24 muestras.

Tabla IV. RECUENTO DE LA CARGA MICROBIANA DEL ROCOTO, ESPINACA, AJÍ AMARILLO Y ALBAHACA MERCADO MODELO PUESTO N° 1

MICROORGANISMOS	LÍMITE	MERCADO MODELO PUESTO N° 1			
		Rocoto	Espinaca	Ají amarillo	Albahaca
Aerobios mesófilos. UFC/g	10 ⁵	10 x 10 ³	25 x 10 ³	6 x 10 ³	19 x 10 ³
Stafilococcus aureus. UFC/g	10 ²	15	5	9	3
Coliformes totales. UFC/g	<10	20	18	15	30
Escherichia coli. UFC/g	<10	12	5	2	2
Salmonella sp. (25g)	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia

Fuente: Fichas de recolección de datos

Tabla IV. En el recuento de la carga microbiana del puesto de expendio N°1; de las muestras analizadas, se observa presencia de coliformes totales en los condimentos molidos fresco espinaca, ají amarillo y albahaca y presencia de Coliformes totales y Escherichia coli en el rocoto molido, y presencia de Aerobios mesófilos, Stafilococcus aureus dentro de los límites permisibles. No hubo presencia de Salmonella sp.

Tabla V. RECUENTO DE LA CARGA MICROBIANA DEL ROCOTO, ESPINACA, AJÍ AMARILLO Y ALBAHACA MERCADO MODELO PUESTO N° 2

MICROORGANISMOS	LÍMITE	MERCADO MODELO PUESTO N° 2			
		Rocoto	Espinaca	Ají amarillo	Albahaca
Aerobios mesófilos. UFC/g	10 ⁵	14 x 10 ³	35 x 10 ³	5 x 10 ³	28 x 10 ³
Stafilococcus aureus. UFC/g	10 ²	6	22	4	9
Coliformes totales. UFC/g	<10	11	5	2	30
Escherichia coli. UFC/g	<10	2	6	4	4
Salmonella sp. (25g)	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia

Fuente: Fichas de recolección de datos

Tabla V. En el puesto de expendio N°2; de las muestras analizadas, se observa presencia de coliformes totales en los condimentos molidos fresco rocoto y albahaca, y presencia de Aerobios mesófilos, Stafilococcus aureus dentro de los límites permisibles. No hubo presencia de Salmonella sp.

Tabla VI. RECUENTO DE LA CARGA MICROBIANA DEL ROCOTO, ESPINACA, AJÍ AMARILLO Y ALBAHACA MERCADO MODELO PUESTO N° 3

MICROORGANISMOS	LIMITE	MERCADO MODELO PUESTO N° 3			
		Rocoto	Espinaca	Ají amarillo	Albahaca
Aerobios mesófilos. UFC/g	10 ⁵	12 x 10 ³	25 x 10 ³	9 x 10 ³	22 x 10 ³
Stafilococcus aureus. UFC/g	10 ²	9	30	6	22
Coliformes totales. UFC/g	<10	11	15	5	18
Escherichia coli. UFC/g	<10	2	9	6	9
Salmonella sp. (25g)	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia

Fuente: Fichas de recolección de datos

Tabla VI. En el puesto de expendio N°3; de las muestras analizadas, se observa presencia de coliformes totales en los molidos fresco rocoto, espinaca y albahaca, y presencia de Aerobios mesófilos, Stafilococcus aureus dentro de los límites permisibles. No hubo presencia de Salmonella sp.

Tabla VII. RECUENTO DE LA CARGA MICROBIANA DEL ROCOTO, ESPINACA, AJÍ AMARILLO Y ALBAHACA MERCADO MODELO PUESTO N° 4

MICROORGANISMOS	LÍMITE	MERCADO MODELO PUESTO N° 4			
		Rocoto	Espinaca	Ají amarillo	Albahaca
Aerobios mesófilos. UFC/g	10 ⁵	10 x 10 ³	20 x 10 ³	4 x 10 ³	26 x 10 ³
Stafilococcus aureus. UFC/g	10 ²	3	10	5	12
Coliformes totales. UFC/g	<10	15	20	6	11
Escherichia coli. UFC/g	<10	2	5	2	9
Salmonella sp. (25g)	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia

Fuente: Fichas de recolección de datos

Tabla VII. En el puesto de expendio N°4; de las muestras analizadas, se observa presencia de coliformes totales en los condimentos molidos fresco rocoto, espinaca y albahaca, y presencia de Aerobios mesófilos, Stafilococcus aureus dentro de los límites permisibles. No hubo presencia de Salmonella sp.

