



DEPARTAMENTO DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

“Evaluación de la calidad microbiológica de las ensaladas frescas vendidas en dos mercados de la ciudad de Cuenca y su asociación con los factores de riesgo para adquirir enfermedades transmitidas por alimentos”

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO “MAGISTER EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA”

AUTOR: ING. MARIO ALEJANDRO SEMPÉRTEGUI PUENTE

DIRECTOR: ING. MARÍA FERNANDA ROSALES MEDINA.

Cuenca – Ecuador

2016

DEDICATORIA

A Dios por iluminar mi camino en cada paso, por poner en mí los mejores deseos de superación y por mantenerme constante en cada objetivo propuesto.

A mi esposa por su apoyo incondicional, por ser mi pilar fundamental para continuar en cada meta propuesta.

A mis padres por su guía, amor y dedicación.

A mi hermana por enseñarme que a pesar de las dificultades las cosas positivas suceden, todo depende de nosotros.

A mi sobrina Camila, por demostrar que la felicidad y el amor se pueden expresar con una simple sonrisa angelical de un bebé.

.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad del Azuay por permitir formarme mediante una educación de calidad, lo que ha contribuido a mejorar mi nivel profesional así como mis conocimientos en la industria alimenticia.

A la Ing. María Fernanda Rosales, base fundamental y guía para la elaboración de este trabajo de graduación.

A todos los vendedores de los puestos de los mercados y sus dirigentes, por su colaboración y pre disposición para la capacitación impartida.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar las condiciones microbiológicas de las ensaladas frescas vendidas en dos mercados de la ciudad de Cuenca y sus factores relacionados con la pérdida de inocuidad de los alimentos. Se realizó el estudio mediante la evaluación de *Escherichia coli*, Coliformes y prueba rápida para la detección de E. coli O157:H7. El análisis determinó una contaminación del 15% del total de las muestras para E. coli, el conteo de los resultados de la siembra indicó un número elevado de microorganismos por encima de la norma. En la evaluación de los factores de riesgo, se utilizó un check list en el cual se identificó deficiencias en infraestructura, desperdicio e higiene del personal.

Palabras clave: inocuidad, microorganismos, siembra microbiológica, factores de riesgo.

ABSTRACT

This work aims to evaluate the microbiological conditions of fresh salads sold in two markets of the city of Cuenca, and the factors related to the loss of food safety standards. The study was carried out through the evaluation of *Escherichia coli*, *Coliforms* and a rapid diagnose for *E. coli* O157: H7 detection. The analysis determined a contamination for *E. coli* of 15% of the total samples. The counting of the sowing results indicated a high number of microorganisms above the standard. A check list was used in the evaluation of risk factors, identifying deficiencies in infrastructure, waste and hygiene of the personnel.

Keywords: Safety, Microorganisms, Microbiological Sowing, Risk Factors.




Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

ÍNDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Resumen.....	iv
Abstract.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Introducción.....	1
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos.....	9
Capítulo I.....	10
Materiales y métodos.....	10
1.1 Determinación de los lugares de toma de muestras.....	10
1.2 Para el análisis de las muestras.....	10
1.3 Preparación de las placas para análisis de muestras y Kit reveal de identificación de E. coli.....	11
1.4 Preparación del agar Mc Conkey Sorbitol para identificación de E. coli O 157:H7 y siembra en kit reveal.....	11
1.5 Elaboración de check list para evaluación visual de cumplimiento de requisitos de buenas prácticas de manufactura.....	11
Capítulo II.....	13
Resultados.....	13
Capítulo III.....	17
Discusión.....	17
Capítulo IV.....	19
Conclusiones.....	19
Referencias Bibliográficas.....	20
Anexos.....	22
Anexo N° 1.....	23

Anexo N° 2.....	24
Anexo N° 3.....	42
Anexo N° 4.....	46
Anexo N° 5.....	47
Anexo N° 6.....	48

Mario Alejandro Sempértegui Punte

TRABAJO DE GRADUACIÓN

María Fernanda Rosales Medina

Marzo, 2017

“Evaluación de la Calidad Microbiológica de las Ensaladas Frescas vendidas en dos Mercados de la Ciudad de Cuenca y su asociación con los factores de riesgo para adquirir enfermedades transmitidas por alimentos”

INTRODUCCION

El Ecuador al igual que otros países se ha fortalecido en materia de calidad e inocuidad en los últimos años. Muestra de esto es la obligatoriedad que se mantenía sobre la certificación de Buenas Prácticas de Manufactura mediante decreto ejecutivo 3253 publicado en el registro oficial 696 del 4 de noviembre de 2002.

Este decreto otorgaba las pautas mínimas básicas que deben cumplir los establecimientos que preparan alimentos, los mismos que van desde los requisitos de infraestructura, personal que labora en las plantas productivas hasta el control del producto en proceso y producto terminado.

El decreto ejecutivo 3253 fue sustituido por la resolución ARCSA 067 del año 2015, el cual además de detallar las condiciones mínimas de cumplimiento también indica ciertos parámetros para representantes técnicos y otros requisitos legales como son las notificaciones sanitarias. Lamentablemente la certificación bajo esquema BPM ya no es obligatorio lo que marca un paso hacia atrás en materia de aseguramiento de la calidad e inocuidad.

Los decretos antes mencionados y su obligatoriedad significaban avances y sobre todo acciones preventivas en la fabricación de productos alimenticios para evitar el aumento de porcentajes de productos contaminados y por consecuencia de enfermedades transmitidas por alimentos “ETAS”.

La FAO señala, que existe una deficiencia en la vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos, lo que dificulta evaluar la situación actual ya que no se cuenta con datos reales sobre la contaminación de los alimentos (Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, 2009). En nuestro país no es obligatorio denunciar o comunicar los casos de enfermedades por contaminación alimentaria.

A pesar de intensas campañas, avances en materia de inocuidad, seguridad alimentaria y buenas prácticas de manufactura, las enfermedades transmitidas por los alimentos continúan siendo un problema de salud pública. (De Curtis María Luisa, 2000), además de considerar que es un derecho universal que todas las personas adquieran alimentos saludables e inocuos, aptos para el consumo humano. (Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, 2009).

