



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

**IDENTIFICACIÓN DE E. COLI / COLIFORMES EN LAS
ENSALADAS COCINADAS QUE SE EXPENDEN EN EL
MERCADO 9 DE OCTUBRE, CUENCA, AGOSTO, 2023**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE BIOQUÍMICO FARMACÉUTICO**

AUTORAS: NATALIA ELIZABETH BENAVIDEZ LLANOS

XIMENA ALEXANDRA CHICAIZA GUANGA

DIRECTOR: B.Q.F SILVIA MONSERRATH TORRES SEGARRA

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

IDENTIFICACIÓN DE E. COLI / COLIFORMES EN LAS ENSALDAS
COCINADAS QUE SE EXPENDEN EN EL MERCADO 9 DE OCTUBRE,
CUENCA, AGOSTO, 2023

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE BIOQUÍMICO FARMACÉUTICO**

AUTORAS: NATALIA ELIZABETH BENAVIDEZ LLANOS

XIMENA ALEXANDRA CHICAIZA GUANGA

DIRECTOR: B.Q.F SILVIA MONSERRATH TORRES SEGARRA,

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación Original

Identificación de *E. coli* / *Coliformes* en las ensaladas cocinadas que se expenden en el mercado 9 de octubre, Cuenca, agosto 2023.

Natalia Elizabeth Benavidez Llanos, Ximena Alexandra Chicaiza Guanga, Silvia Monserrath Torres Segarra.

Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Unidad Académica de Salud y Bienestar, Carrera de Bioquímica y Farmacia. Av. de las Américas y Humboldt. Cuenca- Azuay, Ecuador.

Resumen

Introducción: La ingesta de alimentos contaminados pueden provocar enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs). La presencia de *E. coli* y *Coliformes* son indicadores de contaminación por una mala manipulación, en el mercado 9 de octubre de Cuenca, Ecuador se examinó la calidad microbiológica de las ensaladas cocidas siendo uno de los principales alimentos que se encuentran listos para ser consumidos, previniendo la alteración del alimento y garantizando la seguridad alimentaria.

Objetivo: Determinar la presencia de *E. coli* / *coliformes* en ensaladas cocidas expandidas en el mercado 9 de octubre de la ciudad de Cuenca, periodo agosto 2023.

Métodos: Para el desarrollo de este artículo se emplea un diseño de tipo experimental y análisis microbiológico de laboratorio. El universo de estudio está conformado por el mercado 09 de octubre de la ciudad de Cuenca. Fueron analizadas 30 muestras para el análisis y determinación de *E. coli* / *coliformes*, con el uso de placas Compact Dry EC. Se cuantificó la presencia de unidades formadoras de colonias (UFC) según la normativas INEN 1529-7 y NTS N° 071-MINSA/DIGESA/V 01.

Resultados: Se identificó la presencia de *E. coli/Coliformes* por unidades formadoras de colonias UFC/g en las muestras, presentando una superación del límite permisible mencionado en la normativa peruana, determinando que es inaceptable el expendio y consumo de este alimento.

Conclusiones: Se analizó la calidad microbiológica de las ensaladas cocidas en el mercado 9 de octubre, con evidencia de riesgo sanitario, debido a un alto crecimiento de microorganismos observadas en las placas Compact Dry EC.

Palabras claves: Microorganismos, Enfermedades, Contaminación, Manipulación.

Abstract

Introduction: Ingestion of contaminated foods can cause foodborne illnesses (FADs). The presence of *E. coli* and *Coliforms* are indicators of contamination due to poor handling. In the “9 de octubre” Market in Cuenca, Ecuador, the microbiological quality of cooked salads was examined since it is one of the main ready-to-eat foods, preventing food spoilage and guaranteeing food safety.

Objective: To determine the presence of *E. coli/Coliforms* in cooked salads sold in the “9 de octubre” Market in Cuenca, August 2023.