Tabla VIII. RECUENTO DE LA CARGA MICROBIANA DEL ROCOTO, ESPINACA, AJÍ AMARILLO Y ALBAHACA MERCADO MODELO PUESTO N° 5

MICROORGANISMOS	LÍMITE	MERCADO MODELO PUESTO N° 5			
		Rocoto	Espinaca	Ají amarillo	Albahaca
Aerobios mesófilos. UFC/g	10 ⁵	10 x 10 ³	26 x 10 ³	9 x 10 ³	30 x 10 ³
Stafilococcus aureus. UFC/g	10 ²	3	12	7	25
Coliformes totales. UFC/g	<10	18	35	9	28
Escherichia coli. UFC/g	<10	6	12	8	16
Salmonella sp. (25g)	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia

Fuente: Fichas de recolección de datos

Tabla VIII. En el puesto de expendio N°5; de las muestras analizadas, se observa presencia de coliformes totales en el rocoto y presencia de Coliformes totales y Escherichia coli en la espinaca y albahaca molida, y presencia de Aerobios mesófilos, Stafilococcus aureus dentro de los límites permisibles. No hubo presencia de Salmonella sp.

**Tabla IX. RECUENTO DE LA CARGA MICROBIANA DEL ROCOTO, ESPINACA, AJÍ AMARILLO Y ALBAHACA
MERCADO MODELO PUESTO N° 6**

MICROORGANISMOS	LÍMITE	MERCADO MODELO PUESTO N° 6			
		Rocoto	Espinaca	Ají amarillo	Albahaca
Aerobios mesófilos. UFC/g	10 ⁵	18 x 10 ³	20 x 10 ³	7 x 10 ³	44 x 10 ³
Stafilococcus aureus. UFC/g	10 ²	12	18	2	33
Coliformes totales. UFC/g	<10	22	35	5	30
Escherichia coli. UFC/g	<10	2	11	4	29
Salmonella sp. (25g)	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia

Fuente: Fichas de recolección de datos

Tabla IX. En el puesto de expendio N°6; de las muestras analizadas, se observa presencia de coliformes totales en el rocoto, presencia de Coliformes totales y Escherichia coli en la espinaca y albahaca molida, y presencia de Aerobios mesófilos, Stafilococcus aureus dentro de los límites permisibles. No hubo presencia de Salmonella sp.

Tabla X. RECUENTO DE MICROORGANISMOS INDICADORES DE ALTERACIÓN Y DE CALIDAD HIGIÉNICA EN EL: ROCOTO, ESPINACA, AJÍ AMARILLO Y ALBAHACA

MICROORGANISMOS	PUESTOS	MOLIDOS FRESCOS			
		Rocoto	Espinaca	Ají amarillo	Albahaca
Aerobios mesófilos. UFC/g Límite 10^5	N° 1	10×10^3	25×10^3	6×10^3	19×10^3
	N° 2	14×10^3	35×10^3	5×10^3	28×10^3
	N° 3	12×10^3	25×10^3	9×10^3	22×10^3
	N° 4	10×10^3	20×10^3	4×10^3	26×10^3
	N° 5	10×10^3	26×10^3	9×10^3	30×10^3
	N° 6	18×10^3	20×10^3	7×10^3	44×10^3
TOTAL		0	0	0	0
Coliformes totales. UFC/g. Límite <10	N° 1	20	18	15	30
	N° 2	11	5	2	30
	N° 3	11	15	5	18
	N° 4	15	20	6	11
	N° 5	18	35	9	28
	N° 6	22	35	5	30
TOTAL		6	5	1	6
Escherichia coli. UFC/g Límite <10	N° 1	12	5	2	2
	N° 2	2	6	4	4
	N° 3	2	9	6	9
	N° 4	2	5	2	9
	N° 5	6	12	8	16
	N° 6	2	11	4	29
TOTAL		1	2	0	2

Fuente: Fichas de recolección de datos



Tabla X y figura I. En el recuento de microorganismos indicadores de alteración y de calidad higiénica en el rocoto, espinaca, ají amarillo y albahaca; se observa en las 24 muestras analizadas presencia de Aerobios mesófilos dentro de los límites permisibles, 18 muestras presentan contaminación por coliformes totales, y 5 por Escherichia coli.

Tabla XI. RECUENTO DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS EN EL: ROCOTO, ESPINACA, AJÍ AMARILLO Y ALBAHACA

MICROORGANISMOS	PUESTOS	MOLIDOS FRESCOS			
		Rocoto	Espinaca	Ají amarillo	Albahaca
Stafilococcus aureus. UFC/g Límite 10 ²	N° 1	15	5	9	3
	N° 2	6	22	4	9
	N° 3	9	30	6	22
	N° 4	3	10	5	12
	N° 5	3	12	7	25
	N° 6	12	18	2	33
TOTAL		0	0	0	0
Salmonella sp. (>5g)	N° 1	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia
	N° 2	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia
	N° 3	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia
	N° 4	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia
	N° 5	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia
	N° 6	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia
TOTAL		ausencia	ausencia	ausencia	ausencia

Fuente: Fichas de recolección de datos

Tabla XI. En el recuento de microorganismos patógenos; se observa que en las 24 muestras analizadas no hay presencia de Salmonella sp. y presencia de Stafilococcus aureus dentro de los límites permisibles.

