

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**



**DETERMINACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DE
POLLO QUE SE EXPENDE EN EL MERCADO EL GUARDA
CIUDAD DE GUATEMALA**

MYNOR DAVID MENDOZA PARADA

Licenciado en Zootecnia

GUATEMALA, AGOSTO DE 2014

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**



**DETERMINACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DE POLLO
QUE SE EXPENDE EN EL MERCADO EL GUARDA CIUDAD DE
GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

MYNOR DAVID MENDOZA PARADA

Al conferírsele el título profesional de

Zootecnista

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, AGOSTO DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA:	M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo
VOCAL I:	Lic. Zoot. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo
VOCAL II:	MSc. Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III:	M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV:	Br. Javier Augusto Castro Vásquez
VOCAL V:	Br. Juan René Cifuentes López

ASESORES

LIC. ZOOT. EDGAR GIOVANNI AVENDAÑO HERNÁNDEZ
LIC. ZOOT. HUGO SEBASTIAN PEÑATE MOGUEL
M.V. BLANCA JOSEFINA ZELAYA DE ROMILLO

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Para cumplir con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

DETERMINACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DE POLLO QUE SE EXPENDE EN EL MERCADO EL GUARDA CIUDAD DE GUATEMALA

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título profesional de:

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

ACTO QUE DEDICO

- A Dios:** Por ser quien me dio la vida, sabiduría e inteligencia para llegar a alcanzar esta meta y ser el motor de mi corazón.
- A Mis Padres:** Por su confianza puesta en mí, sus consejos los cuales nunca olvidaré y el sacrificio de ayudarme a cumplir este sueño, porque este triunfo también es de ustedes, los amo a los dos y que Dios los bendiga siempre.
- A Mi Hermano:** Cristian quien durante este tiempo ha sido el mejor amigo que Dios me ha regalado y por esos momentos buenos y malos que hemos vivido, te quiero mucho hermano.
- A Mis Pastores:** Leonel Ortiz y Ruby de Ortiz por ser mis padres espirituales y ser de gran apoyo para mi familia en todo momento.
- A Mis Abuelos:** Celina Rosales, Benita Herrera y Pastor Mendoza por sus consejos y su apoyo.
- A Mi Familia:** Tíos y primos por todo el apoyo brindado en este tiempo y por esos momentos especiales vividos.
- A Mis Padrinos:** Licenciados Antonio Hernández e Ingrid Blanco, por su apoyo, sus consejos y las muestras de cariño hacia mí.
- A Mis Compañeros:** Jennifer Aguirre, Gustavo Castañeda, Andrés Melgar Bruno García, Julio Fajardo, Katy Barahona, a mi promoción de zootecnia y muchos otros amigos que de una u otra forma, son parte importante de mi vida, por la oportunidad que me dieron de conocerles en los momentos buenos y malos vividos durante la carrera, Dios les bendiga.

AGRADECIMIENTOS

- A Dios:** Por ser el dueño de mi vida.
- A la Universidad de San Carlos de Guatemala:** Por ser mi casa de estudio.
- A la Escuela de Zootecnia y mis catedráticos:** Por su amistad, por compartir sus conocimientos y haberme formado como profesional durante la etapa estudiantil.
- A Mis Asesores:** Lic. Zoot. Giovanni Avendaño, Lic. Zoot. Hugo Peñate Moguel, M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo, por el tiempo, conocimiento y paciencia para la realización de este trabajo de investigación.
- A Todas:** aquellas personas que contribuyeron en la realización de mi tesis.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo General.....	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
III. REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1 Manejo higiénico de los alimentos y utilización del agua.....	6
3.2 Conservación de la carne de pollo.....	8
3.3 Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA's).....	9
3.4 Características de los coliformes.....	9
3.4.1 Características bioquímicas.....	9
3.4.2 Bacterias que forman el grupo.....	10
3.4.3 Coliformes e higiene de alimentos.....	10
3.5 <i>Escherichia coli</i>	11
3.5.1 Clasificación taxonómica.....	11
3.6 <i>Salmonella sp.</i>	12
3.6.1 Clasificación taxonómica.....	12
3.7 Otros estudios.....	13
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	16
4.1 Localización del área de estudio.....	16
4.2 Materiales.....	16
4.2.1 Recursos humanos.....	16
4.2.2 Equipo para toma de muestras.....	16
4.2.3 Material biológico.....	17
4.2.4 Equipo de laboratorio para el análisis de muestras.....	17
4.2.5 Físicos.....	17
4.3 Manejo del estudio.....	17
4.3.1 Toma de muestras.....	18
4.3.1.1 Muestra de agua.....	18
4.4 Análisis microbiológico.....	19
4.4.1 Recuento de <i>Escherichia coli</i> . y coliformes.....	19
4.4.2 <i>Salmonella sp.</i>	19
4.4.3 Determinación de la contaminación del agua con bacterias coliformes (NMP/100ml).....	20
4.5 Obtención de la información sobre la higiene de los expendios.....	20
4.5.1 Boleta al vendedor.....	21
4.5.2 Lista de verificación de condición.....	21
4.5.3 Boleta de transporte.....	22
4.6 Análisis de resultados.....	22
4.6.1 Pruebas microbiológicas.....	22
4.6.2 Prueba de agua.....	23

4.6.3	Análisis de las boletas.....	23
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
5.1	Resultados de las boletas.....	40
VI.	CONCLUSIONES	49
VII.	RECOMENDACIONES	50
VIII.	RESUMEN	52
	SUMMARY	54
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
X.	ANEXOS	59

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	
Clasificación taxonómica <i>Escherichia coli</i>	11
Cuadro 2	
Clasificación taxonómica <i>Salmonella sp.</i>	12
Cuadro 3	
Niveles permitidos para coliformes, <i>Escherichia coli</i> . y <i>Salmonella sp.</i> en carne de pollo.....	13
Cuadro 4	
Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio uno.....	24
Cuadro 5	
Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio dos.....	25
Cuadro 6	
Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio tres.....	26
Cuadro 7	
Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio cuatro.....	27
Cuadro 8	
Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio cinco.....	28
Cuadro 9	
Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio seis.....	28
Cuadro 10	
Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio siete.....	29

Cuadro 11	
Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio ocho.....	30
Cuadro 12	
Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio nueve.....	31
Cuadro 13	
Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio diez.....	31
Cuadro 14	
Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio once.....	32
Cuadro 15	
Resultados del análisis microbiológico del agua por expendio.....	34
Cuadro 16	
Resumen de resultados del recuento de bacterias coliformes en carne de pollo.....	35
Cuadro 17	
Resumen de resultados de <i>Escherichia coli</i> en carne de pollo.....	37
Cuadro 18	
Resumen de resultados de la determinación de <i>Salmonella</i> <i>sp.</i> en carne de pollo.....	39
Cuadro 19	
Equipo utilizado en los expendios.....	45
Cuadro 20	
Transporte.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	
Resultados de los recuentos de bacterias coliformes.....	36
Figura 2	
Resultados de los recuentos de <i>Escherichia coli</i>	38
Figura 3	
Condiciones de desagüe y eliminación de desechos.....	40
Figura 4	
Condiciones de los expendios según la limpieza.....	41
Figura 5	
Higiene y aseos personales.....	42
Figura 6	
Control de plagas.....	43
Figura 7	
Capacitación.....	44
Figura 8	
Superficies internas de los expendios y mobiliario.....	46

I. INTRODUCCIÓN

Antiguamente el consumo de carne (res, pollo, cerdo etc.) era influenciado únicamente por la necesidad de alimentación del ser humano. Por lo que en mucho tiempo los objetivos del productor eran únicamente la manufactura en masa y no prestaban atención a situaciones de mayor importancia como lo es la calidad y la inocuidad de los alimentos. Este tipo de sistema de consumo y producción desapareció conforme el paso del tiempo, ya que las exigencias por parte del consumidor, el crecimiento poblacional y el apareamiento de muchas enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA's), hizo que los sistemas de producción implementaran mejores estrategias de calidad y control al proceso de sus productos, por lo que actualmente el consumidor final realiza sus compras de carne y alimentos tomando en cuenta aspectos como la calidad, precio pero mucho más importante la inocuidad de la carne.