Methodology: This article was developed using an experimental design of laboratory microbiological analysis. The universe of this study is constituted by the “9 de octubre” Market of the city of Cuenca. A group of 30 samples of cooked salads were analyzed using Compact Dry EC plates to determine *E. coli/Coliforms*. The presence of colony-forming units (CFU) was quantified according to INEN 1529-7 and NTS N° 071-MINSA/DIGESA/V 01 regulations.

Results: The presence of *E. coli/Coliforms* was identified by CFU/g in the samples, exceeding the permissible limit mentioned in Peruvian regulations, determining that the sale and consumption of this food is unacceptable.

Conclusion: The microbiological quality of the cooked salads on the “9 de Octubre” Market was analyzed, with evidence of sanitary risk due to the high growth of microorganisms observed on the Compact Dry EC plates.

Keywords: Manipulation, Diseases, Microorganisms, Contamination.

1. INTRODUCCIÓN

Debido a la ingesta de alimentos contaminados puede llegar a producir Enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs), siendo un problema de salud pública muy frecuente en países en vía de desarrollo, los más afectados principalmente son los niños, ancianos y mujeres embarazadas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que cada año 600 millones de personas a nivel mundial desarrollan cuadros infecciosos debido a la ingesta de alimentos contaminados considerando que 420.000 individuos mueren tras

la ingesta de estos productos. Se valora que la causa más significativa de las ETAs es por una mala manipulación de los alimentos (1).

Escherichia coli (*E. coli*) es una bacteria que forma parte de la familia enterobacteriaceae de bacilos Gram negativos, se encuentra habitualmente en el intestino de animales y humanos de sangre caliente, la presencia de este microorganismo puede llegar a ser inofensiva o dañina para la salud, tiene la facilidad de desarrollarse rápidamente en un ambiente anaerobio o aerobio, comúnmente se encuentran en el suelo, vegetación y agua. Este microorganismo libera toxinas las cuales colonizan la microbiota del individuo llegando a provocar enfermedades gastrointestinales por el consumo de los comestibles contaminados (2).

La intoxicación alimentaria comienza tras la liberación de la toxina Shiga que desarrolla la bacteria, la cual se llega a transmitir por vía fecal- oral, el período de incubación de este microorganismo varía entre tres a ocho días, en este tiempo se puede desarrollar diferentes incidentes como los calambres abdominales, diarrea y en algunos casos la presencia de sangre, pudiendo progresar a un evento trágico cómo es el síndrome urémico hemolítico (SHU). Además, el reservorio de la misma se encuentra en diferentes rumiantes y aves, la transmisión más común se da por el consumo de los alimentos contaminados debido a una mala manipulación o cocción. Los brotes más recientes se asocian al consumo de verduras y frutas por falta de higiene o por el contacto de aguas contaminadas (3) (4).

Los coliformes totales son un grupo formado por bacilos gramnegativos caracterizados por su forma de bastón, tienen la capacidad de llegar a fermentar lactosa en presencia de gas y cuando es incubada a 35-37°C por 48 horas, dentro de este grupo se encuentra los diferentes géneros como *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella* y *Escherichia*, este grupo se encuentra generalmente en agua, suelo y vegetación, predominando mayoritariamente la materia fecal, además tiene una influencia de poder desarrollarse fuera del intestino al ser un microorganismo resistente al ambiente genera la transmisión fecal- oral, por otro lado, la presencia de este grupo es considerado como indicador de contaminación fecal y de malas prácticas sanitarias (5).

Consumir ensaladas cocinadas que se encuentren contaminadas ya sea por la mala manipulación o almacenamiento, puede llegar a provocar infecciones gastrointestinales en las personas.

En la ciudad de Cuenca- Ecuador, el mercado 9 de octubre es una de las plazas donde las personas frecuentan realizar la adquisición de los alimentos en especial de ensaladas

preparadas, es de importancia realizar el análisis de calidad microbiológica, exclusivamente la presencia de *E. coli* y *Coliformes* ya que los mismos señalan contaminación y la posible presencia de agentes patógenos la cual puede desencadenar afecciones gastrointestinales.