Tabla XII. MUESTRAS APTAS Y NO APTAS SEGÚN EL RECUENTO DE LA CARGA MICROBIANA OBTENIDAS DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS CONDIMENTOS MOLIDOS FRESCOS

MICROORGANISMOS	N° DE MUESTRAS	MUESTRAS			
		APTOS		NO APTOS	
		n	%	n	%
Aerobios mesófilos	24	24	100.0%	0	0.0%
Stafilococcus aureus	24	24	100.0%	0	0.0%
Coliformes totales	24	6	25.0%	18	75.0%
Escherichia coli	24	19	79.2%	5	20.8%
Salmonella sp	24	24	100.0%	0	0.0%

Fuente: Fichas de recolección de datos

Tabla XII. Se observa en los condimentos vegetales molidos frescos que se expende en el mercado Modelo de Ica, el 75.0% de las muestras analizadas presentan Coliformes totales y el 20.8% presentan Escherichia coli; superando los límites permisibles; por lo que se consideran no aptos para el consumo de acuerdo a los criterios microbiológicos establecidos por la NTS N° 071 MINSA/DIGESA V-01.

Tabla XIII. MUESTRAS APTAS Y NO APTAS SEGÚN EL RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES OBTENIDAS EN LAS MUESTRAS ANALIZADAS CONDIMENTOS MOLIDOS FRESCOS (Rocoto, espinaca, ají amarillo, y albahaca) DE LOS PUESTOS DEL MERCADO MODELO

MERCADO MODELO	COLIFORMES TOTALES				X2	SIGNIFICANCIA		
	APTOS		NO APTOS					
	n	%	n	%				
Puesto N° 1	0	0.0%	4	16.7%				
Puesto N° 2	2	8.3%	2	8.3%				
Puesto N° 3	1	4.2%	3	12.5%	2.6667	p > 0.05		
Puesto N° 4	1	4.2%	3	12.5%				
Puesto N° 5	1	4.2%	3	12.5%				
Puesto N° 6	1	4.2%	3	12.5%				
TOTAL	6	25.0%	18	75.0%				

Fuente: Fichas de recolección de datos

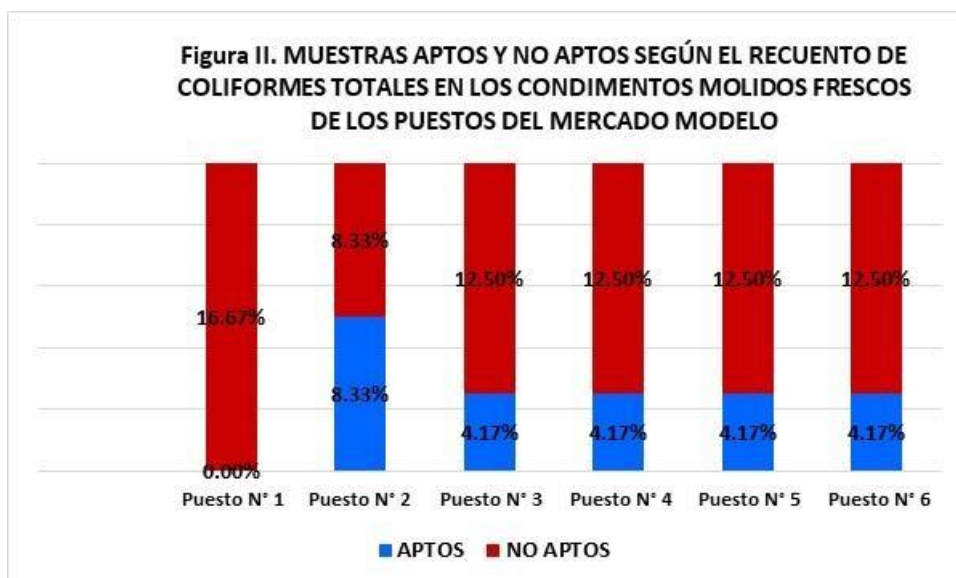


Tabla XIII y figura II. Podemos observar que de las 24 muestras analizadas un 25.0% se encuentran aptos y el 75.0% presenta un recuento >10 UFC/g de Coliformes totales; por lo tanto, no son aptos para el consumo considerando los criterios microbiológicos establecidos en las Normas Sanitarias de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01. De acuerdo al estadístico Chi-cuadrado (χ^2) la presencia de Coliformes totales no se encuentra relacionado al puesto de expendio.