Se debe resaltar que, en países en vías de desarrollo como es el caso de Ecuador en un rango del 20% al 25% de familias, realizan gastos en alimentación fuera de casa lo que nos abre una puerta a la reflexión y al mejoramiento de la manipulación de alimentos. (Campuzano Silvia, 2015)

Se ha escogido como motivo de estudio a un alimento crudo, toda vez que este producto no pasa por ningún proceso térmico que permita la eliminación microbiológica, como por ejemplo otros alimentos tales como sopas, carnes, guisados, entre otros, que son servidos a temperaturas superiores a los 65°C de manera que nos asegura la no multiplicación de microorganismos presentes. (Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, 2009)

Diversos son los microorganismos que causan este tipo de enfermedades como son: coliformes fecales, *Clostridium botulinum*, *C. perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* tipo emético, *Vibrio cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *Yersinia enterocolitica*, *Shigella* sp., *Salmonella* sp., *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, entre otros. (Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, 2009).

El estudio que se detalla en este documento, refiere al análisis enfocado en *E. coli* y coliformes, así como en una evaluación de los factores que pueden contribuir a la contaminación de los alimentos que se distribuyen en estos centros de alimentos.

Escherichia coli es un microorganismo gram negativo, anaerobio facultativo presente en el intestino de animales de sangre caliente. Su presencia en los alimentos representa un indicador de contaminación fecal toda vez que se encuentra en las heces de humanos y animales (Zamira Soto Varela, 2015).

Patógeno de gran importancia a nivel mundial y responsable de algunas enfermedades transmitidas por alimentos, lo que ha convertido en un foco de preocupación en temas de salud pública (Narváez-Bravo Claudia A., 2007).

Este microorganismo es el responsable del desarrollo del síndrome urémico hemolítico, el cual se caracteriza por insuficiencia renal, anemia, diarrea y colitis hemorrágica. Se estima que entre un 5% y 10% de personas, especialmente los niños y adultos mayores pueden desarrollar esta enfermedad (Narváez-Bravo Claudia A., 2007).

Coliformes totales es otro microorganismo que será analizado en el presente estudio, puesto que es un indicador que refleja la calidad sanitaria de los alimentos consumidos, las

condiciones de manipulación y las condiciones higiénicas de las materias primas utilizadas para la elaboración de los mismos (Campuzano Silvia, 2015).

De igual manera se trata de un microorganismo gram negativo, aerobio o anaerobio facultativo, caracterizado por la producción de ácido y gas. Sus estudios se centran como indicadores de contaminación de agua y alimentos. Como características similares a la *E. coli* se puede rescatar que este microorganismo se encuentra presente en animales de sangre caliente. (Campuzano Silvia, 2015)

Debido a que el tema de enfermedades transmitidas por alimentos tiene aún bastante camino por recorrer, este estudio se enfoca en la evaluación de la calidad microbiológica de las ensaladas frescas que son vendidas en dos mercados de la ciudad.

Por lo tanto, en esta investigación se pretende contribuir con un análisis de la calidad microbiológica de las ensaladas frescas comercializadas en los mercados 10 de Agosto y El Arenal, enfocado al análisis de *Escherichia coli* y coliformes como indicadores de inocuidad e higiene en la manipulación de alimentos, así como un estudio de los factores de riesgo que puedan causar la contaminación de los alimentos.

Además, se realizará una capacitación a los comercializadores, enfocando en temas de inocuidad, cuidado personal e higiene, control de desperdicios y manipulación de los alimentos en general.

Objetivo General

Evaluar la calidad microbiológica de las ensaladas frescas y su asociación con factores de riesgo para adquirir enfermedades de transmisión por alimentos

Objetivos Específicos

- Determinar la presencia de microorganismos indicadores de ausencia de inocuidad: *E coli* - coliformes en muestras de ensaladas frescas y su consecuencia con el desarrollo de enfermedades transmitidas por alimentos
- Evaluar las condiciones higiénico sanitarias de los locales de comida de dos mercados municipales de la ciudad
- Identificar los principales factores de riesgo causantes de la contaminación microbiológica de los alimentos y socializar con los propietarios de los puestos de venta y comercialización de alimentos de los mercados.

CAPITULO I

MATERIALES Y METODOS

1.1 Determinación de los lugares para la toma de muestras

Para identificar el universo que será analizado, se realizó una visita a los mercados Diez de Agosto y El Arenal, en donde de manera visual, se identificó un total de 16 puestos de comida que venden ensaladas frescas en sus menús; para lo cual se contabilizó aproximadamente una cantidad de 400 platos de este tipo vendidos.

La toma de las muestras se realizó únicamente con muestras que provenían de recipientes que los contenían, cabe indicar, que las muestras no estuvieron mezcladas con otro tipo de comida como arroz o carne, se trató únicamente de ensalada fresca.

Aproximadamente se tomó treinta gramos de muestras, los mismos que fueron identificados de acuerdo a los puestos de trabajo. La ensalada consistía básicamente en tomate, lechuga, cebolla, con presencia de perejil cortado.

El cálculo del número de muestras se realizó de la siguiente manera:

$$n = \frac{Z^2 x p x q x N}{N x e^2 + Z^2 x p x q}$$

$$n = \frac{2,72 x 0,5 x (1 - 0,5) x 400}{400 x 0,01 + 2,72 x 0,50 x (1 - 0,50)}$$

$$n = 60$$

MERCADO	PORCENTAJE	NUMERO DE MUESTRAS
A	62,50%	38
B	35,50%	22

1.2 Para el análisis de las muestras

El análisis de las muestras se realizó mediante el uso de placas Compact – Dry (Nissui, Japan) para la identificación de *E. coli – coliformes*, además de un análisis de 20 muestras para la identificación de *E. coli enterohemorrágico* con la ayuda del Kit Reveal (Neogen, EEUU) para identificación de *E. coli*.

Para la evaluación de la presencia de *E. coli* (positiva o negativa) se trabajó con el medio de cultivo MacConkey sorbitol (Oxoid, Francia) el mismo que es utilizado para la diferenciación de *E. coli* O 157:H7 por medio del crecimiento de colonias incoloras o de color beige.

1.3 Preparación de las placas para análisis de muestras y Kit reveal de identificación de *E. coli*

Las placas compact dry están compuestas de dos enzimas que desarrollan color para Coliformes y *E. coli*; los colores son rojo o rosado y azul para los microorganismos detallados anteriormente.

Este método posee certificación AOAC 2000.13 y 2000.14, lo que hace que el estudio sea confiable. La temperatura de conservación es de 37°C por 24 horas.