Para esta investigación se dispuso como objetivo examinar la calidad microbiológica de las ensaladas cocidas con un enfoque bioquímico, por lo que se recolectó 30 muestras de diferentes puestos de venta durante el mes de agosto 2023, en las cuales se contabilizaron las unidades formadoras de colonias de *E. coli* y *Coliformes* presentes en las muestras que expende dicho mercado mediante el estudio bioquímico de laboratorio.

Los resultados del estudio contribuirán con el reconocimiento de los peligros de contaminación y estrategias para la prevención, control de los productos para así garantizar que las ensaladas cocinadas sean seguras para el consumo humano, de este modo se pretende impulsar a la salud colectiva e incitar métodos seguros para la manipulación, producción, almacenamiento y venta de alimentos.

2. METODOLOGÍA/ MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo observacional descriptivo, de corte transversal.

2.2 UNIDADES DE ANÁLISIS

La conformidad de este análisis para este estudio incluye:

- *E. coli* es un bacilo Gram negativo, fermentador de lactosa perteneciente a la familia *Enterobacteriaceae*. Esta variable es de clasificación cuantitativa nominal, su escala estima la presencia y ausencia de unidades formadoras de colonias por gramo (UFC/g), además como indicador de la presencia de colonia con caracterización de coloración azul.
- Los *Coliformes totales* distinguidos por ser bacterias Gram negativas en forma de bastón, anaerobios facultativos. La variable es de clasificación nominal cuantitativa, tiene como escala la presencia y ausencia de unidades formadoras de colonias por gramo (UFC/g), la presencia de las mismas se determina por una coloración rosada.
- Las ensaladas cocidas se definen como muestras para la investigación, es de variable cuantitativa nominal, teniendo como escala de indicar el resultado tanto positivo o negativo.

2.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN

Para el proceso de recolección de muestras se basó en la Normativa Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529- 2, la cual aborda el “Control microbiológico de los alimentos como adquisición, envío y preparación de muestra para el análisis microbiológico” (6). Las muestras de las ensaladas cocinadas se almacenaron en bolsas selladas por los puntos de venta del Mercado 9 de octubre, además se etiquetan de manera adecuada. Posteriormente, fueron trasladadas al laboratorio de Microbiología de Alimentos de la facultad de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Católica de Cuenca para su respectivo estudio.

Para la preparación de las muestras se realizó de la siguiente manera:

- Las disoluciones que se usaron para este estudio se realizaron bajo la NTE INEN 1529-2.
- Primera dilución: Para este paso se colocaron 10 g de muestra de cada ensalada con 90 mL de agua peptona en un frasco estéril para su respectiva homogeneización durante 30 segundos lo cual se le denomina como dilución 1/10.
- Segunda dilución: En este paso con la ayuda de una pipeta estéril se colocará 1 mL de la primera dilución en un tubo estéril que contenga 9 mL de agua peptona la cual se denomina como dilución 1/100.
- Tercera dilución: Con la ayuda de una pipeta estéril se toma 1 mL de la segunda dilución en un tubo estéril que contenga 9 mL de agua peptona la cual se denomina como dilución 1/1000.

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1 Resultados

Posterior a la recolección de muestras de cinco sitios de venta de ensaladas cocinadas en el mercado 9 de octubre de la ciudad de Cuenca se presenciaron los siguientes resultados:

| Dilución | Presencia | Ausencia | Total |
|-----------------|-------------|-------------|-----------|
| 1:10 | 12 (40%) | 18 (60%) | 30 (100%) |
| 1:100 | 10 (33,33%) | 20 (66,66%) | 30 (100%) |
| 1:1000 | 5 (16,66%) | 25 (83,33%) | 30 (100%) |
| % Total. | 29,99 % | 69,99 % | 100% |

Tabla 1. Distribución de la muestra según el crecimiento de *E. coli*. Mercado 9 de octubre-Cuenca, agosto 2023.