Tabla XIV. MUESTRAS APTAS Y NO APTAS SEGÚN EL RECUENTO DE ESCHERICHIA COLI OBTENIDAS EN LAS MUESTRAS ANALIZADAS CONDIMENTOS MOLIDOS FRESCOS (Rocoto, espinaca, ají amarillo, y albahaca) DE LOS PUESTOS DEL MERCADO MODELO

MERCADO MODELO	ESCHERICHIA COLI				X2	SIGNIFICANCIA
	APTOS		NO APTOS			
	n	%	n	%		
Puesto N° 1	3	12.5%	1	4.2%	7.3263	p > 0.05
Puesto N° 2	4	16.7%	0	0.0%		
Puesto N° 3	4	16.7%	0	0.0%		
Puesto N° 4	4	16.7%	0	0.0%		
Puesto N° 5	2	8.3%	2	8.3%		
Puesto N° 6	2	8.3%	2	8.3%		
TOTAL	19	79.2%	5	20.8%		

Fuente: Fichas de recolección de datos

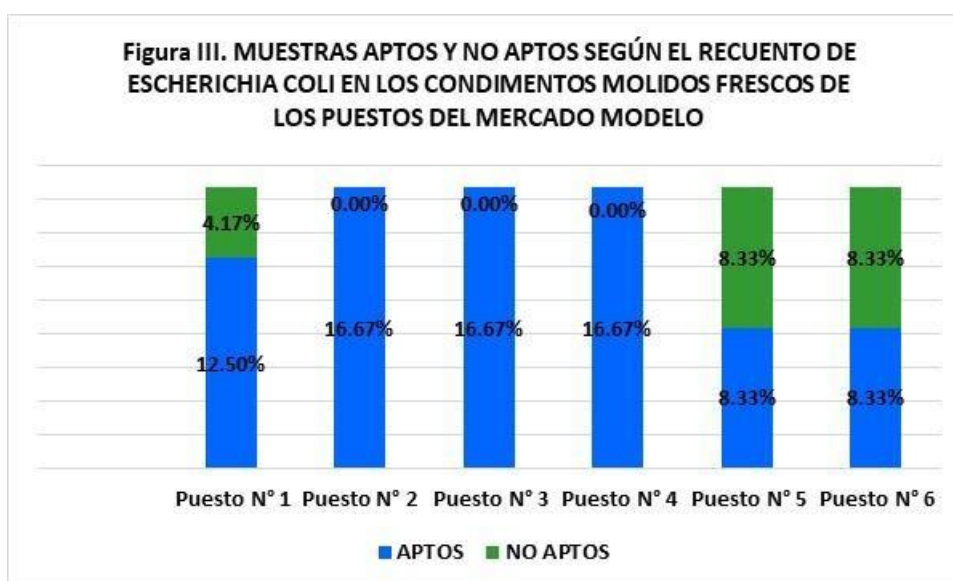


Tabla XIV y figura III. Se observa de las 24 muestras analizadas un 79.2% de las muestras se encuentran aptos y el 20.8%; presenta un recuento >10 UFC/g de Escherichia coli, por lo tanto, no son aptos para el consumo considerando los criterios microbiológicos establecidos en las Normas Sanitarias de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01. De acuerdo al estadístico Chi-cuadrado (χ^2) la presencia de Coliformes totales no se encuentra relacionado al puesto de expendio.

IV. Discusión

El presente estudio se realizó en el mercado Modelo, donde se tomaron aleatoriamente las muestras de condimentos vegetales molidos frescos (rocoto, espinaca, ají amarillo y albahaca), de 6 puestos de expendio; en total se realizó el recuento de microorganismos de 24 muestras. En la toma de muestra se observó en los puestos de expendio de los condimentos molidos frescos presentación desordenada de los molidos frescos, uso de recipientes de plástico, y utensilios en mal estado que dificultan su limpieza, manos con uñas largas, no uso de gorros y mandiles en la persona encargada del expendio. (Anexo 2)

En el recuento de microorganismos patógenos; se observa que en las 24 muestras analizadas no hay presencia de *Salmonella* sp. y presencia de *Stafilococcus aureus* dentro de los límites permisibles.

En el recuento de microorganismos indicadores de alteración y calidad higiénica; se observa en las muestras analizadas que; el 33.3% de espinaca, 33.3% de albahaca y el 16.6% de rocoto presentan *Escherichia coli*, con valores por encima de los permitidos para el consumo humano; la presencia de esta bacteria indica posible contaminación fecal del agua utilizada para el lavado y licuado de los vegetales frescos, y que el consumidor podría estar expuesto a patógenos entéricos especialmente cuando se consume el rocoto molido; producto que no es sometidos al tratamiento mediante calor, antes de su consumo.