En Guatemala el consumo de los diferentes tipos de carne varía, ya que cada una se acomoda a las necesidades y posibilidades de cada consumidor. Según la Asociación Nacional de Avicultores de Guatemala (ANAVI) la avicultura representa el 60% de la actividad pecuaria, contribuye con 8% al PIB agropecuario y un 2% al PIB nacional, generando 30,000 empleos directos permanentes, 250,000 empleos indirectos y 15 distribuidores en todo el país que dependen de esta actividad para el sostenimiento económico de sus familias. Estadísticas del Instituto Nacional de Estadística (INE) de junio de 2012, reportan un incremento en las existencias de pollo vivo de 2.86 % en comparación con el 2011 y un incremento de 1.02 % en aves faenadas. La carne de pollo es una de las más consumidas en el país, teniendo un consumo per cápita de 50 lb/persona/año, además su bajo precio que hasta julio de 2012 se establece de Q13.45/lb pollo con menudo y de Q12.94/lb de pollo fresco de granja (sin menudos) y una composición nutricional proteica adecuada con características organolépticas aceptables para todas las edades favorecen su consumo. Ello no la exime de

riesgos, debido al sistema de producción intensivo que se emplea, sin embargo estos son controlables con relativa facilidad si se emplea un buen plan de manejo en el sistema (INE 2012).

A pesar de sus características favorables, la carne de pollo, como producto perecedero, posee múltiples peligros que han de ser controlados, sobre todo los de origen microbiológico. Es por ello que resulta fundamental la aplicación de medidas preventivas de control a todos los niveles, desde la producción hasta la preparación y consumo. La carga microbiana de dicha carne, está dada también, por el manejo del animal en el rastro, el tipo de transporte del producto y los intermediarios o vendedores artesanales ubicados en puntos específicos en colonias o en los mercados cantonales y municipales.

Las condiciones precarias de la mayoría de expendios municipales tales como, su ubicación, infraestructura inadecuada, equipo, manipulación y conservación del producto, hacen muy deficiente la operación de los mismos y por lo tanto su funcionamiento es desordenado y antigénico, por lo cual las canales no cumplen con los requisitos higiénico-sanitarios mínimos, poniendo en riesgo la salud del consumidor.

El presente trabajo de investigación tiene como propósito determinar la carga bacteriana de la carne de pollo que se vende en los expendios de los mercados municipales; comparándola con los valores establecidos por la Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR); identificando posibles fuentes de contaminación de la carne de pollo, aportando información que ayude a conocer la inocuidad de la carne de pollo que se vende en los mercados municipales del país; siendo este un aporte a la salud pública.

II. OBJETIVOS

2.1 General

Generar información sobre la condición microbiológica de la carne de pollo que se expende en los mercados de la ciudad capital.

2.2 Específicos

- Determinar el recuento total de coliformes en carne de pollo que se expende en el mercado El Guarda zona 11.
- Determinar el recuento total de *Escherichia coli* en carne de pollo que se expende en el mercado El Guarda zona 11.
- Determinar a través del Método ISO (GLOBAL SALM-SURV) para aislamiento de salmonella de alimentos. La presencia de *Salmonella sp.* en la carne de pollo que se expende en el mercado El Guarda zona 11.

III. REVISION DE LITERATURA

La avicultura en Guatemala ha tenido un mayor dinamismo en comparación con otras ramas productivas por el incremento en la demanda en el consumo de la carne que en el 2011 se reporta de 50 lb por persona al año, dado por las bondades nutricionales que ésta posee ya que es una carne que contiene 20% de proteína y menor cantidad de grasa en comparación con la carne de cerdo, que para el mismo año presentó un consumo de 8 lb por persona al año, de acuerdo a la Asociación de Porcicultores de Guatemala (APOGUA) (2). Otro de los beneficios de la carne de pollo es su precio ya que es de un 35% a 40% más barata que cualquier otra. (6)

Los microorganismos que alteran la carne, llegan a ella por infección del animal vivo, lo cual se describe como contaminación endógena, o bien por invasión posmortem descrita como contaminación exógena. Aunque ambas son de gran importancia, la alteración de la carne a consecuencia de la contaminación exógena es la más frecuente, así el hombre puede sufrir graves infecciones o intoxicaciones por el consumo de carne procedente de animales “sanos”.

Después del sacrificio y de la evisceración del animal, la carne conserva las características microbianas generales que tenía previo al sacrificio, la superficie del animal se contamina por microorganismos provenientes del suelo, el aire y el agua, pero la mayoría de las ocasiones la contaminación se da por el número extremadamente alto de microorganismos presentes en el tracto gastrointestinal de los animales debido a la incorrecta manipulación en la planta durante el proceso de evisceración, contaminándose la superficie de la canal. (3)

Los factores que favorecen el crecimiento bacteriano en la carne de pollo son el pH, actividad del agua (a_w) y la temperatura. El valor de pH para el animal vivo debe ser neutro y para el animal muerto de 5.4 a 5.8; la actividad del agua (a_w) no debe pasar de 0.98-0.99, y la temperatura debe estar en valores de refrigeración

menor a los 10 °C. Si alguno de estos factores es alterado se favorece la actividad microbiana en la carne de pollo. (3)

En la actualidad la lucha contra la contaminación de la carne de pollo es sumamente importante ya que son muchos los factores que propician esta, dichos factores se encuentran durante todo el procesamiento del pollo y van desde su crianza, sacrificio, almacenamiento, transporte, venta hasta la preparación del mismo como alimento. Estos factores deben ser evaluados constantemente durante todos los procesos, de no ser así la carne que se obtenga para el consumo puede afectar la salud del consumidor provocando contaminaciones entéricas; los factores que requieren mayor control son: temperatura, ambiente e higiene en la manipulación de la carne entre otros, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (17). La presencia de microorganismos que alteran la carne, así como patógenos constituye un problema prácticamente inevitable en las carnes y suele variar en el tipo y en la cantidad de células contaminantes.

Para garantizar la seguridad del producto, se han establecido distintas recomendaciones dirigidas a informar al consumidor, quien debe ser consciente que se trata de alimentos que requieren de prácticas de higiene especiales, las cuales impiden el desarrollo de enfermedades de transmisión alimentaria, relacionadas sobre todo con la presencia de microorganismos como *Salmonella* sp., y *Escherichia coli*, éstas dos bacterias, en la actualidad se relacionan con la contaminación a nivel de crianza y sacrificio del pollo, la inadecuada higiene en la manipulación que se lleva a cabo durante la distribución a los expendios, venta y preparación de la carne pueden ser factores de contaminación con estas bacterias, siendo estas de gran importancia y estudio para garantizar la inocuidad de la carne.

La mayor parte de enterobacterias presentes en la superficie de las canales proceden de contaminación de origen fecal y su presencia en niveles elevados puede indicar una manipulación poco higiénica y/o un almacenamiento

inadecuado. Así también los mohos y las levaduras están distribuidos ampliamente en el ambiente y pueden llegar a los alimentos a través del equipo o aire contaminados. Aunque la escasa vida útil de la carne de pollo limita la contaminación, aun puede provocar infecciones o incluso desencadenar reacciones alérgicas. La determinación de coliformes y de *Escherichia coli* en las canales de pollo tiene únicamente el significado de la calidad higiénica del producto. (6)

3.1 Manejo higiénico de los alimentos y utilización del agua

Según algunos estudios realizados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) el manejo higiénico que se le da a las instalaciones de los expendios y ventas en la vía pública es deplorable, al igual que la manipulación de dichos alimentos. En estos estudios se han identificado algunos factores importantes de contaminación tales como:

- Las malas condiciones de almacenamiento de las materias primas y de los productos finales (exposición al polvo, insectos, roedores, etc.)
- Una limpieza insuficiente de los productos crudos y los ingredientes usados antes de la cocción así como los mostradores utilizados para exhibir el producto.
- El uso de utensilios como (cuchillos, hachas, tablas de picar, recipientes) lavados inadecuadamente.
- La conservación de los alimentos preparados a temperaturas inadecuadas durante períodos prolongados, así como el lugar de almacenamiento.
- Contaminación cruzada, (mezclar alimentos crudos con cocinados).