Acorde a lo presentado en la tabla 1, se evidenció la presencia de *E. coli* en la dilución 1:10 con un 40% de crecimiento bacteriano. En la dilución 1:100 el 33,33% de las muestras dieron positivo para la presencia de colonias, mientras que en la dilución 1:1000 el 16,66% de las muestras salieron positivas para este microorganismo.



Gráfico 1. Mediante placas Compact Dry EC se observa la presencia de *E. coli* en la dilución 1/10.

| Dilución | Presencia | Ausencia | Total |
|----------|-------------|------------|-----------|
| 1:10 | 26 (86,66%) | 4 (13,33%) | 30 (100%) |
| 1:100 | 27 (90%) | 3 (10%) | 30 (100%) |
| 1:1000 | 24 (80%) | 6 (20%) | 30 (100%) |
| % Total | 85,55% | 14,44% | 100% |

Tabla 2. Distribución de la muestra según el crecimiento de *Coliformes*. Mercado 9 de octubre- Cuenca, agosto 2023.

Con respecto a la tabla 2, en la dilución 1:10 se obtuvo la presencia de coliformes con el 86,66% de las muestras, de igual manera en la dilución 1:100 se presencié que el 90% de las muestras estuvieron positivas; así mismo, en la dilución 1:1000 el 80% de las muestras fueron positivas para la presencia de coliformes.



Gráfico 2. Mediante placas Compact Dry EC se observa la presencia de coliformes en la dilución 1/100.

3.2 Normativa NTS N°071.MINSA/DIGESA-V.01

Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano.

| XV. ALIMENTOS ELABORADOS | | |
|--|-------------------|-----------------|
| XV.2 Criterios microbiológicos en alimentos preparados con tratamiento térmico (ensaladas cocidas, guisos, arroces, postres cocidos, arroz con leche, mazamorra y otros) | | |
| Agente Microbiano | Límite por g o mL | |
| | m | M |
| <i>E. coli</i> | < 3 | ----- |
| <i>Coliformes</i> | 10 | 10 ² |

Tabla 3. Criterios microbiológicos en alimentos elaborados con tratamiento térmico; teniendo en cuenta que “m” (determina el límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable) y “M” (determina que los recuentos superiores son inaceptables por lo cual el alimento representa un riesgo para la salud) (7).

| | m | M |
|---------------|----------------------------|-----|
| Dilución | < 3UFC/g | --- |
| 1:10 | 1,59x10 ² UFC/g | |
| 1:100 | 6,91x10 ¹ UFC/g | |
| 1:1000 | 4,63x10 ¹ UFC/g | |

Tabla 4. Se observa los resultados obtenidos tras realizar un promedio general de cada dilución, adquiridos tras el conteo de UFC de *E. coli*. Mercado 9 de octubre- Cuenca, agosto 2023.

En relación con la tabla 4, se puede observar los resultados obtenidos después de haber realizado un promedio de las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de *E. coli* por cada dilución conseguidas en el método experimental. En la dilución 1/10 presentó un resultado de $1,590 \times 10^2$ UFC/g la cual indica que el alimento es inaceptable debido a que sobrepasa el límite que presenta la normativa NTS N°071.MINSA/DIGESA-V.01. Así mismo en la dilución 1/100 sobrepasa el límite permisible ya que presenta un valor de $6,91 \times 10^1$ UFC/g. Al igual que en la dilución 1/1000 presentó como resultado $4,63 \times 10^1$ UFC/g superando el límite establecido en la normativa.

| | m | M |
|---------------|--------------------------|--------|
| Dilución | 10 | 10^2 |
| 1:10 | $8,72 \times 10^2$ UFC/g | |
| 1:100 | $6,56 \times 10^2$ UFC/g | |
| 1:1000 | $4,63 \times 10^2$ UFC/g | |

Tabla 5. Resultados obtenidos luego de realizar un promedio general de cada dilución, adquiridos tras el conteo de UFC de *coliformes*. Mercado 9 de octubre- Cuenca, agosto 2023.