Con respecto a los resultados obtenidos el 100% de rocoto, 100% de albahaca, 83.3% de espinaca, y 16.6% de ají amarillo presentan Coliformes totales, con valores por encima de los permitidos para el consumo humano; aunque puede ser usual encontrar coliformes totales en alimentos listos para su consumo, es importante destacar que las muestras analizadas presentaron valores que sugieren una mala higiene en su elaboración, lo que se observó en la toma de muestra presentación desordenada de los molidos frescos, uso de recipientes de plástico, manos con uñas largas, no uso de gorros y mandiles en la persona encargada del expendio. En las muestras analizadas hubo presencia de Aerobios mesófilos con valores dentro de los límites permisibles. Resultados que concuerdan con los de Simoni F., que analizó muestras de rocoto molido y encontró que el 75% presentaron coliformes totales, pero no concuerdan con la presencia del 73% de Aerobios mesófilos, y con el 32% de la muestra de rocoto con presencia de *Escherichia coli*.⁽²⁾

Los condimentos vegetales molidos frescos como la espinaca, ají amarillo, y albahaca se utilizan como condimentos en la preparación de los alimentos con tratamiento térmico, lo que permite la eliminación de los microorganismos Coliformes totales y *Escherichia coli*. Sin embargo, el rocoto está clasificado como un alimento preparado sin tratamiento térmico y se consume directamente, convirtiéndolo en potencial fuente de contaminación.

En los condimentos vegetales molidos frescos analizados, el 75.0% no son aptos por presentar un recuento >10 UFC/g de Coliformes totales; y solo el 25.0% se encuentran aptos. En relación a la *Escherichia coli*; el 79.2% de las muestras se encuentran aptos para el consumo y el 20.8%; no son aptos por presentar un recuento >10 UFC/g, de acuerdo a los criterios microbiológicos establecidos en las normas técnicas de salud; NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01.

No existen estudios específicos acerca de la evaluación microbiológica de los condimentos vegetales frescos molidos, por lo que los resultados del estudio se compararon con otros análisis de condimentos y especies expendidos en condiciones similares. Delzo S. ⁽³⁾, evaluó dos muestras de pasta de ají panca y ajos, recolectada de los puestos de mercado Primero de Noviembre y mercado Modelo, los resultados finales indican que las muestras están dentro de los límites aceptables comparados con la Norma Técnica Sanitaria N° 071 – MINSA/DIGESA-V. 01. Así mismo, Ie A, ⁽²⁴⁾ trabajó en pastas de ajo chilote orgánicas, El autor también indica que las pastas de ajo demostraron estabilidad microbiológica, no hubo presencia de salmonella, listeria, pero si una mínima cantidad de bacterias mesófilas. Herrera, Q. y Seclén, F. ⁽²⁵⁾ evaluaron la formulación de un condimento a base de ajés paprika, ají amarillo y rocoto e indican que los condimentos, microbiológicamente se encuentran dentro de los límites permisibles de NTS N° 071 MINSA/DIGESA V-01.

.

V. Conclusiones

Del total de muestras analizadas en el recuento de microorganismos indicadores de alteración y calidad higiénica; se obtuvo que 18 (75%) muestras de condimentos molidos frescos sobrepasaron los límites permisibles de Coliformes totales, las otras 6 (25%) muestras si cumplen. En el caso de la *Escherichia coli*, del total de muestras analizadas, 5 (20.8%) sobrepasaron los límites permitidos, las otras 15 (79.2%) muestras si cumplen. Hay presencia de Aerobios mesófilos en las muestras estudiadas dentro de los límites permisibles.

En el recuento de microorganismos patógenos; en todas las muestras analizadas no hay presencia de *Salmonella sp.* y si presencia *Stafilococcus aureus* dentro de los límites permisibles.

Según el recuento microbiano en los condimentos vegetales molidos frescos que se expende el mercado Modelo, por presentar un recuento >10 UFC/g de Coliformes totales el 75.0% de las muestras no son aptos; y también por presentar un recuento >10 UFC/g de *Escherichia coli* el 20.8% de las muestras no son aptos de acuerdo a los criterios microbiológicos establecidos en las normas técnicas de salud; NTS N° **071-MINSA/DIGESA-V.01**.

VI. Recomendaciones

Que la Municipalidad Provincial de Ica realice el mejoramiento del Laboratorio de Bromatología, para una evaluación permanente de la calidad microbiológica e higiénico- sanitaria, de los productos que se expenden en los mercados; y conocer la carga microbiana de estos y concluir si son aptos para el consumo de la población iqueña.

Que las personas encargadas del expendio de los diversos productos de los mercados utilicen vestimenta adecuada: guantes, gorros, mandil, cubre boca, etc. para la manipulación de todos.

Que el Ministerio de Salud (DIGESA), el Gobierno Regional, y Municipalidades en coordinación con la Universidad San Luis Gonzaga y a través de la Facultad de Farmacia y Bioquímica brinden capacitaciones permanentes sobre condiciones higiénico sanitarias, las Buenas Prácticas de Manipulación, y la importancia de la cadena de frío para el almacenamiento de productos perecibles.