En muchos de los casos la contaminación de la carne de pollo se le atribuye al agua ya que son muchas las bacterias que habitan en ella. Es por esto que los alimentos de origen animal contienen una cantidad de agua disponible suficiente

para el desarrollo y la multiplicación de todas las bacterias.

La calidad del agua está ligada a la determinación de su calidad microbiológica, basándose en la presencia de bacterias coliformes, ya que estas habitan en gran número en el tracto intestinal de humanos y animales, por lo que se asume que la presencia de este tipo de bacterias en una muestra de agua indica contaminación fecal, por lo tanto no se considera un agua apta para el consumo y mucho menos para utilizarla en el lavado de alimentos.

La situación puede agravarse cuando los productos no se lavan correctamente con agua limpia, así como el consumo de agua y hielo proveniente de agua no potable vendida en mercados, calles, etc., ya que pueden estar contaminados por diferentes tipos de gérmenes patógenos, dando origen de numerosas enfermedades como enteritis y diarreas entre otras; estos microorganismos se encuentran igualmente en las materias fecales que pueden contaminar el agua y el suelo. Por lo que la higiene en los alimentos busca preservarlos, en especial, impedir o reducir su contaminación por microorganismos o parásitos provenientes del agua, el aire, moscas, insectos y roedores. La higiene de los alimentos debe garantizar la seguridad y la inocuidad de los mismos. (8)

El agua que se utiliza para las tareas de limpieza y desinfección puede ser fuente importante de bacterias peligrosas para la salud, como la *Escherichia coli*, si no procede de fuentes potables. El agua que se utiliza para la higiene de instalaciones, equipos y utensilios debe ser potable y cumplir con las normas microbiológicas para el agua potable establecidas por el Código Alimentario. El dueño del local debe realizar exámenes periódicos de la calidad (microbiológica y físico-química) del agua que utiliza y deberán mantenerse los registros que acrediten que está siendo controlada. (13)

La principal causa del deterioro de la carne de pollo es el ataque por diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos). Esto tiene implicaciones económicas evidentes, tanto para los fabricantes como para distribuidores, intermediarios, vendedores y consumidores (deterioro de productos después de su adquisición y antes de su consumo). Se calcula que más del 20% de todos los alimentos producidos en el mundo se pierden por acción de los microorganismos. (1)

El interés en la microbiología de la carne de pollo se centraliza en su alteración o descomposición y en la transmisión de enfermedades. Puede esperarse la alteración de los alimentos, y posiblemente la intoxicación alimenticia, cuando los microorganismos se multiplican hasta alcanzar números poco razonables durante la recolección, transporte y almacenamiento antes y después de su procesamiento y distribución.

La alteración se reconoce generalmente por cambios de olor, color, textura y sabor e incluso por descomposición aparente. Los microorganismos proporcionan inseguridad al consumidor al provocar apariencia y/u olores desagradables en la carne. Sin estos indicadores de deterioro, los organismos patógenos podrían multiplicarse al pasar desapercibidos y ser ingeridos. (14)

3.2 Conservación de la carne de pollo

El enfriamiento de la carne de pollo impide y/o reduce crecimiento de algunos microorganismos. Un retraso en la aplicación del frío supone, por tanto, un posible aumento en la carga microbiana. Sin embargo durante el almacenamiento en refrigeración, se observa un aumento en el número de microorganismos psicrótrofos. La duración de la vida útil de las canales de pollo está en relación con el grado de contaminación inicial y con las condiciones de almacenamiento. El pollo debe almacenarse por lo menos entre 2 °C a 5 °C para evitar el desarrollo de microorganismos. (13). En estudios realizados por la Organización de Consumidores y usuarios

de España (OCU) se determinó que el congelamiento no destruye las bacterias; sin embargo algunas sí pueden ser destruidas por una cocción completa. (15)

3.3 Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA's)

Las ETA's son las Enfermedades Transmitidas por Alimentos, aquellas que se originan por la ingestión de alimentos contaminados con agentes contaminantes en cantidades suficientes para afectar la salud del consumidor. Los síntomas que se presentan varían de acuerdo al tipo de contaminación, así como también según la cantidad del alimento contaminado consumido. Los signos más comunes son diarreas y vómitos, pero también se pueden presentar: dolores abdominales, dolor de cabeza, fiebre, síntomas neurológicos, visión doble, ojos hinchados, dificultades renales, etc. Por ejemplo, *Escherichia coli* puede provocar fallas en el riñón en niños y bebés, la *Salmonella sp.*, puede provocar artritis y serias infecciones. (7)

3.4 Características de los coliformes

Los microorganismos coliformes son el grupo indicador con mayor tradición en la microbiología sanitaria, involucra bacterias de hábitat típicamente intestinal. (5)

3.4.1 Caracteres bioquímicos

El grupo contempla a todas las bacterias entéricas que se caracterizan por tener las siguientes propiedades bioquímicas:

1. Ser aerobias o anaerobias facultativas.
2. Ser bacilos Gram negativos.
3. No ser esporógenas.

4. Fermentar la lactosa a 37 °C en 48 horas, produciendo ácido láctico y gas.

3.4.2 Bacterias que forman el grupo

El grupo coliformes está formado por los siguientes géneros:

1. *Escherichia*
2. *Klebsiella*
3. *Enterobacter*
4. *Citrobacter*

Los coliformes totales son los que comprenden la totalidad del grupo y los coliformes fecales, son aquellos de origen intestinal. (10)

3.4.3 Coliformes e higiene de alimentos

En la higiene de alimentos los coliformes no se consideran indicadores de contaminación fecal sino solamente indicadores de calidad microbiológica. Los *coliformes totales* se usan para evaluar la calidad de la leche pasteurizada, leche en polvo, helados, pastas frescas, entre otros. Los *coliformes fecales* se usan para evaluar los mariscos frescos. Por último, la *E. coli* se usa como indicador en quesos frescos, quesillos, cereales, masas con relleno, alimentos infantiles, cecinas cocidas y verduras frescas. (10)

3.5 *Escherichia coli*

3.5.1 Clasificación taxonómica

Cuadro 1 Clasificación taxonómica *Escherichia coli*

Dominio	Bacteria
Filo	<i>Proteobacteria</i>
Clase	<i>Gammaproteobacteria</i>
Orden	<i>Enterobacteriales</i>
Familia	<i>Enterobacteriaceae</i>
Género	<i>Escherichia</i>
Especie	<i>coli</i>

Fuente: (Gutiérrez Velazco 2009)

La *Escherichia coli* es una bacteria que se encuentra en el sistema digestivo de los animales y los seres humanos. Aunque generalmente son inofensivas, algunos serotipos de *Escherichia coli* son patógenos y pueden contaminar los alimentos, el agua y el medioambiente.