En concordancia con la tabla 5, se analiza los resultados obtenidos luego de realizar un promedio de las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de Coliformes por cada dilución adquirida en el método experimental. En la dilución 1/10 presenta un valor de $8,72 \times 10^2$ UFC/g indicando que el alimento sobrepasa el límite siendo un riesgo para su consumo, de igual manera en la dilución 1/100 presenta un $6,56$ UFC/g superando el límite máximo. Posteriormente en la dilución 1/1000 excedió el límite permisible que determina la normativa NTS N°071.MINSA/DIGESA-V.01 con un $4,63$ UFC/g.

3.3 Discusión

La investigación realizada determinó la presencia de *Coliformes* y *E. coli* en ensaladas preparadas que se expenden en el mercado 9 de octubre de la ciudad de Cuenca. Los resultados manifiestan un exceso de estos microorganismos la cual se relaciona con una mala manipulación y almacenamiento de este producto, además tras ver realizado un análisis de campo se evidenció que la mayoría de locales presentan un insuficiente control del

cumplimiento de las normativas de calidad e higiene para la preparación y expendio de los alimentos.

Conforme a los resultados obtenidos se ejecutó una comparación con la normativa peruana la cual presenta límites de estandarización en los alimentos preparados especialmente para ensaladas cocidas; demostrando que en las diluciones 1/10, 1/100 y 1/1000 con valores de $1,59 \times 10^2$ UFC/g, $6,91 \times 10^1$ UFC/g y $4,63 \times 10^1$ UFC/g llegan a sobrepasar debido a que el límite se considera de <3 UFC/g para *E. coli*. Por otro lado, en el análisis de *coliformes* las diluciones 1/10, 1/100 y 1/100 superan el límite establecido en la normativa mencionada con valores de $8,72 \times 10^2$ UFC/g, $6,56 \times 10^2$ UFC/g y $4,63 \times 10^1$ UFC/g.

Es importante destacar que la obtención de resultados en el análisis excede el límite propuesto en el reglamento de alimentos peruano; por lo que su consumo puede generar como consecuencia enfermedades extraintestinales siendo la diarrea un síntoma común tanto en personas sanas como inmunocomprometidas, estas enfermedades presentan un grave problema de salud pública siendo una causa importante en mortalidad y morbilidad en niños pequeños y lactantes, particularmente en países en vía de desarrollo (8).

Angamarca K y Calva Y, desarrollaron su análisis en ensaladas cocidas del Mercado 12 de abril de la ciudad de Cuenca, los cuales usaron un método cuantitativo para el conteo de colonias de las enterobacterias de manera especial *E. coli* y *coliformes*, revelaron como producto de su investigación un alto porcentaje de contaminación por la presencia de las bacterias antes mencionadas, además en otro estudio ejecutado en la misma ciudad por Farfán E. y Torres M. del mercado 10 de agosto mencionan que un 100% de sus muestras presentó evidencia de *coliformes* al igual que un 81.25% de *E. coli* siendo cifras con alta demanda para considerarse un problema de salud en la población (9) (10).

Al comparar los resultados de este estudio con las investigaciones realizadas en diferentes mercados de la ciudad de Cuenca se llega a la deducción que existe una tasa de crecimiento porcentual de *E. coli*, en el mercado 12 de abril presenta un 71,13%, así mismo en el mercado 10 de agosto con un 81,25%, mientras que en el mercado 9 de octubre se encontró un 29,99% de crecimiento para este microorganismo, por lo que se llega a analizar que en esta entidad existe un bajo porcentaje de contaminación bacteriana, sin embargo es una cifra considerable la cual se debe tener control en la manipulación del producto. Por otro lado, la proliferación de

Coliformes en estos tres mercados llega a ser muy alta, debido a la presencia de este patógeno abordando como un principal indicador de calidad higiénica, a causa de la contaminación fecal demostrando deficiencia en las prácticas sanitarias en estas instalaciones.