Para la preparación de las muestras se procedió según se describe a continuación para la siembra posterior en las placas compact dry:

- Peso muestra: 10 gramos.
- Adiciona a 90 cc de agua peptonada. (dilución 10^{-1})
- 1cc se adiciona a 9 cc de agua peptonada (dilución 10^{-2})
- 1 cc de dilución 10^{-2} , se adiciona a 9 cc agua peptonada (dilución 10^{-3})

Posterior a la preparación de las diluciones se realiza la siembra en las placas de la misma manera que las diluciones. En el Anexo N° 1 podemos observar las fotografías de las diluciones de las muestras preparadas

1.4 Preparación del agar Mc Conkey Sorbitol para identificación de *E. coli* O 157:H7 y siembra en kit reveal.

Para la preparación del agar, se lo realiza en relación de 50g de Mc Conkey Sorbitol por cada litro de agua, para el experimento se prepararon 200mL.

Posterior a esto se mezcló y calentó por dos minutos hasta la disolución del polvo para una posterior esterilización en autoclave a 121°C por 15 minutos.

El kit reveal utilizado es aprobado por la AOAC que permite detectar *E. coli* presente en un alimento.

El principio del análisis está basado en el enriquecimiento de la muestra con nutrientes fácilmente disponibles para la supervivencia y el crecimiento rápido del microorganismo.

Al momento de la siembra, la muestra pasa por una zona que contiene anticuerpos específicos conjugados con partículas de oro coloidal que permite formar un complejo antígeno anti cuerpo formará una línea visible en caso de ser positivo.

1.5 Elaboración de check list para evaluación visual de cumplimiento de requisitos de buenas prácticas de manufactura.

La elaboración de check list se basó en la norma ecuatoriana NTE INEN 2687:2013 "Mercados saludables. Requisitos".

Esta norma ecuatoriana es voluntaria, sin embargo, detalla todos los requisitos necesarios basados en las buenas prácticas de manufactura.

El check list fue aplicado de manera visual en las instalaciones de los mercados y al final obtuvo un porcentaje de cumplimiento de los requisitos detallados. Se tomaron como requisitos evaluables únicamente a los relacionados con la inocuidad del alimento. El detalle del mismo se encuentra en el anexo N°2

CAPÍTULO II

RESULTADOS

En los gráficos del Anexo N° 3 se puede observar el crecimiento de las muestras sembradas en las placas compact dry.

De las muestras analizadas con el kit para la detección de E. coli O157:H7, 9 resultaron positivas, esto representa el 15% del total de muestras contaminado. En el Anexo N° 3 se pueden observar los resultados del conteo de la siembra microbiológica y el resultado positivo o negativo para E. coli O157:H7.

Dividiendo por localización, tenemos 3 muestras correspondientes al mercado feria libre (Tabla N°1) vs 6 muestras positivas del mercado 10 de agosto, corresponden estos resultados a un 9,37% y un 13% respectivamente.

Tabla N°1: Resultado de muestras positivas para E. coli O157:H7 por localización.

MERCADO	RESULTADO POSITIVO	PORCENTAJE
10 de Agosto	6	13,00%
El Arenal	3	9,37%

En el Anexo N° 4 , tenemos los límites para E. coli y coliformes para alimentos preparados sin tratamiento térmico, en el cual los límites máximos son de 10^2 y 10^3 respectivamente, en el Anexo N° 3, se puede observar que ningún resultado cumple con los límites establecidos en la norma.

Además, podemos relacionar los resultados obtenidos con los factores que pueden generar una contaminación cruzada a los alimentos.

Primer factor importante son las instalaciones en las cuales se preparan los alimentos, las zonas no están divididas adecuadamente de acuerdo a la criticidad y gravedad de la contaminación cruzada. En el mercado feria libre, cerca de los lugares en donde se comercializan los alimentos, se venden productos cárnicos crudos, además, los cubículos no son diseñados de manera sanitaria, las mesas son de baldosa cuyas uniones representan focos de contaminación.

Los utensilios son de madera y plástico quebrado, lo que no permite una adecuada higiene, además de indicar que los cuchillos y cucharas utilizados para la preparación de las ensaladas

son utilizados en varios platos, lo que evidentemente implica una contaminación cruzada por alimentos cocinados y crudos.

El control de plagas y animales es otro factor de importante consideración, puesto que, se observó presencia de mascotas junto a los lugares de preparación de comida, mascotas que no reciben una higiene adecuada, además de ser vehículos de microorganismos por el pelaje y las patas.

La higiene del personal, representa un foco de contaminación, para la preparación de las ensaladas frescas, se utiliza como base la mano mientras se corta los diferentes ingredientes que conforman el producto. La ropa de los vendedores no luce limpia, además de la presencia de sudor en la frente, la presencia de anillos, uñas largas, cabello parcialmente recogido en una cofia que no luce limpia.

En la evaluación de los requisitos relacionados con la inocuidad de los alimentos, tomando como base la norma NTE INEN 2687:2013 Mercados saludables. Requisitos, de un total de 39 requisitos evaluados, el mercado diez de agosto tiene un cumplimiento de 27 requisitos; mientras que el mercado feria libre tiene un cumplimiento de 17 requisitos.

El mercado diez de agosto tiene como resultado un 69% de cumplimiento vs un 44% de cumplimiento del mercado feria libre.

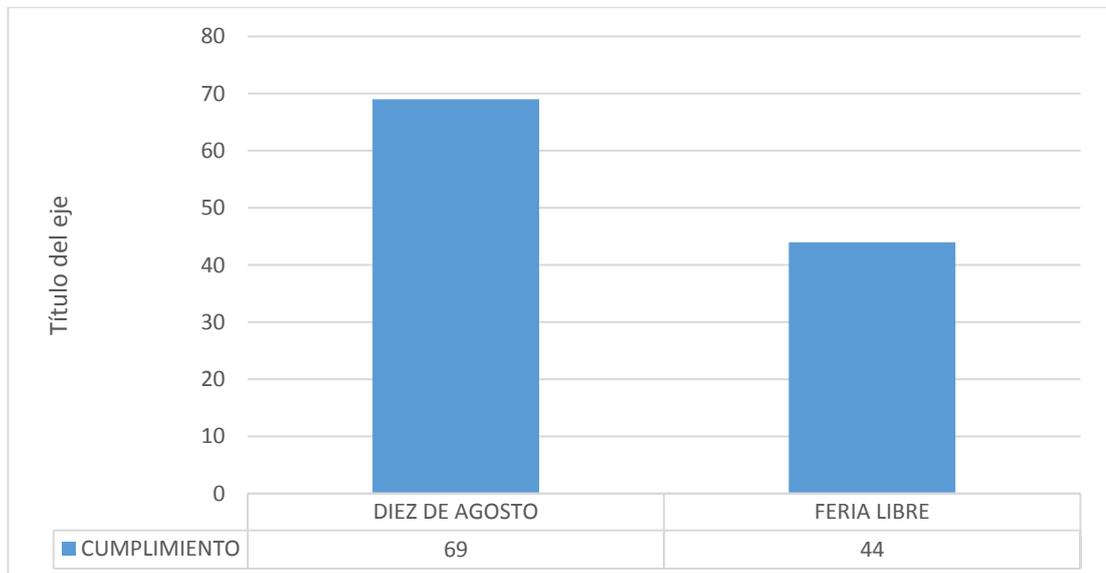


Gráfico N° 1. Cumplimiento de requisitos en base a la norma NTE INEN 2687. Mercados Saludables. Requisitos.