Cientos de miles de personas se enferman cada año a causa de la *E. coli* y se producen cientos de muertes. Entre las fuentes más comunes de infecciones transmitidas por los alimentos se incluyen productos lácteos, jugos no pasteurizados, carne procesada y cocida de manera insuficiente, frutas y hortalizas crudas, además de un manejo y almacenamiento inadecuado de los alimentos preparados. Sin embargo el almacenamiento y la cocción adecuados ayudarán a prevenir las enfermedades transmitidas por los alimentos, incluidas aquellas causadas por las *Escherichia coli* patógenas. (18)

La carne de pollo se puede contaminar con *Escherichia coli* por dos vías, siendo estas por contaminación en el sacrificio por contacto con heces fecales del pollo y por agua de lavado de la canal que contenga material fecal, es por eso que

el agua debe de ser potable y apta para el lavado de la carne de pollo para evitar su contaminación. (7)

3.6 *Salmonella sp.*

3.6.1 Clasificación taxonómica

Cuadro 2 Clasificación taxonómica *Salmonella sp.*

Dominio	Bacteria
Filo	Proteobacteria
Clase	Gammaproteobacteria
Orden	Enterobacteriales
Familia	Enterobacteriaceae
Género	<i>Salmonella</i>

Fuente: (Gutiérrez Velazco 2009)

La *Salmonella sp.*, se encuentra en las heces de una persona, animal o mascota infectados. Las personas se pueden contagiar al no lavarse las manos después de usar el baño o de cambiar pañales, después de tocar o cuidar animales, reptiles o pájaros, o antes de preparar alimentos, comer o alimentar a otros; así también por comer carne, aves o huevos crudos o no cocinados completamente. (1)

La salmonelosis en humanos es una de las enfermedades de transmisión alimentaria de gran importancia en salud pública. La gastroenteritis causada por *Salmonella sp.*, en el hombre ha sido usualmente asociada al consumo de productos avícolas. Desde el punto de vista de la salud pública, las diferencias de virulencia entre cepas de *Salmonella enteritidis* en pollos es de menor relevancia que las diferencias en su habilidad de propagación en el lote y en su capacidad de contaminar los huevos de las aves infectadas. (1)

Entre los factores que cooperan con los brotes de *Salmonella sp.*, están el uso incorrecto de la temperatura, y un tratamiento térmico insuficiente. La contaminación también puede ser cruzada por contacto directo o cruzada por contacto indirecto de los materiales y utensilios utilizados durante el proceso de trazabilidad de la carne. (1)

La mayor existencia de *Salmonella sp.*, Está en las carnes o canales contaminadas especialmente la carne de pollo en un 35%, pavo 45%, vacuno y cerdo 1- 5 % según las condiciones de los mataderos. (1)

Cuadro 3 Niveles permitidos para coliformes, *Escherichia coli* y *Salmonella sp.* en carne de pollo.

Nombre	(UFC /g)* Número máximo permitido
<i>E. coli</i>	< 3 UFC/g.
<i>Coliformes</i>	93 UFC/g.
<i>Salmonella</i>	NEGATIVO

* = Unidades Formadora de Colonias/gramo

Fuente: Coguanor 1984; manual de indicadores 2004 y Código de Prácticas de higiene de la carne 2005.

3.7 Estudios relacionados

Un estudio realizado por la OCU (2008) en España determina que la carne de pollo tiene muchas cualidades, pero su punto débil es la higiene. Esto fue determinado por un análisis el cual reveló problemas de contaminación de la carne que se vende en ese país, así como fallos en la temperatura de conservación. Para comprobar si la carne de pollo que llega al consumidor estaba en las

condiciones necesarias, ellos compraron y analizaron 78 muestras, tanto a granel como envasadas, seleccionando las piezas que más se consumen. El pollo envasado se analizó al día antes de la fecha de caducidad y las muestras a granel, entre las 24 y 36 horas tras la compra.

En el transcurso del estudio se analizaron distintos parámetros determinantes de la higiene de la carne de pollo. En donde afortunadamente, apenas detectaron la presencia de bacterias patógenas: sólo 2 de las 78 muestras tenían *salmonella sp.*, y ninguna presentaba *Campylobacter sp.* Sin embargo, sí descubrieron un problema generalizado, el cual es la falta de higiene en las muestras de carne de pollo.

Ellos determinaron que, el proceso de sacrificio y preparación de las aves es complejo, y si no hay una extrema precaución en la manipulación, el contenido intestinal del animal puede contaminar la carne, por lo que 5 de cada 6 muestras analizadas obtuvieron una mala valoración por este motivo, aún más grave, un mal manejo compromete seriamente la vida útil de la carne, obteniendo malos resultados casi tres cuartas partes de las muestras analizadas.

En las pruebas la presencia de grandes cantidades de microorganismos deterioró rápidamente las muestras que estaban en malas condiciones incluso antes de su caducidad (mal olor, cambio de color, aspecto viscoso). El problema se vio agravado por la elevada temperatura a la que estaban las muestras de carne en el momento de la compra. En teoría la carne debió estar por debajo de los 4 °C, pero no era así en la mayoría de los casos, ya que si la carne de pollo se mantiene a temperatura demasiado elevada, se convierte en un medio donde proliferan rápidamente las bacterias, potenciando los problemas de mala higiene ya existentes. Este grave problema de la falta de higiene es achacable al proceso de producción, distribución y, por supuesto, al punto de venta. Es preciso que en origen se intensifiquen las precauciones en la manipulación de la carne. En el estudio se obtuvieron los siguientes resultados.

- El estudio reveló que el envasado en atmósferas modificadas y las compresas para empapar los jugos no consiguen alargar la vida del producto tanto como pretenden los productores. Es decir, que las fechas de caducidad no son nada realistas, no tienen en cuenta que el producto se va a distribuir en un camión, va a estar expuesto en lineales abiertos, etc. y que todo esto afecta a su vida útil.
- Los establecimientos que venden la carne de pollo deben asumir su parte de responsabilidad, especialmente en lo que respecta a las temperaturas de conservación. Todos estos problemas obligan al consumidor a ser muy cuidadoso al comprar, conservar y cocinar la carne de pollo.

La recomendación de la OCU en este estudio fue:

- En el supermercado, que el consumidor compre el pollo al final. Si va a tardar en llegar a casa, utilizar una bolsa térmica.
- Si lo va a cocinar un día después de comprarlo, debe guardarlo en el frigorífico específicamente en el área de congelación.
- Evitar contaminaciones cruzadas, asegurándose de que el pollo no entre en contacto con otros alimentos (sobre todo con los que ya están cocinados). colocando el pollo en un recipiente que no permita que se salga el líquido, lavando bien los utensilios que han estado en contacto con el pollo antes de utilizarlos con otros alimentos.
- Cocinar bien la carne para así destruir las posibles bacterias. Cuando esté ya cocinado no dejarlo a temperatura ambiente ya que pueden desarrollarse bacterias resistentes a la temperatura de cocción. (15)

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Localización del Área de estudio

El estudio se realizó en el mercado “El Guarda” ubicado en la 3ª. Av. entre 2ª. Y 3ª. Calle, Zona 11 de la Ciudad de Guatemala, Coordenadas 14 °36'50 “N 90°32' 16 “W.

4.2 Materiales

4.2.1 Recursos humanos

- Estudiante investigador
- Asesores de investigación
- Expendedores de pollo

4.2.2 Equipo para toma de muestras

- Bolsas estériles
- Hielera
- Hielo
- Cuchillo para cortar el pollo
- Masking tape para identificar cada expendio y las áreas a muestrear
- Marcador permanente
- Lapicero
- Guantes desechables
- Cuaderno
- Cámara fotográfica
- Boleta de campo

4.2.3 Material biológico

- 33 Muestras de carne de pollo de 10 g
- 11 Muestras de agua

4.2.4 Equipo de laboratorio para el análisis de muestras

- Solución salina peptonada
- Medios de cultivo (chromocult, caldo tetracionato)
- Refrigeradora a 4 °C
- Incubadora a 37 °C
- Autoclave
- Campana de flujo laminar
- Pipetas de 1 ml
- Cajas de Petri
- Bolsas plásticas estériles
- Hielera
- Marcador permanente
- Tijeras
- Balanza analítica
- Contador de colonias

4.2.5 Físicos

- Vehículo
- Computadora, papel bond, impresora

4.3 Manejo del estudio

El estudio se realizó en los 11 expendios de pollo ubicados en el interior del mercado El Guarda, en los cuales se tomaron tres muestras compuestas (diversas

partes del pollo) por cada expendio. Las tres muestras fueron tomadas del pollo fresco del día. Las áreas muestreadas en cada expendio fueron las siguientes: a). Al recibir el pollo en la balanza entre 6:30 a 7:30 de la mañana; b). A las 10:00 de la mañana del pollo que está en el mostrador a la venta y c). A las 12:00 del mediodía el pollo que va a entrar a conservación al congelador. Haciendo un total de 33 muestras en los 11 expendios. Con el fin de determinar la presencia de *Salmonella sp.*, recuento de *Escherichia coli* y bacterias coliformes para cada una de las muestras.