De igual manera, el artículo publicado en el año 2023 indica la presencia de microorganismos en ensaladas cocidas del mercado 12 de abril de la ciudad de Cuenca, examinando particularmente *Staphylococcus aureus*, esta bacteria predomina comúnmente cuando no existe una correcta manipulación y en contaminación cruzada, por este motivo se evidenció la existencia del patógeno con un 95% de muestras positivas, sobrepasando los límites establecidos en la Normativa Sanitaria Peruana, determinando que existe una contaminación ya sea por factores externos en la que se encuentre el producto, al relacionar con nuestra investigación los porcentajes de presencia patógena son muy altos, llegando a la deducción que en los mercados de ciudad de Cuenca existe una ineficacia de seguridad sanitaria, por lo que puede generar enfermedades riesgosas para la salud del consumidor (11).

Un estudio realizado en los platos de hornados expendidos en el mercado del cantón Paute se efectuó un análisis microbiológico de la carne, ensalada y el mote, se evidenció que el mayor aporte de carga microbiana era en las ensaladas con la aparición de *Coliformes* con un 100 % y para *E. coli* el 50%, llegando a ser cifras muy altas y rebasando los parámetros establecidos, así mismo recalcan que la comparecencia de estas bacterias es por la manifestación de una inadecuada manipulación, además que transcurre un tiempo prolongado en reposo a temperatura ambiente antes de su expendio por lo que se da la prolongación de estos microorganismos (12).

Por otro lado, en Guatemala se realizó una investigación por Castillo E. sobre la determinación de *Coliformes* y *E. coli* en porciones de ensaladas de los almuerzos que son vendidas en 10 cafeterías de la ciudad, teniendo como resultado la presencia de *Coliformes*, rebasando el límite de 100 UFC/g lo cual se relaciona con la contaminación fecal y además se comenta que la conservación de este alimento excede un período prolongado de tiempo expuesto al intemperie; en cuanto a la presencia de *E. coli* de igual manera presentó una contaminación elevada por lo que refiere que una de las causas es la protección de los alimentos que están cubiertas por fundas plásticas mismas que favorecen la replicación bacteriana (13).

Artículos publicados en una base de datos difundieron los resultados que se determinaron en las ensaladas listas para el consumo, indicando la presencia de algunos patógenos

especialmente *E. coli* apuntando que es un motivo de preocupación para la salud, por la cual se menciona que es de suma importancia orientar a sus manipuladores sobre cómo mejorar el sistema de vigilancia en cuanto a la cadena de producción de los alimentos para así reducir la posibilidad de contaminación, manteniendo una higiene e inocuidad de los productos contribuyendo a la disminución de amenazas para la salud pública (14) (15).

Asociando con una nuestra investigación llegamos a la concordancia de que Cuenca presenta un alto porcentaje de contaminación microbiológica en ensaladas cocidas de los diferentes mercados de esta ciudad, por ende, se demuestra que los mercados no tienen una estandarización de control en los alimentos al igual que a los usuarios que expenden estos productos no presentan conocimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) e inocuidad (9) (10).

CONCLUSIONES

Se determinó la presencia de *E. coli* y *Coliformes* en las ensaladas cocidas que se expenden en el mercado 9 de octubre de la ciudad de Cuenca, durante el período agosto 2023, la metodología utilizada permite la identificación de estos microorganismos, teniendo como herramienta las placas Compact Dry EC siendo específicas para la determinación, además tras la cuantificación de las unidades formadoras de colonias (UFC) se pudo observar crecimientos incontables y medidos en las diluciones aplicadas.

Los resultados obtenidos fueron comparados con los parámetros establecidos en la NTS N°071-MINSA/DIGESA-V01 en la cual se pudo observar que para *E. coli* presentó un 29.99% y para *coliformes* un 85.55% determinado que estas muestras son inaceptables para su expendio por lo cual el alimento presenta un alto riesgo para la salud, estos resultados son importantes para la seguridad alimentaria, además puede servir como una base para tomar medidas correctivas y preventivas en la producción y manipulación de estos alimentos.