Debido a los valores elevados en los resultados de los análisis tanto de Coliformes como de E. coli para las muestras tomadas en los dos establecimientos, se realizó una comparación de la varianza de los resultados, encontrando lo siguiente:

Tabla N° 2. Estadística descriptiva para el análisis de Coliformes en los mercados Feria Libre y Mercado 10 de Agosto

Estadística Descriptiva. Coliformes Mercado Feria Libre		Estadística Descriptiva. Coliformes Mercado 10 de agosto	
Media	271833,333	Media	312937,5
Error típico	257.776.911	Error típico	202.065.911
Mediana	280000	Mediana	305000
Moda	300000	Moda	300000

Mediante logaritmo base 10 de la media, se obtuvo el valor de 5.43 para el mercado Feria Libre y el valor de 5.49 para el mercado Diez de Agosto.

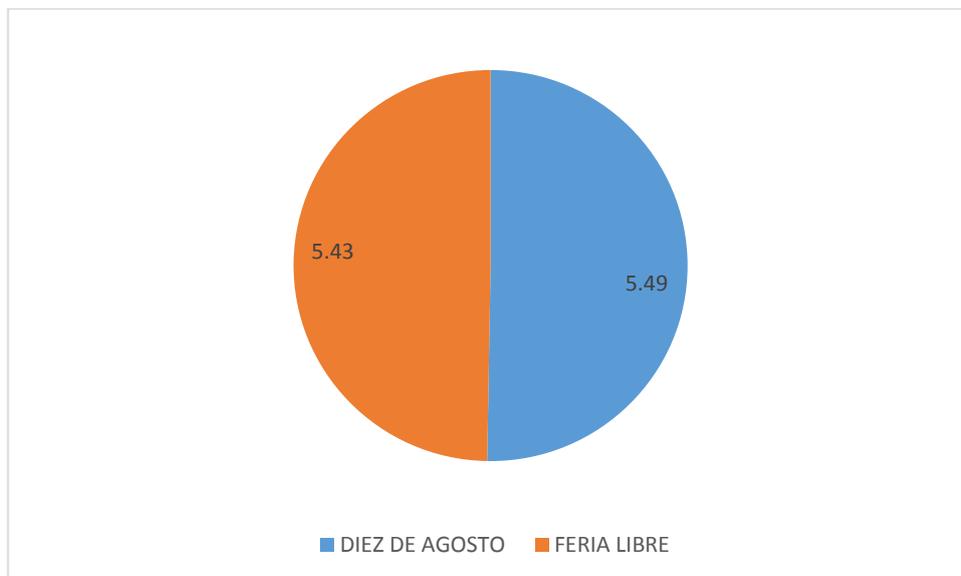


Gráfico N°2. Análisis de varianza para los establecimientos Feria Libre y Diez de Agosto con respecto a Coliformes.

Tabla N°3. Estadística descriptiva para el análisis de *E. coli* en los mercados Feria Libre y mercado 10 de Agosto

Estadística Descriptiva. E. coli		Estadística Descriptiva. E. coli	
Mercado Feria Libre		Mercado 10 de agosto	
Media	19983,3333	Media	28692,3077
Error típico	376.014.572	Error típico	807.251.162
Mediana	9500	Mediana	10000
Moda	4000	Moda	3000

Mediante logaritmo base 10 de la media, se obtuvo el valor de 4.3 para el mercado Feria Libre y el valor de 4.4 para el mercado Diez de Agosto.

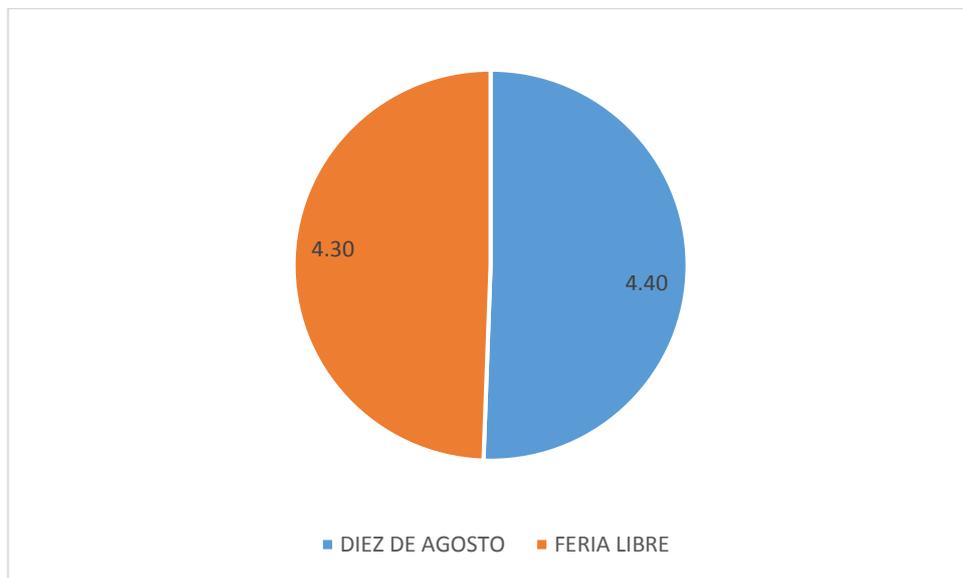


Gráfico N°3. Análisis de varianza para los establecimientos Feria Libre y Diez de Agosto con respecto a *E. coli*