4.3.1 Toma de muestras

Cada muestra de carne de pollo se colocó en una bolsa estéril debidamente identificada, tomando 454 g de carne de pollo por área, con el nombre de cada expendio y el área muestreada del expendio, el control de la toma de muestras se llevó a cabo por medio de la boleta de campo (Ver ANEXO I), dicha muestra se colocó en una hielera, se transportó al laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia para el procesamiento de las muestras y realización de las pruebas. El procedimiento consistió en a) realizar un recuento total de coliformes y b) recuento de *Escherichia coli* determinando las unidades formadoras de colonias por gramo (UFC/g), c) determinar la presencia de *Salmonella sp.*, Utilizando el Método ISO (GLOBAL SALM-SURV) para aislamiento de *Salmonella sp.*, de alimentos.

4.3.1.1 Muestra de agua

Se tomó una muestra de agua del grifo a las 7 de la mañana por cada expendio haciendo un total de once muestras, estas se realizaron llenando un frasco estéril de 100 ml debidamente identificado y sellado. Posteriormente se llevaron a laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia para su análisis. Este análisis se realizó dentro de las especificaciones

de las buenas prácticas de manufactura, Guatemala y el *Codex alimentarius* y fue parte de la evaluación de las boletas de higiene de los expendios.

4.4 Análisis microbiológico

4.4.1 Recuento de *Escherichia coli*. y coliformes.

En el laboratorio se pesaron 10 g de cada muestra de carne de pollo, agregando 90 ml de agua peptonada (AP) al 0.1%; en una relación de 1:10 se homogenizó cada muestra y se efectuaron 5 diluciones (10^{-1} - 10^{-2} - 10^{-3} - 10^{-4} - 10^{-5}), se sembraron las diluciones (10^{-3} - 10^{-4} - 10^{-5}), agregándole 1 ml de cada una de estas diluciones a las placas de agar chromocult debidamente identificadas; la siembra se incubó a 37 °C por 24 horas. Posteriormente se realizó la lectura de cada prueba realizada anotando los datos de la lectura en la boleta de resultados de laboratorio (Ver ANEXO II).

4.4.2 *Salmonella sp.*

En el laboratorio se siguió el método ISO (GLOBAL SALM-SURV), por lo que se pesaron 10 g de cada muestra de carne de pollo, agregando 90 ml de agua peptonada (AP); en una relación de 1:10, se homogenizó cada muestra para luego incubar a 37 °C por 16 – 20 hrs. Luego se transfirió 0.1 ml (AP) de cada muestra a un tubo con 10 ml de caldo tetrionato mas lugol; y 0.1 ml de AP a 10 ml de caldo Rappaport-vassiliadis; después se realizó la incubación a 42 °C por 18-42 hrs. Luego del tiempo de incubación se tomó con un asa bacteriológica 10 microlitros de caldo tetrionato y 10 microlitros de Caldo Rappaport- vassiliadis, estos se inocularon por separado en Agar XLD (xilosa lisina desoxicolato) y Agar VB (Verde Brillante); y se incubaron a 37 °C por 18-24 hrs. Posteriormente se realizó la lectura de cada prueba realizada anotando los datos de la lectura en la boleta de resultados de laboratorio (Ver ANEXO II).

4.4.3 Determinación de la contaminación del agua con bacterias coliformes (NMP/100ml)

Para la realización de la prueba en el laboratorio se tomaron 100 ml de agua, para los cuales se utilizó un set de 9 tubos de ensayo con 9 ml de caldo LMX, divididos en tres grupos de tres tubos cada uno, debidamente identificados. A los primeros tres tubos se le aplicaron 10 ml de la muestra de agua, al segundo grupo se le aplicó 1 ml y al tercer grupo 0.1 ml de la muestra de agua, utilizando una pipeta graduada, posteriormente se incubaron a 37 °C por 24 a 36 horas, para luego realizar la lectura por medio de la técnica de (Número Más Probable NMP/100ml de muestra). Se confirmó dicha prueba utilizando una lámpara de luz U.V, si presentaba fluorescencia se tomó como *Escherichia coli* positivo y si no presentaba fluorescencia se tomó como negativo a *Escherichia coli*. Se realizó una comprobación determinando la producción de INDOL por parte de *E. coli*, para lo cual se agregó reactivo de Kovacs a uno de los tubos, en donde se determinó que es *Escherichia coli* positivo si se forma un anillo de color rojo en caso contrario se tomó como *Escherichia coli* negativo si se formaba un anillo de color amarillo. Los resultados obtenidos de esta prueba se anotaron en la boleta de lista de verificación y condición de cada expendio (Ver ANEXO IV).

4.5 Obtención de la información sobre la higiene de los expendios

Para obtener información de la higiene que se maneja actualmente en cada expendio y su personal se realizaron tres boletas las cuales son: boleta al vendedor, lista de verificación de condición y boleta de transporte.

La información que se obtuvo de estas tres boletas sirvió para identificar, si los factores tomados en cuenta en cada una de ellas contribuyen en la contaminación de la carne de pollo que se vende en los expendios del mercado El Guarda. El objetivo y justificación de cada boleta se describe a continuación:

4.5.1 Boleta al vendedor

Esta boleta se realizó por medio de una encuesta, la cual se pasó al personal de cada expendio; teniendo como objetivo recopilar información sobre aspectos de eliminación de desechos, limpieza, higiene, aseo personal, control de plagas y capacitación del personal. Esto permitió conocer la condición higiénica de cada expendio y poder identificar lugares de contaminación de la carne de pollo (Ver ANEXO III).

4.5.2 Lista de verificación de condición

El objetivo de esta boleta era el recopilar información sobre el equipo utilizado y la condición de las superficies internas, externas y mobiliario de cada expendio. En esta boleta también se anotaron los resultados obtenidos de la prueba de agua en el laboratorio (Ver ANEXO IV).

Las preguntas dos, tres, cuatro y cinco fueron calificadas bajo tres categorías (buena, regular, mala) las cuales están determinadas por el manual de buenas prácticas de manufactura Guatemala (reglamento técnico centroamericano) y el *Codex Alimentarius*. Se calificó como condición *buena* a superficies de material de fácil remoción de sólidos, limpieza, desinfección y que no tengan retención de residuos; *regular* se calificó a aquella superficie que no estaba elaborada con materiales de fácil remoción de sólidos, limpieza y desinfección pero puede ser higienizada de tal forma que evitara la retención de residuos y *mala*; se calificó a aquella superficie que no sea de fácil remoción de sólidos, limpieza, desinfección y tenga retención de residuos.

4.5.3 Boleta de transporte

La información que se obtuvo en esta boleta sirvió para evaluar las condiciones del vehículo en que se transporta la carne de pollo hacia los expendios; y ver si cubren los requisitos básicos del transporte según las Buenas Prácticas de Manufactura y el *Codex Alimentarius* (Ver ANEXO V).