VII. Referencias bibliográficas

1. Lemus B., Pérez B. Evaluación de la calidad microbiológica de especias y hierbas aromáticas, comercializadas en los supermercados del Distrito dos de la zona Metropolitana de San Salvador. Universidad del Salvador; 2015.
2. Chaparro A. Análisis microbiológico de condimentos y especias. Pontificia Universidad Javeriana.
3. Delzo S. Determinación de las características microbiológicas de pasta de Capsicum chinense (ají panca) y Allium sativum (ajos) expendidos en el mercado de la ciudad de Satipo. [Tesis pre]. Universidad Nacional del Centro del Perú; 2021.
4. García P. El origen de las especias. El Diario Montañez; 2016.
5. Programa Conjunto FAO/OMS Sobre Normas Alimentarias. 2000. Codex Alimentarius. Volumen 1 A. 2da. ed. Roma. 400 p.
6. DeWitt D. The complete chile pepper book: a gardener's guide to choosing, growing, preserving, and cooking (en inglés). Timber Press. ISBN 9780881929201. OCLC 310224857. 2009.
7. «Ajíes: una tradición picante». El peruano. 8 de septiembre de 2018.
8. Weaver W. 100 Vegetables and Where They Came From (en inglés). Algonquin Books. ISBN 9781565126862. 2013.
9. Bosland P, Votava, E. Peppers: Vegetable and Spice Capsicums (en inglés). CABI. p. 36. ISBN 9781780640204. 2012.
10. Moreno P. La cadena alimentaria como riesgo para la Salud Pública. Contaminación y alteración alimentaria. Tratado de Nutrición. Madrid: Díaz de Santos, 1999, p.504-41.
11. Simon J. «Basil». Center for New Crops & Plant Products, Department of Horticulture, Purdue University, West Lafayette, IN (en inglés). 1998.
12. Maroto, J. Horticultura herbácea especial. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa. pp. 253-265. ISBN 84-7114-120-5. 1986.
13. Colmeiro, M. «Diccionario de los diversos nombres vulgares de muchas plantas usuales o notables del antiguo y nuevo mundo», Madrid, 1871.
14. Llosa E. «Comer en una Picantería Cusqueña». Olivas Weston, Rosario, ed. Cultura identidad y cocina en el Perú. Universidad San Martín de Porres. pp. 115-134; 1993.
15. Directiva 1999/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de febrero de 1999.
16. Fonseca M, Avina G. Calidad Microbiológica de jugos preparados en hogares de bienestar familiar en la zona Norte de Cundinamarca. Pontificia Universidad Javeriana Bogotá; 2008.

17. Granados, R.; Villaverde, M.C. Microbiología Tomo 1. Bacteriología. Características y clasificación bacteriana. Paraninfo Editorial, Madrid-España, 2003. Págs. 79-82, 107-109.
18. Padilla J. Validación secundaria del método de recuento en placa en superficie de *Bacillus cereus* y *Staphylococcus aureus* en muestras de alimentos en un laboratorio de referencia. [Trabajo de Grado], Microbiología Industrial, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, 2007.
19. Madrid A, Esteire E, Cenzano J. Ciencia y tecnología de los alimentos. Edit. AMV. Madrid - España 2013.
20. Andino F, Castillo Y. Microbiología de Alimentos. Universidad del Norte. 2010.
21. MINISTERIO DE SALUD. Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano. NTS N° 071 MINSA/DIGESA V-01. Resolución Ministerial N°591-2008-MINSA. (Publicado el 29 de agosto del 2008).
22. Reglamento Modificado sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2014-SA de fecha 30.03.2014
23. DIGESA. Manual de análisis microbiológicos de alimentos. Dirección general de salud ambiental. 2001. Disponible en: <http://lbvs.minsa.gob.oellocal/DIGESA/61MAN.ANA.MICROB.pdf>
24. Ie, A. Optimización de pasta de ajo chilote orgánica [Tesis pregrado]. Universidad de Chile; 2005. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/105457>
25. Herrera, Q. y Seclén, F. Formulación de un condimento utilizando ajíes paprika
26. (*Capsicum annum* L. var *longum*), amarillo (*Capsicum baccatum*) y rocoto (*Capsicum pubescens*) [Tesis pregrado]. Lambayeque. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2017.