CAPÍTULO III

DISCUSIÓN

Los alimentos que son elaborados y servidos en locales de comercialización sin el control adecuado representan un riesgo considerable de salud pública que es necesario el conocer, prevenir y monitorear frecuentemente para que no desencadene en una contaminación alimentaria grave. (Arango Julia, 2007)

“Comprender la complejidad del problema de la contaminación microbiana de los vegetales y tener conciencia de su importancia es el primer paso para lograr una alta calidad en los productos hortícolas” (Puig Peña Yamila, 2013)

En un estudio realizado en Costa Rica, durante el año 2005 se tipificaron una gran variedad de alimentos, entre ellos se puede destacar el cilantro como ingrediente de las ensaladas frescas, el mismo dio como resultado 27 sero variedades de *Salmonella* sp, lo que confirma el riesgo de adquirir una ETA. (Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, 2009)

Las Buenas Prácticas de Manufactura en Colombia se encuentran vigentes por decreto desde diciembre del año 1997, sin embargo, a pesar de ser los requisitos similares al acuerdo 067 del ARCSA, en Ecuador no es obligatoria una certificación, mientras que en el vecino país son requisitos mínimos básicos para el funcionamiento de los establecimientos que elaboran y comercializan alimentos. (Serna-Cock Liliana, 2009)

Salmonella spp. y *Escherichia coli* son dos microorganismos asociados con la enfermedad diarreica aguda, la cual, es una de las causas más importantes de morbilidad y mortalidad sobre todo en lactantes, en niños y en adultos mayores. (Bayona, 2009)

A 68 muestras analizadas para un estudio realizado en Bogotá Colombia, se determinó un 11,8% y 25% de *Salmonella* spp. y *E. coli*, respectivamente. (Bayona, 2009), en el presente estudio se obtuvo un 15% de un total de 60 muestras que estuvieron contaminadas, lo que deja en evidencia la falta de seguimiento, capacitación y control en temas relacionados a la inocuidad alimentaria.

En un estudio realizado en La Habana – Cuba, indica que los factores de contaminación alimentaria se centra en el uso de agua contaminada, presencia de animales domésticos y silvestres, (Puig Peña Yamila, 2013); asociándolo a los resultados obtenidos en nuestro estudio, podemos comparar que, el factor de animales domésticos se repite, toda vez que se evidenció presencia de perros junto a los lugares de preparación de alimentos, además de la verificación de la presencia de roedores y palomas que pueden generar contaminaciones cruzadas

En una interventoría a unos comedores de la ciudad de Bogotá – Colombia, se encontró un porcentaje de cumplimiento del 16% para pasar a un 82% de cumplimiento después de algunos meses (Bejarano-Roncancio Jhon Jairo, 2010), lo que indica que, mediante la realización de capacitación seguimiento e inversión se puede disminuir considerablemente los factores de contaminación de los alimentos.

Un estudio realizado en Caracas – Venezuela a un servicio de comedor de empresas privadas indica que, de los resultados de las muestras analizadas a vegetales crudos, un 76,2% resultaron positivos para E. coli. No se encontró este microorganismo en otros alimentos como postres, o alimentos cocidos. (De CurtisMaría Luisa, 2000)

Posterior al análisis de los factores de contaminación alimentaria en Yucatán – México en el año 2013 (Balam-Gómez, 2013), se obtuvo que los factores más destacados son las condiciones de la infraestructura de las cocinas, toda vez, que presentaban acumulación de agua, utensilios no aptos para la elaboración de alimentos, así como un deficiente mecanismo para plagas voladoras. Además, se encontró deficiencias en la higiene de los espacios de alimentación considerando observaciones en el lavado de manos de los manipuladores, así como el uso de mascarillas, cofia y exámenes ocupacionales.

Las condiciones de infraestructura detalladas anteriormente, son similares a las encontradas en el presente estudio, puesto que, los manipuladores de alimentos presentan deficiencias notables en la forma y condiciones para preparar los mismos. No existe un adecuado manejo de los desechos, así como la elaboración con manos sucias, sin la garantía del uso de una mascarilla y de una cofia para cubrir el cabello.

La infraestructura en la que están laborando no es la más apta para las actividades de preparación de alimentos toda vez, que no existen las condiciones mínimas básicas para garantizar la inocuidad de los productos preparados.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES

El 15% de muestras positivas a la prueba de *E. coli* por medio del Kit reveal, nos evidencian una alerta ante una posible contaminación alimentaria cuyas estadísticas no demuestran la realidad que se está viviendo en los diferentes centros de elaboración y distribución de alimentos.

El desconocimiento de los manipuladores de alimentos en temas relacionados a la inocuidad alimentaria debe ser tratado de manera inmediata, para garantizar a corto plazo que, los valores positivos de microorganismos indicadores de falta de contaminación alimentaria disminuya y por ende las estadísticas de ETAS consolidadas en la gaceta epidemiológica del Ministerio de Salud.

Reorganizar las áreas de acuerdo a su nivel de contaminación podría ser una solución a la contaminación cruzada que actualmente se puede observar en los mercados elegidos para el presente estudio.

Mediante una adecuada planificación y asignación de recursos es necesario realizar tareas de mantenimiento preventivo y correctivo a la infraestructura y demás áreas relacionadas con la elaboración y venta de alimentos; con el objetivo de prevenir y eliminar grietas, contaminaciones por agua o por desechos.

Se debe cultivar una cultura de cuidado y protección medio ambiental enfocada a la disposición adecuada de desechos mediante la selección adecuada de desechos comunes, orgánicos e inorgánicos así como el cumplimiento responsable de los horarios de recolección de los mismos.

Es necesario fortalecer el sistema integrado de control de plagas, haciendo más énfasis en las plagas aéreas y rastreras.