La pregunta número dos de esta boleta se calificó en tres categorías (buena, regular, mala) estableciendo como condición *buena* al transporte con manejo de la cadena de frío que contengan implementos como equipo de refrigeración, termómetro y recipientes adecuados para transporte de la carne de pollo; como condición *regular* se calificó al transporte que esté al menos limpio, en buenas condiciones y que movilice la carne de pollo en recipientes adecuados con hielo; y como condición *mala* se calificó al transporte que no tenga ninguna de las características anteriores.

El diseño de las tres boletas fue basado según las Buenas Prácticas De Manufactura Guatemala (Reglamento Técnico Centroamericano) y el *Codex Alimentarius*. Con la realización de estas tres boletas se obtuvo información necesaria para analizar los factores que puedan contaminar la carne de pollo.

4.6 Análisis de resultados

4.6.1 Pruebas microbiológicas

Los resultados del análisis de las pruebas microbiológicas se llevaron a cabo, haciendo una comparación entre los resultados obtenidos en este estudio con las normas COGUANOR (NGO 34125 h11 Carne y productos cárnicos análisis microbiológico. Detección y recuento de bacterias coliformes y *Escherichia coli*) y COGUANOR (NGO 34125 h 12) Carne y productos cárnicos análisis microbiológico. Detección de *Salmonella sp.*

4.6.2 Prueba de agua

El análisis microbiológico de la prueba de agua se realizó bajo la técnica del Número Más Probable NMP/100ml de muestra, en donde se determinó el número de bacterias presentes en cada una de las muestras de agua. Dicho análisis fue parte de la boleta de Lista de verificación de condición (Ver ANEXO IV).

4.6.3 Análisis de las boletas

Los resultados del análisis de las 3 boletas (al vendedor, lista de verificación de condición, transporte) se realizaron a través de porcentajes de ocurrencia de las respuestas obtenidas. Y se utilizaron para realizar la discusión de los resultados microbiológicos obtenidos en el estudio.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los análisis de la calidad microbiológica de la carne de pollo fresca del día, obtenida de los expendios fueron realizados en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala encontrándose los siguientes resultados.

En el cuadro No. 4 se muestran los resultados de los análisis microbiológicos realizados al expendio uno, el cual en el recuento de bacterias coliformes se puede observar que el crecimiento bacteriano es elevado en las tres muestras tomadas.

En el recuento de *Escherichia coli* si se encontró presencia de la misma en la muestra tomada en la balanza y el mostrador; con un resultado negativo en el congelador. Por lo que en el caso del recuento de bacterias coliformes y *Escherichia coli* ninguna de las muestras cumple lo establecido por la norma COGUANOR que para bacterias coliformes el estándar máximo establecido es de 93 UFC/g y para *Escherichia coli* es de < 3 UFC/g

Para *Salmonella sp.*, se encontró que en los tres lugares evaluados, los resultados fueron negativos, por lo que se determina que las tres muestras evaluadas sí cumplen con lo establecido por la norma COGUANOR.

Cuadro 4 Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio uno

ÁREA	HORA Toma de muestras	Recuento de coliformes	Recuento de <i>Escherichia coli</i>	Cultivo de <i>Salmonella sp.</i>
Pesa	6:30 am	75,000 UFC/g	2,000 UFC/g	Negativo
Mostrador	10:00 am	20,000 UFC/g	1,000 UFC/g	Negativo
Congelador	12:00 am	90,000 UFC/g	0 UFC/g	Negativo

Fuente: Elaboración propia

Para el expendio dos los resultados microbiológicos obtenidos según el cuadro No. 5 son para el recuento de bacterias coliformes en la muestra del congelador mayor a los resultados de las muestras del mostrador y la pesa.

En el caso de *Escherichia coli* se encontró que en las muestras de la pesa y el mostrador sí hay presencia de la misma en la muestra tomada en la pesa y en el mostrador.

Para *Salmonella sp.*, los tres resultados fueron positivos. Por lo que al comparar los resultados obtenidos con la norma COGUANOR, ninguna de las muestras evaluadas cumple con los estándares establecidos por la norma, sin embargo la muestra tomada del congelador tiene un valor de 0 UFC/g de *Escherichia coli*. Las normas establecen que para el recuento de bacterias coliformes el límite permitido es de 93 UFC/g, para *Escherichia coli* es de < 3 UFC/g y para *Salmonella sp.*, resultado negativo obligatoriamente.

Cuadro 5 Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio dos

ÁREA	HORA Toma de muestras	Recuento de coliformes	Recuento de <i>Escherichia coli</i>	Cultivo de <i>Salmonella sp.</i>
Pesa	6:30 am	300,000 UFC/g	25,000 UFC/g	Positivo
Mostrador	10:00 am	400,000 UFC/g	4,500 UFC/g	Positivo
Congelador	12:00 am	500,000 UFC/g	0 UFC/g	Positivo

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro No. 6 se muestran los resultados de los análisis microbiológicos del expendio tres en donde se encontró que en el caso del recuento de bacterias coliformes sí existe presencia en las tres muestras evaluadas con mayor número de bacterias en el congelador.

En el caso de *Escherichia coli* los resultados fueron de 0 UFC/g para las tres muestras evaluadas y para *Salmonella sp.*, los tres resultados fueron negativos.

Por lo que se determina que para el recuento de bacterias coliformes ninguna de las tres muestras cumple con el estándar establecido por la norma COGUANOR ya que los tres resultados obtenidos están por arriba de 93 UFC/g; y en el caso del recuento de *Escherichia coli* y *Salmonella sp.*, se establece que sí cumplen por lo establecido por la norma pues en el caso de *Escherichia coli* los tres resultados están debajo de < 3 UFC/g y para *Salmonella sp.*, los tres son negativos.

Cuadro 6 Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio tres

ÁREA	HORA Toma de muestras	Recuento de coliformes	Recuento de <i>Escherichia coli</i>	Cultivo de <i>Salmonella sp.</i>
Pesa	6:30 am	28,000 UFC/g	0 UFC/g	Negativo
Mostrador	10:00 am	20,000 UFC/g	0 UFC/g	Negativo
Congelador	12:00 am	150,000 UFC/g	0 UFC/g	Negativo

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos de las muestras tomadas en el expendio cuatro se presentan en el cuadro No. 7 en los cuales se observa que para bacterias coliformes hay gran cantidad de bacterias en la pesa y el mostrador, en la muestra del congelador disminuyó la cantidad de bacterias.

Se encontró que si hay presencia de *Escherichia* en el recuento realizado a la muestra de la pesa y el congelador, sin embargo en el mostrador no hay presencia ya que su valor es de 0 UFC/g.

Se encontró que no hay presencia de *Salmonella sp.*, en ninguna de las mues-

tras evaluadas. Debido a los resultados obtenidos se determina que para el recuento de bacterias coliformes y *Escherichia coli* ninguna de las muestras cumple con lo establecido por la norma COGUANOR excepto la muestra del mostrador que presentó un resultado de 0 UFC/g de *Escherichia coli*. todas las demás muestras están por arriba del valor establecido por la norma; en el caso de *Salmonella sp.*, las tres muestras cumplen por lo establecido por la norma ya que todos los resultados son negativos.

Cuadro 7 Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio cuatro

ÁREA	HORA Toma de muestras	Recuento de coliformes	Recuento de <i>Escherichia coli</i>	Cultivo de <i>Salmonella sp.</i>
Pesa	6:30 am	200,000UFC/g	1,000 UFC/g	Negativo
Mostrador	10:00 am	500,000 UFC/g	0 UFC/g	Negativo
Congelador	12:00 am	450,000 UFC/g	22,000 UFC/g	Negativo

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro No. 8 se muestran los resultados microbiológicos de la carne de pollo del expendio cinco, en donde el recuento de bacterias coliformes fue elevado en las tres muestras evaluadas.