VIII. Anexos.

**ANEXO 1
MATRIZ DE CONSISTENCIA**

TITULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Análisis Microbiológico de Condimentos Vegetales fresco molidos (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el Mercado Modelo de Ica – 2021.	Problema General ¿Cuál es la carga microbiológica existente en los de Condimentos Vegetales frescos molidos (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el Mercado Modelo de Ica – 2021?	Objetivo General Evaluar la carga microbiológica existente en los de Condimentos Vegetales (frescos molidos) que se expenden en el Mercado Modelo de Ica-2021	Los condimentos vegetales (frescos molidos (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el Mercado Modelo de Ica - 2021 no cumplen con el nuevo Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas DS. N° 007.98 SA.	V. Dependiente	Microorganismos Indicadores	Numeración de Mesófilos Viables	UFC/g o ml.
	Problemas Específicos a. ¿Cuáles es el recuento de los microorganismos Indicadores de la alteración de los condimentos vegetales frescos molidos (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el Mercado Modelo de Ica - 2021? b. ¿Cuál es el recuento de los microorganismos Indicadores de la higiene de los condimentos vegetales frescos molido (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el Mercado Modelo de Ica - 2021? c. ¿Cuál es el recuento de los microorganismos patógenos presentes en los condimentos vegetales frescos molidos (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el Mercado Modelo de Ica - 2021? d. ¿Cuál es el nivel de contaminación de los condimentos vegetales (frescos molidos) que se expenden en el Mercado Modelo de Ica - 2021?	Objetivos Específicos a. Establecer el recuento de los microorganismos Indicadores de la alteración de los condimentos vegetales frescos molidos (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el Mercado Modelo de Ica - 2021. b. Determinar el recuento de los microorganismos Indicadores de la higiene de los condimentos vegetales frescos molidos (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el Mercado Modelo de Ica - 2021. c. Estimar el recuento de los microorganismos patógenos presentes en los condimentos vegetales frescos molidos (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el Mercado Modelo de Ica - 2021. d. Establecer el nivel de contaminación de los condimentos vegetales frescos molidos (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el Mercado Modelo de Ica - 2021.		V. Independiente		Recuento de Coliformes Totales	UFC/g o ml.
		Recuento de Escherichia Coll		UFC/g o ml.			
		Recuento de Escherichia Coll		UFC/g o ml.			
						Aislamiento de Salmonella sp	Presencia /ausencia
					Frescos molidos	Rocoto, Ají amarillo, Espinaca y Albahaca	UFC/g o ml. Presencia /ausencia Presencia /ausencia



Anexo 2



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS CONDIMENTOS VEGETALES FRESCOS MOLIDOS
(ROCOTO, AJÍ AMARILLO, ESPINACA Y ALBAHACA) QUE SE EXPENDEN EN EL
MERCADO MODELO DE ICA – 2021.

FICHA DE DATOS Y OBSERVACIÓN

N° de ficha

N° del puesto de expendio:.....

N° y código asignado a la muestra.....

Fecha:..... Hora:.....

Datos personales:

Nombre del expendedor:.....

Ubicación:.....

Observaciones :.....

.....
.....

Ocurrencias:

.....
.....

María Esther Morón Ferreyra

Anexo 3

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo,..... identificado(a) con DNI N° , vendedora de especies y condimentos en el mercado Modelo: acepto participar en forma voluntaria en el estudio : **CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS CONDIMENTOS VEGETALES FRESCOS MOLIDOS (ROCOTO, AJÍ AMARILLO, ESPINACA Y ALBAHACA) QUE SE EXPENDEN EN EL MERCADO MODELO DE ICA – 2021.** que se desarrolla en el periodo de octubre del 2021 a enero del 2022.

Declaro que:

- He leído la hoja de información proporcionada por la investigadora.
- He recibido información sobre el objetivo de la investigación que es: Evaluar la calidad microbiológica de los Condimentos Vegetales frescos molidos (rocoto, ají amarillo, espinaca y albahaca) que se expenden en el Mercado Modelo de Ica – 2021. Participo de manera voluntaria, y puedo retirarme del estudio:
 - Cuando yo lo crea conveniente
 - Sin dar explicaciones

Teniendo conocimiento, que la información brindada será utilizada con fines académicos y de investigación, DOY MI CONSENTIMIENTO a la investigadora para mi participación en el estudio.

Firma del participante

Anexo 4

RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS

PUESTO DE EXPENDIO N° 1



PUESTO DE EXPENDIO N° 2



PUESTO DE EXPENDIO N° 3



PUESTO DE EXPENDIO N° 4



PUESTO DE EXPENDIO N° 5



PUESTO DE EXPENDIO N° 6

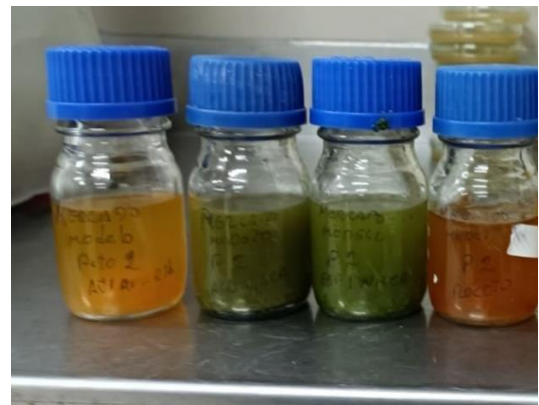


PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS



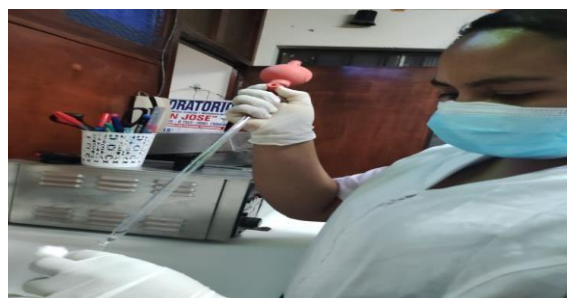
Preparación de las muestras

Se toma 10 ml de la muestra en condiciones estériles y se diluye en 90 ml de agua peptonada al 0.1%, se homogenizó y se deja en reposo durante 15 minutos. Se considera como la primera dilución (10^{-1})