Implementar el control y seguimiento a la higiene y salud de los manipuladores de alimentos, concientizando la elaboración responsable de productos bajo condiciones deficientes de salud y su tratamiento inmediato para prevenir transmisión de enfermedades.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Angulo, A. M.-C. (07 de Julio de 2014). Análisis de los factores medioambientales condicionantes de la inocuidad de hortalizas cultivadas y consumidas en el área rural de Tenjo, Colombia. Tenjo, Colombia.
- Arango Julia, A. A. (13 de 08 de 2007). Condiciones sanitarias de los comedores comunitarios del conurbano de Buenos Aires, Argentina. Buenos Aires, Argentina.
- Balam-Gómez, G. U.-P.-P.-B. (17 de 09 de 2013). Evaluación de los comedores comunitarios en Tizimín, Yucatán, México: percepciones y propuestas del personal y beneficiarios. Yucatán, México.
- Bayona, M. A. (05 de 09 de 2009). EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS ADQUIRIDOS EN LA VÍA PÚBLICA EN UN SECTOR DEL NORTE DE BOGOTÁ. Bogota, Colombia.
- Bejarano-Roncancio Jhon Jairo, R.-T. E. (25 de 09 de 2010). DETERMINACIÓN DEL CAMBIO GENERADO POR LA INTERVENTORÍA EN LA CALIDAD HIGIÉNICO-SANITARIA DE LOS ALMUERZOS SUMINISTRADOS EN EL PROYECTO “COMEDORES COMUNITARIOS” DE LA SECRETARÍA DISTRITAL DE INTEGRACIÓN SOCIAL (SDIS) DURANTE EL AÑO 2006. Bogota, Colombia.
- Campuzano Silvia, D. M. (08 de 06 de 2015). Determinación de la calidad microbiológica y sanitaria de alimentos preparados vendidos en la vía pública de la ciudad de Bogotá D.C. Bogotá, Colombia.
- De CurtisMaría Luisa, F. O. (03 de Marzo de 2000). Determinación de la calidad microbiológica de alimentos servidos en comedores de empresas privadas. CARACAS, VENEZUELA.
- Guzmán, B. L. (26 de Mayo de 2015). La calidad del agua para consumo humano y su asociación con la morbilidad y mortalidad en Colombia, 2008-2012. Bogotá, Colombia.
- Instituto Ecuatoriano de Normalizacion. Mercados Saludables. Requisitos. (01 de 04 de 2013). www.normalizacion.gob.ec. Obtenido de Instituto Ecuatoriano de Normalizacion - INEN.

- Michelli Elvia, M. A. (19 de Marzo de 2016). Identificación de *Escherichia coli* enteropatógena en niños con síndrome diarreico agudo del Estado Sucre, Venezuela. Sucre, Cumaná, Venezuela.
- Narváez-Bravo Claudia A., C.-N. G.-G. (22 de 01 de 2007). Aislamiento de *Escherichia coli* O157:H7 en Muestras de Heces de Ganado Bovino Doble Propósito del Municipio Miranda, Estado Zulia, Venezuela. Miranda, Zulia, Venezuela.
- Organizacion de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. (2009). *Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico*. Roma: FAO.
- Puig Peña Yamila, V. L. (22 de 11 de 2013). Calidad microbiológica de las hortalizas y factores asociados a la contaminación en áreas de cultivo en La Habana. La Habana, Cuba.
- Resolucion ministerial del Perú 615. (2003). NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO . Lima, Perú.
- Serna-Cock Liliana, M. D.-G.-A. (04 de 09 de 2009). Plan de saneamiento para una distribuidora de alimentos que atiende a niños y adultos mayores. Cali, Valle de Cali, Colombia.
- Zamira Soto Varela, L. P. (25 de 11 de 2015). Bacterias causantes de enfermedades transmitidas por alimentos: una mirada en Colombia. Barranquilla, Colombia.

ANEXOS

ANEXO N °1

Preparación de las muestras, siembra e incubación.



ANEXO N °2

Check list de evaluación de mercados con respecto a la norma INEN 2685.

Evaluación de mercados bajo norma NTE INEN 2685. Mercados Requisitos				
Número de Requisito	Descripción	Mercado Arenal	Mercado 10 de agosto	Observaciones
1	4.1.1.1 El mercado debe estar alejado de fuentes de contaminación que representen riesgo para la inocuidad de los alimentos, en particular de zonas propensas a inundaciones y zonas industriales,	0	1	El mercado el arenal esta en una zona que no asegura las instalaciones en caso de inundaciones
2	4.1.1.2 El mercado debe contar con infraestructura física, que impida el ingreso de animales y facilite el control de plagas, así como otros elementos del ambiente exterior como polvo y materias	0	0	Se pudieron observar presencia de perros y aves

	extrañas, con la finalidad de mantener las condiciones sanitarias			
3	4.1.1.3 La construcción debe ser sólida y disponer de espacio suficiente para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos y puestos de comercialización, así como para el movimiento del personal, usuarios y el traslado de materiales y alimentos	1	1	Las instalaciones son del tamaño adecuado para realizar las tareas de comercialización.
4	4.1.1.4 El mercado debe brindar facilidades para la higiene personal	0	0	No se observa mecanismos para la higiene del personal
5	4.1.1.5 El diseño y la distribución del mercado debe permitir un mantenimiento, limpieza y	0	1	El mercado el arenal no presenta un diseño y distribución del tipo sanitario

	desinfección de la infraestructura que minimice el riesgo de contaminación es.			
6	4.1.1.6 El diseño y construcción de la edificación debe facilitar el control de plagas y evitar el refugio de las mismas.	0	0	No se observó un verdadero control de plagas
7	4.1.2.1 El mercado debe ser distribuido y señalizado de manera que facilite el flujo de trabajo siguiendo de preferencia el principio de flujo hacia delante. La señalización debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 439.	0	0	Los mercados no presentan señalización
8	4.1.2.2 Las áreas internas del mercado deben estar divididas en zonas o giros según el nivel de higiene	1	1	Se encuentran divididas las áreas

	dependiendo de los riesgos de contaminación y de los alimentos.			
9	4.1.2.4 Las paredes de los puestos de comercialización deben tener una superficie lisa de baldosa o pintura lavable hasta una altura mínima de 2 m.	1	1	
10	4.1.2.5 En las áreas donde se manipulan y preparan los alimentos, las uniones entre las paredes y los pisos, deben ser cóncavas (redondeadas) para facilitar su limpieza y desinfección.	0	0	Las paredes terminan en ángulo recto
11	4.1.2.6 Las superficies y materiales, particularmente aquellos que están en contacto con los alimentos, deben ser de	1	1	