No hubo presencia de *Escherichia coli* en ninguna de las tres muestras evaluadas; y para *Salmonella sp.*, se presentó un resultado positivo en la muestra tomada del mostrador. Con estos resultados se determina que la cantidad de bacterias coliformes en la carne de pollo en este expendio es mayor al límite establecido por la norma COGUANOR la cual determina que la cantidad máxima aceptable en el recuento de coliformes es de 93 UFC/g; para el recuento de *Escherichia coli* sí cumple con la norma ya que todos los resultados son de 0 UFC/g y en el caso de *Salmonella sp.*, la única muestra que no cumple es la tomada en el mostrador pues presentó un resultado positivo.

Cuadro 8 Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio cinco

ÁREA	HORA Toma de muestras	Recuento de coliformes	Recuento de <i>Escherichia coli</i>	Cultivo de <i>Salmonella sp.</i>
Pesa	6:30 am	70,000 UFC/g	0 UFC/g	Negativo
Mostrador	10:00 am	12,000 UFC/g	0 UFC/g	Positivo
Congelador	12:00 am	10,000 UFC/g	0 UFC/g	Negativo

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de las muestras evaluadas en el expendio seis se presentan en el cuadro No. 9 en donde se encontró que sí hay crecimiento bacteriano por área evaluada en el recuento de bacterias coliformes y *Escherichia coli*.

En el caso de *Salmonella sp.*, las tres muestras resultaron positivas. Con esto se determina que la carne de pollo de este expendio está altamente contaminada ya que ninguna de ellas cumple con los límites establecidos por la norma COGUANOR la cual determina que para recuento de bacterias coliformes el máximo aceptable es de 93 UFC/g, para *Escherichia coli* es de < 3 UFC/g y para *Salmonella sp.*, debe ser resultado Negativo; todas las muestras están por encima de estos valores.

Cuadro 9 Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio seis

ÁREA	HORA Toma de muestras	Recuento de coliformes	Recuento de <i>Escherichia coli</i>	Cultivo de <i>Salmonella sp.</i>
Pesa	6:30 am	500,000 UFC/g	40,000UFC/g	Positivo
Mostrador	10:00 am	3,000,000 UFC/g	140,000 UFC/g	Positivo
Congelador	12:00 am	5,000,000UFC/g	200,000 UFC/g	Positivo

Fuente: Elaboración propia

El cuadro No. 10 muestra los resultados microbiológicos del expendio siete el cual en el recuento de bacterias coliformes presenta gran cantidad de bacterias en las tres muestras evaluadas.

En el recuento de *Escherichia coli* no hay crecimiento bacteriano en ninguna de las tres muestras evaluadas y para *Salmonella sp.*, las muestras tomadas en el mostrador y el congelador resultaron positivas.

Esto determina que para el caso del recuento de bacterias coliformes ninguna de las muestras cumple con el estándar de 93 UFC/g que establece la norma COGUANOR; en el recuento de *Escherichia coli* las tres muestras evaluadas sí cumplen con la norma pues todas presentan resultados menores a < 3 UFC/g y para *Salmonella sp.*, la única muestra que cumple es la que se tomó de la pesa pues el resultado fue negativo.

Cuadro 10 Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio siete

ÁREA	HORA Toma de muestras	Recuento de coliformes	Recuento de <i>Escherichia coli</i>	Cultivo de <i>Salmonella sp.</i>
Pesa	6:30 am	28,000 UFC/g	0 UFC/g	Negativo
Mostrador	10:00 am	110,000 UFC/g	0 UFC/g	Positivo
Congelador	12:00 am	68,000 UFC/g	0 UFC/g	Positivo

Fuente: Elaboración propia

Las muestras evaluadas en el expendio ocho presentaron diferentes resultados para cada bacteria evaluada, los cuales se muestran en el cuadro No. 11, que para el recuento de bacterias coliformes sí hay crecimiento bacteriano en las muestras tomadas en la pesa y el mostrador, mientras que en menor cantidad en la muestra del congelador.

En el recuento de *Escherichia coli* se observa que las muestras tomadas en el mostrador y en el colgador resultaron con carga microbiana elevada, sin embargo

la muestra de la pesa tiene un valor de 0 UFC/g.

Para *Salmonella sp.*, los tres resultados son negativos. Con esto se establece que para el recuento de bacterias coliformes ninguno de los resultados obtenidos cumple con la norma COGUANOR ya que todos están por arriba del estándar para *Escherichia coli*; solo los valores de las muestras del mostrador y el congelador no cumplen con lo establecido por la norma que es de < 3 UFC/g y en *Salmonella sp.*, las tres muestras evaluadas cumplen ya que los tres resultados son negativos.

Cuadro 11 Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio ocho

ÁREA	HORA Toma de muestras	Recuento de coliformes	Recuento de <i>Escherichia coli</i>	Cultivo de <i>Salmonella sp.</i>
Pesa	6:30 am	8,000 UFC/g	0 UFC/g	Negativo
Mostrador	10:00 am	450,000 UFC/g	2,500 UFC/g	Negativo
Congelador	12:00 am	76,000 UFC/g	2,200 UFC/g	Negativo

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de las muestras evaluadas en el expendio nueve se presentan en el cuadro No. 12, en donde se encontró que la muestra de la pesa presentó un valor mayor que la del mostrador y la del congelador.

En el recuento de *Escherichia coli* los tres resultados son de 0 UFC/g y en *Salmonella sp.*, solo la muestra tomada en el congelador presentó resultado positivo. Por lo que para las muestras evaluadas en el recuento de bacterias coliformes ninguna cumple con lo establecido por la norma COGUANOR; mientras que el recuento de *Escherichia coli* las tres muestras sí cumplen con la norma y para *Salmonella sp.*, solo cumplen con la norma las muestras de la pesa y el mostrador por ser negativas.

**Cuadro 12 Resultados del análisis microbiológico de la
carne de pollo del expendio nueve**

ÁREA	HORA Toma de muestras	Recuento de coliformes	Recuento de <i>Escherichia coli</i>	Cultivo de <i>Salmonella sp.</i>
Pesa	6:30 am	14,000 UFC/g	0 UFC/g	Negativo
Mostrador	10:00 am	2,500 UFC/g	0 UFC/g	Negativo
Congelador	12:00 am	4,000 UFC/g	0 UFC/g	Positivo

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro No.13 se muestran los resultados microbiológicos del expendio diez en donde se encontró que solo hay crecimiento bacteriano en el recuento de bacterias coliformes presentando mayor cantidad de bacterias en la muestra tomada en la pesa.

Para *Escherichia coli* ninguna de las muestras presentó crecimiento bacteriano y para *Salmonella sp.* los tres resultados son negativos.

Por lo que en el recuento de bacterias coliformes se determina que ninguna de las tres muestras cumple con el límite establecido por la norma COGUANOR ya que todos los valores están por encima de 93 UFC/g; para *Escherichia coli* todos cumplen pues los resultados están debajo de < 3 UFC/g y para *Salmonella sp.*, todos cumplen ya que los tres resultados son negativos.

**Cuadro 13 Resultados del análisis microbiológico de la
carne de pollo del expendio diez**

ÁREA	HORA Toma de muestras	Recuento de coliformes	Recuento de <i>Escherichia coli</i>	Cultivo de <i>Salmonella sp.</i>
Pesa	6:30 am	39,000 UFC/g	0 UFC/g	Negativo
Mostrador	10:00 am	30,000 UFC/g	0 UFC/g	Negativo
Congelador	12:00 am	32,000 UFC/g	0 UFC/g	Negativo

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro No. 14 se muestran los resultados de las muestras evaluadas del expendio once en donde se encontró que para el recuento de bacterias coliformes hay una elevada cantidad de bacterias en las tres muestras evaluadas.

En el caso de *Escherichia coli* las tres muestras presentan resultados elevados y en *Salmonella sp.*, todos los resultados son positivos.