Mediante este estudio se precisa la existencia de la contaminación en el producto final mediada por factores externos como el tiempo, temperatura y almacenamiento, siendo estos los principales causantes para la proliferación de estos microorganismos que desencadenan la liberación de toxinas mismas que pueden perjudicar a la salud, por esta razón es de suma importancia que los manipuladores y consumidores adquieran conocimiento sobre la inocuidad del alimento y las buenas prácticas de manufactura (BPM), en la preparación de estos alimentos listos para el consumo.

BIBLIOGRAFÍAS

1. Inocuidad de los alimentos [Internet]. [citado 16 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
2. Escherichia coli productora de toxina Shiga: el desafío de adherirse para sobrevivir - ScienceDirect [Internet]. [citado 16 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0325754122000268>
3. E. coli [Internet]. [citado 16 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>
4. Bacterias Coliformes [Internet]. [citado 16 de junio de 2024]. Disponible en: <https://extension.psu.edu/bacterias-coliformes>
5. Foods | Free Full-Text | Loads of Coliforms and Fecal Coliforms and Characterization of Thermotolerant Escherichia coli in Fresh Raw Milk Cheese [Internet]. [citado 16 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2304-8158/11/3/332>
6. Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). NTE INEN 1529-2: Control microbiológico de los alimentos. Toma, envío y preparación de muestras para el análisis microbiológico [Internet]. 1999 [citado 16 de junio de 2024]. Disponible en: <http://archive.org/details/ec.nte.1529.2.1999>
7. RM591MINSANORMA.pdf [Internet]. [citado 16 de junio de 2024]. Disponible en: https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/alimentos/RM591MINSANORMA.pdf
8. Gomes TAT, Elias WP, Scaletsky ICA, Guth BEC, Rodrigues JF, Piazza RMF, et al. Diarrheagenic Escherichia coli. Braz J Microbiol. diciembre de 2016;47 Suppl 1(Suppl 1):3-30.
9. Calidad microbiológica de ensaladas cocidas expandidas en el mercado 10 de Agosto de la ciudad de Cuenca - Ecuador; mayo 2023 | Tesla Revista Científica [Internet]. [citado 16 de junio de 2024]. Disponible en: <https://tesla.puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/tesla/article/view/298>
10. Vasquez KLA, Guamán YEC, Segarra SMT. Escherichia coli/Coliformes spp en ensaladas cocidas expandidas en el mercado 12 de Abril; Cuenca-Ecuador Agosto 2023. Tesla Revista Científica. 10 de febrero de 2024;4(1):e373-e373.
11. Guapisaca BCD, Galván E del CL, Segarra SMT. Determinación de Staphylococcus aureus en ensaladas cocidas, expandidas en el Mercado 12 de abril de la Ciudad de Cuenca. Tesla Revista Científica. 5 de abril de 2024;4(1):326-326.
12. Pérez Gallegos CE, Quito Acevedo AX. Análisis microbiológico de los platos de hornado que son expandidos en los mercados del cantón Paute [Internet] [bachelorThesis].

Universidad de Cuenca; 2020 [citado 16 de junio de 2024]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/34791>

13. Angel EPC. Determinación del contenido de coliformes fecales y e.coli en porciones de almuerzos que venden en cafeterías formales e informales de 10 centros Regionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
14. Łepecka A, Zielińska D, Szymański P, Buras I, Kołożyn-Krajewska D. Assessment of the Microbiological Quality of Ready-to-Eat Salads-Are There Any Reasons for Concern about Public Health? *Int J Environ Res Public Health*. 29 de enero de 2022;19(3):1582.
15. Ema FA, Shanta RN, Rahman MZ, Islam MA, Khatun MM. Isolation, identification, and antibiogram studies of *Escherichia coli* from ready-to-eat foods in Mymensingh, Bangladesh. *Vet World*. junio de 2022;15(6):1497-505.