	<p>materiales que no contengan sustancias tóxicas y deben estar diseñados para el uso previsto, fáciles de mantener, limpiar y desinfectar.</p>			
12	<p>4.1.2.7 Los pisos deben ser de material antideslizante y liso, resistente a los golpes, libres de roturas y grietas.</p>	0	1	<p>El mercado el arenal presenta pisos agrietados</p>
13	<p>4.1.2.9 Los drenajes del piso deben tener la protección adecuada, ser conducidos por cañerías y estar diseñados de forma tal que se permita su limpieza y mantenimiento. Donde sea requerido deben tener instalados el sello hidráulico, trampas de</p>	1	1	

	grasa y sólidos, con fácil acceso para la limpieza			
14	4.1.2.11 Las ventanas y aberturas deben ser construidas de manera que eviten la acumulación de polvo o suciedad y en caso de comunicación con el exterior estar provistas de malla contra insectos	0	0	Las áreas son abierta, no existe proteccion del exterior
15	4.1.2.13 Debe repararse inmediatamente e toda superficie estropeada o irregular, así como cualquier rotura o desperfecto, tales como grietas, golpes u otra irregularidad, que facilitan la acumulación de restos de	0	1	Los pisos del mercado el arenal presentan grietas sin reparacion

	alimentos y suciedades.			
16	4.1.3.1 La iluminación puede ser natural y/o artificial, debe ser adecuada para permitir la realización de las tareas para que no comprometa la higiene de los alimentos y no alterar la visión de los colores de los alimentos que se venden.	1	1	
17	4.1.4.1 El mercado debe contar con instalaciones sanitarias como servicios higiénicos, duchas y vestidores dotados de facilidades higiénicas, en cantidad suficiente e independiente para hombres y	1	1	Existen sanitarios sin embargo no se encuentran en optimas condiciones

	<p>mujeres de acuerdo a lo detallado en el Anexo A y con accesibilidad para personas con discapacidad según la NTE INEN 2293.</p>			
18	<p>4.1.4.2 Las instalaciones sanitarias deben mantenerse permanentemente limpias, ventiladas y con una provisión suficiente de agua e insumos de higiene personal (papel higiénico, jabón líquido, gel desinfectante, toallas desechables o secadores eléctricos).</p>	0	0	
19	<p>4.2.1.1 El mercado debe disponer de un sistema de abastecimiento continuo de agua potable, en caso de no contar con el</p>	1	1	

	abastecimiento continuo se debe disponer de instalaciones para el almacenamiento, distribución y asegurar la calidad del agua.			
20	4.2.2.1 El mercado debe tener un sistema de eliminación de desechos líquidos, que cuente con dispositivos de separación de grasa instalados individual o colectivamente, previo a la descarga de efluentes, de acuerdo a la normativa vigente.	0	0	
21	4.2.3.1 El mercado debe contar con un sistema de recolección diferenciada interna de desechos (orgánicos e	1	1	

	inorgánicos), almacenamiento provisional en un área específica cubierta, con piso impermeable, con ventilación y señalización, accesible para su recolección y su posterior disposición final.			
22	4.2.3.3 Los recipientes para desechos sólidos en los puestos deben estar en buen estado higiénico cubiertos con una tapa, y con una funda plástica en su interior que facilite el retiro de los residuos.	0	0	Los recipientes se encuentran abiertos y con presencia de moscas, además se pueden observar mascotas alrededor
23	4.3.1 Los equipos y utensilios para manipulación de los alimentos deben estar en buen estado, ser de materiales que	1	1	

	no contengan sustancias tóxicas, ni emanen olores, sabores, ni que reaccionen con los ingredientes o materiales con los que entren en contacto.			
24	4.3.3 Las tablas de cortar deben ser de madera, plástico u otro material, fácil de limpiar y desinfectar. Las tablas de cortar deben ser reemplazadas cuando se evidencie su deterioro.	0	0	Las tablas de picar se observan deterioradas
25	4.3.5 Las características de los equipos deben ofrecer facilidades de limpieza, desinfección e inspección y deben contar con dispositivos que impidan la contaminación del alimento por lubricantes,	1	1	

	refrigerantes, sellantes u otras sustancias que se requieran para su funcionamiento .			
26	4.4.1.1 La adquisición y comercialización de alimentos deben efectuarse en áreas limpias y protegidas, deben conservarse según el giro del producto sobre estantes, cajones, canastas, entre otros, que impidan su contaminación. No deben adquirirse nunca insumos e ingredientes colocados directamente sobre el suelo.	0	1	
27	4.5.1 El puesto de comercialización y sus alrededores deben mantenerse	0	1	El mercado el arenal no presenta alrededores limpias

	limpios y ordenados			
28	<p>4.5.3 Los puestos de comercialización deben agruparse por zonas o giros de acuerdo a la naturaleza de los productos que expenden, con secciones específicas para la comercialización de carne, aves, pescado, mariscos, frutas, hortalizas, cereales, productos lácteos, embutidos y otros.</p>	0	1	Los puestos están asignados de acuerdo a productos, sin embargo no es una asignación adecuada
29	<p>4.5.5 Las estanterías deben ser de material anticorrosivo o plástico que no contamine los alimentos, en cantidad suficiente y con una estructura que facilite la limpieza y desinfección.</p>	1	1	

30	4.6.1.3 La mezcla de ingredientes, deben hacerse en recipientes destinados específicamente para tal fin y que no constituyan un riesgo para la salud.	1	1	
31	4.6.2.6 Las mezcla de los ingredientes de las ensaladas deben prepararse empleando utensilios y nunca directamente con las manos.	0	0	Las ensaladas son preparadas utilizando como base las manos
32	4.6.3.5 Los alimentos preparados deben manipularse con utensilios (pinzas, tenazas, etc.), evitando el contacto directo de las manos con el alimento o la superficie que entre en contacto con él.	0	1	

33	<p>4.6.4.4 El manipulador de alimentos preparados debe mantener el cabello cubierto totalmente con malla, gorro u otro medio, debe usar una mascarilla, uñas cortas y sin esmalte, sin joyas, libre de maquillaje, sin barba y bigotes al descubierto.</p>	1	1	
34	<p>4.7.2 El comerciante de alimentos debe usar vestimenta de protección acorde a la actividad que realice según el giro, la cual debe mantenerse limpia, y en buenas condiciones; los comerciantes de alimentos altamente perecederos (carnes, lácteos,</p>	1	1	

	pescados y mariscos) deben utilizar vestimenta de color blanco o colores claros.			
35	4.7.3 El comerciante de alimentos debe lavarse las manos y desinfectarlas, antes y después de actividades laborales, luego de usar el baño, luego de manipular envases, desechos, basura y otras actividades que representen riesgo de contaminación.	0	0	
36	4.8.1.1 El mercado debe contar con un programa de limpieza y desinfección, que garantice que el mercado esté limpio en todas las áreas.	0	1	
37	4.9.1 Se debe disponer de un programa de	1	1	

	control de plagas y roedores.			
38	4.9.3 Todo vendedor debe adoptar las medidas apropiadas para mantener su puesto libre de animales y plagas, en particular de roedores, moscas, insectos o infestación por gusanos, con el fin de impedir la contaminación de los alimentos.	0	1	
39	4.10.1 Todos los vendedores y manipuladores de alimentos de los mercados deben estar capacitados en Buenas Prácticas de Higiene BPH, Buenas Prácticas de Manufactura BPM, Buenas Prácticas de Almacenamiento BPA, gestión	1	1	

	integral de desechos, mercado saludable y productivo con un enfoque de inocuidad de alimentos.			
--	---	--	--	--

ANEXO N °3

Resultado de la siembra e incubación de las muestras de ensaladas frescas.