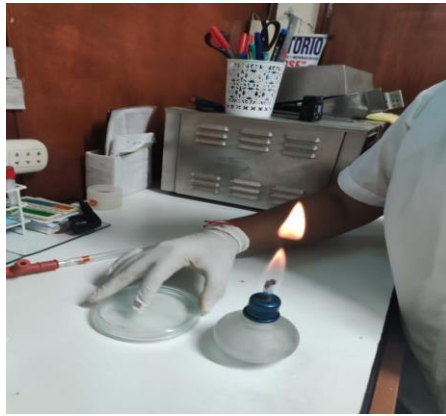
Preparación de las diluciones

De la primera dilución se toma con una micro pipeta se midió 1 ml de la suspensión y se agrega a un tubo que contiene 9 ml de agua peptonada al 0.1% a una temperatura apropiada. Se mezcla durante 10 segundos, se obtiene la segunda (10^{-2}), se repite la técnica hasta obtener las diluciones necesarias para los análisis.



Análisis Microbiológico de muestras

A. Determinación de microorganismos Aerobios Mesófilos: Agar Plate Count



B. Determinación de Coliformes totales: Medio de cultivo selectivo Agar ENDOLLES



C. Determinación de Staphylococcus Aureus: Método de Recuento en Placa Agar Baird – Parker



D. Determination de Escherichia coli: Agar MacCkonkey sorbitol



E. Determinación de Salmonella: Agar SS (Agar Salmonella – Shigella)



RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS DE CONDIMENTOS VEGETALES FRESCOS MOLIDOS: ROCOTO, AJÍ AMARILLO, ESPINACA Y ALBAHACA

RESULTADOS: Positivo a Coliformes totales en el medio de cultivo selectivo Agar ENDO LES en las muestras procedente del Mercado Modelo, la presencia de bacterias coliformes se confirma por la formación de colonias rojas o rosadas.

- **Positivo a Coliformes totales en muestras de condimentos vegetales frescos molidos, rocotos puestos: 6, 5, 4, 3, 2, y 1**



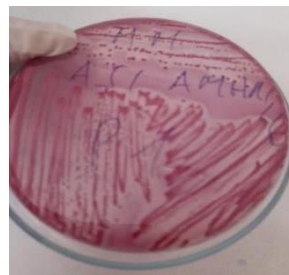
- **Positivo a Coliformes totales en muestras de condimentos vegetales frescos molidos, espinaca puestos: 6, 5, 4, 3, y 1**



- **Positivo a Coliformes totales en muestras de condimentos vegetales frescos molidos, albahaca puestos: 6, 5, 4, 3, 2, y 1**

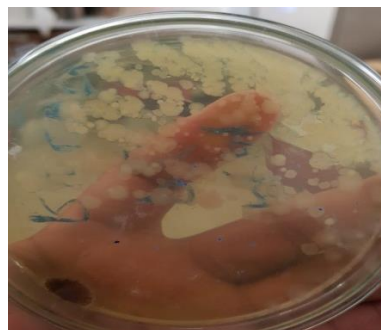


- **Positivo a Coliformes totales en muestras de condimentos vegetales frescos molidos, ají amarillo puesto: 1**

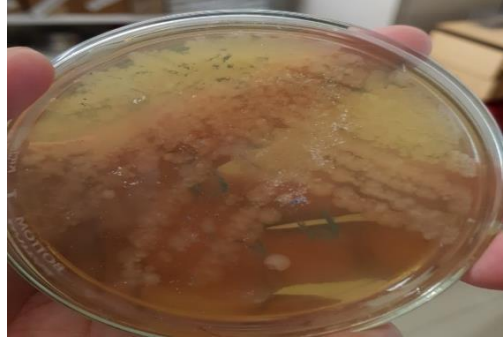


RESULTADOS: Positivo a *Escherichia coli* en el medio de cultivo de agar Mac Conkey sorbitol en muestras procedentes del Mercado Modelo. El sorbitol presente en el agar no fermenta y producen colonias transparentes.

- **Positivo a *Escherichia coli* en muestras de condimentos vegetales frescos molidos, rocoto puesto: 1**



- Positivo a *Escherichia coli* en muestras de condimentos vegetales frescos molidos, espinaca puesto: 5



- Positivo a *Escherichia coli* en muestras de condimentos vegetales frescos molidos, albahaca puestos: 6 y 5