ANEXO N °4

CUADRO DE RESULTADOS DE E. COLI Y COLIFORMES DE MUESTRAS DE ENSALADAS FRESCAS E IDENTIFICACIÓN POSITIVA O NEGATIVA DE E. COLI O157:H7				
Lugar de Recolección	Característica de la muestra	Rcto. Coliformes Totales.UFC/g	Recto E. coli. UFC/g.	Identificación de E.coli O157:H7
Feria libre	Lechuga, cebolla, tomate,rabano	845000	4000	Negativa
Feria libre	Lechuga, cebolla, tomate,rabano	376000	4000	Negativa
Feria libre	Lechuga, cebolla, tomate,rabano	900000	2000	Negativa
Feria libre	Lechuga, cebolla, tomate,rabano	374000	2000	Negativa
Feria libre	Lechuga, cebolla, tomate,rabano	205000	5000	Positiva
Feria libre	Lechuga, cebolla, tomate,rabano	902000	2000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla.	13000	13000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla.	43000	43000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla.	3000	3000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla.	24000	24000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla.	3000	3000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla.	24000	24000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla,lechuga	200000	15000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla,lechuga	20000	7000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla,lechuga	300000	4000	Positiva
Feria libre	Tomate, cebolla,lechuga	200000	23000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla,lechuga	300000	3000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla,lechuga	320000	12000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla,lechuga	270000	14000	Positiva

Feria libre	Tomate, cebolla,lechuga	180000	6000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla,lechuga	390000	9000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla,lechuga	170000	6000	Negativa
Feria libre	Lechuga, cebolla, tomate,rabano	210000	7000	Negativa
Feria libre	Lechuga, cebolla, tomate,rabano	70000	12000	Negativa
Feria libre	Lechuga, cebolla, tomate,rabano	150000	9000	Negativa
Feria libre	Lechuga, cebolla, tomate,rabano	320000	3000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla,lechuga	47000	24000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla,lechuga	290000	7000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla,lechuga	300000	9000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla.	60000	15000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla.	90000	25000	Negativa
Feria libre	Tomate, cebolla.	100000	4000	Negativa
Feria libre	Lechuga, cebolla, tomate,rabano	85000	9000	Negativa
Feria libre	Lechuga, cebolla, tomate,rabano	43000	30000	Negativa
Feria libre	Lechuga, cebolla, tomate,rabano	340000	9000	Negativa
Feria libre	Lechuga, cebolla, tomate,rabano	160000	30000	Negativa
Feria libre	Lechuga, cebolla, tomate,rabano	230000	40000	Negativa
Feria libre	Lechuga, cebolla, tomate,rabano	89000	24000	Negativa
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, rabano,lechuga	350000	50000	Negativa
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, rabano,lechuga	364000	164000	Negativa
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, rabano,lechuga	460000	60000	Negativa
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, rabano,lechuga	660000	60000	Positiva

Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, rabano,lechuga	300000	100000	Negativa
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, rabano,lechuga	420000	120000	Negativa
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, rabano,lechuga,aceite	250000	4000	Negativa
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, rabano,lechuga,aceite	180000	30000	Negativa
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, rabano,lechuga,aceite	230000	10000	Positiva
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, rabano,lechuga,aceite	370000	24000	Positiva
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, rabano,lechuga,aceite	240000	13000	Negativa
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, rabano,lechuga,aceite	300000	12000	Positiva
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, culantro	400000	3000	Negativa
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, culantro	480000	4000	Negativa
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, culantro	350000	6000	Positiva
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, culantro	320000	10000	Negativa
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, culantro	270000	3000	Negativa
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, culantro	320000	5000	Positiva
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, culantro	400000	6000	Negativa
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, culantro	390000	8000	Negativa
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, culantro	310000	10000	Negativa
Mercado 10 de agosto	Cebolla, tomate, culantro	300000	12000	Negativa

ANEXO N °5

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

ANEXO N °6

Capacitación a los comerciantes de los mercados Feria Libre y 10 de Agosto



ANEXO N°6

Capacitación a los comerciantes de los mercados Feria Libre y 10 de Agosto

CAPACITACION SOBRE MANIPULACION DE ALIMENTOS			
#PUESTO	NOMBRE	CEDULA	
45	JULIA SANCHEZ	010176615	2
358	ROSA SIGÜENZA	010220419	5
008	Mirian Brito	010130970-0	
31	Margarita Gómez		
50	Maria Lozano		
03	ZOILA MONTAÑA	010123332	8
361	Rosario Duchifanaga		
357	ROSA GUAMAN	018152794	3
07	ANGELA SALMARTIN	0700749154	4
27-28	ROSA OCHOA		
19	MIGUEL TADIA		
13	VICTORIA SOLANO	110137735	4
37-38	Alba Jimenez	0701306540	
20	ROSA PALAMA	6654500	1
10	SECELDA PINO	010044376	1
61	BLANCA MAORAN	010134058	6
55	JULIA MOROCHO		
57	PATRICIA MOROCHO		
006	MARIA FERNANDEZ	030079939	1
363	Blanca Landivar		
044	Carmen Barbecho		
44-48	NORMA KHILLOBALLI		
0,40	Blanca Paredes	010203498	0
6,51	Zeonor Sanchez	010347177-5	
035	Bertha Tuma	040770679-7	
360-399	Yulka Dolonoz	010305964-8	
360-399	Rosa Guaman		
005	BLANCA ARCE		
002	ZOILA FALONZ		
0.49	Elvia Guanga		
09	SABINA GUZMAN	01070438	2
18	Martha Campoverde	0104770637	
16	Jesus Lopez		
029	ROSA CHINCHILIMA		
59-60	Sandra Magrovejo	010404689-1	
017	MARIA LALUAY		
01	0302065057	Norma Priollo	
052	Rocio Solinas	006435571	