Según los resultados de las muestras y las tres bacterias evaluadas ninguna de ellas cumple con los límites establecidos por las normas COGUANOR lo que ocasiona que todas las muestras estén por arriba de estos.

Cuadro 14 Resultados del análisis microbiológico de la carne de pollo del expendio once

ÁREA	HORA Toma de muestras	Recuento de coliformes	Recuento de <i>Escherichia coli</i>	Cultivo de <i>Salmonella sp.</i>
Pesa	6:30 am	8,800,000 UFC/g	14,000 UFC/g	Positivo
Mostrador	10:00 am	930,000 UFC/g	80,000 UFC/g	Positivo
Congelador	12:00 am	650,000 UFC/g	15,000 UFC/g	Positivo

Fuente: Elaboración propia

El cuadro No. 15 muestra los resultados de los análisis microbiológicos de agua que se evaluaron de cada expendio en donde se encontró que hay contaminación bacteriana de *Escherichia coli* en el NMP/100 ml para los expendios uno, cinco, ocho y nueve. En el caso de bacterias coliformes ningún expendio mostró contaminación bacteriana en el NMP/100 ml.

El agua utilizada en las operaciones realizadas diariamente en los expendios puede variar en su calidad microbiológica según cada expendio ya que hay factores como los drenajes en mal estado y el no dar mantenimiento al sistema de drenajes, que alteran la calidad microbiológica del agua. Por lo que el agua que fluye de la fuente principal puede ser potable y apta para utilizarla en las

operaciones llevadas a cabo en los expendios, pero puede contaminarse al momento de ser conducida por el sistema de drenajes del mercado y al momento de utilizarla en los expendios ya está contaminada, es por esto que hay expendios con valores negativos y otros con resultados positivos al NMP/100ml de bacterias coliformes y *Escherichia coli* aun siendo abastecidos por una misma fuente de agua.

Esto resulta ser perjudicial para todo el sistema operativo que se lleva a cabo en los expendios ya que el agua sirve para realizar múltiples funciones como lavar y desinfectar el equipo, superficies, manos, utensilios y quitar partículas extrañas que pueda traer la carne al momento de ser recibida o en cualquier momento durante el día, por lo que si el agua está contaminada con *Escherichia coli* la presencia de esta bacteria en los expendios va a permanecer mientras no se lleve a cabo un monitoreo y un plan de mejora.

Según Flores (1973) determina que el carecimiento de una fuente de agua en los expendios conlleva a un deficiente método de lavado de equipo, utensilios, superficies y manos, al igual que la presencia de una fuente de agua contaminada afectara la carga microbiana de la carne debido a que el agua es un requisito principal para la higiene. (9)

Cuadro 15 Resultados del análisis microbiológico del agua por expendio

No. de Exp	NMP/100ml de <i>Escherichia coli</i>	NMP/100ml de Bacterias coliformes
Exp 1	> 1,100	0
Exp 2	0	0
Exp 3	0	0
Exp 4	0	0
Exp 5	23	0
Exp 6	0	0
Exp 7	0	0
Exp 8	> 1,100	0
Exp 9	> 1,100	0
Exp 10	0	0
Exp 11	0	0

Fuente: Elaboración propia

El cuadro No. 16 muestra que ninguno de los once expendios evaluados cumple con la norma COGUANOR NGO 34125 h11 que establece que el estándar en el recuento de bacterias coliformes es de 93 UFC/g ya que todos los valores están por arriba de este y la carne de pollo no es apta para el consumo humano. En general esto quiere decir que la manipulación del producto no es la adecuada por circunstancias entre las cuales se puede mencionar, el no lavarse las manos después de recoger basura, tocar dinero, tocar superficies sucias y luego el pollo o bien tocar otro tipo de producto ajeno a la carne de pollo como carne de gallina, pato, pavo, codornices. Otro factor de contaminación en este caso es que en ninguno de los expendios se utilizan guantes para manipular el producto y también influye la calidad del agua que en cuatro expendios tuvo resultados positivos altos con *Escherichia coli* lo cual contamina la carne de pollo, si se lavan equipos, las manos y superficies con el agua contaminada. Los resultados variaron según los momentos y las horas evaluadas en cada expendio ya que cada uno tiene su particularidad en las instalaciones y equipo utilizado para el trabajo. Además la ubicación de cada expendio podría tener mucha repercusión sobre la calidad

microbiológica de la carne de pollo puesto que la mayoría de expendios que presentan altos valores de bacterias coliformes, están cercanos a puestos de pescado o de carne de res lo que pone en riesgo el producto ofrecido a la salud del consumidor final.

Según Azurdia (1997) la contaminación por bacterias coliformes se da principalmente por la exposición del pollo al ambiente, una conservación deficiente y falta de higiene en la manipulación de la carne. (4)

Cuadro 16 Resumen de resultados del recuento de bacterias coliformes en carne de pollo

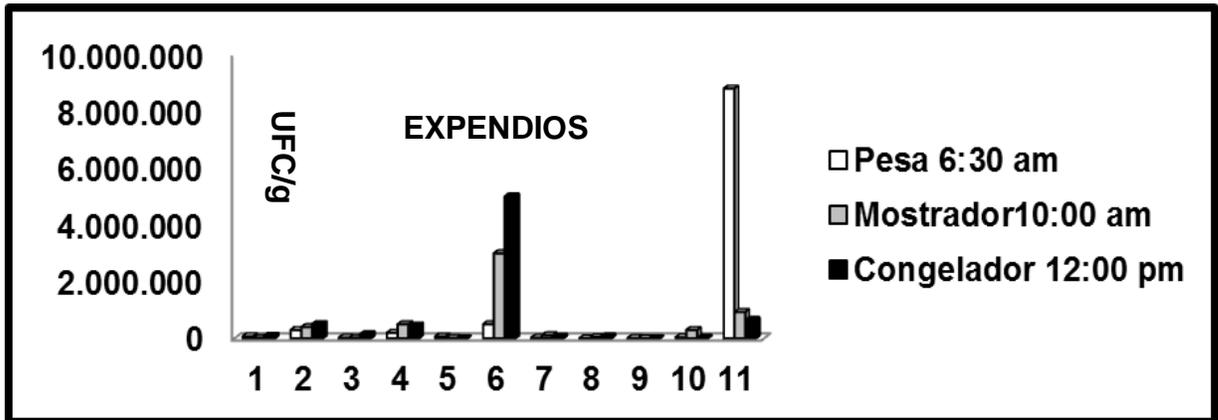
No. de Exp	PESA 6:30	MOSTRADOR 10:00	CONGELADOR 12:00
Exp 1	75,000 UFC/g	20,000 UFC/g	90,000 UFC/g
Exp 2	300,000 UFC/g	400,000 UFC/g	500,000 UFC/g
Exp3	28,000 UFC/g	20,000 UFC/g	150,000 UFC/g
Exp 4	200,000 UFC/g	500,000 UFC/g	450,000 UFC/g
Exp 5	70,000 UFC/g	12,000 UFC/g	10,000 UFC/g
Exp 6	500,000 UFC/g	3,000,000 UFC/g	5,000,000 UFC/g
Exp 7	28,000 UFC/g	110,000 UFC/g	68,000 UFC/g
Exp 8	8,000 UFC/g	45,000 UFC/g	76,000 UFC/g
Exp 9	14,000 UFC/g	2,500 UFC/g	4,000 UFC/g
Exp10	39,000 UFC/g	300,000 UFC/g	32,000 UFC/g
Exp 11	8,800,000 UFC/g	930,000 UFC/g	650,000 UFC/g

Fuente: Elaboración propia

En la figura No. 1 se observa que el crecimiento bacteriano varió en las tres áreas evaluadas de cada expendio las cuales eran, la balanza, el mostrador y el congelador, debido a que en cada expendio se manejan diferentes métodos de limpieza, desinfección y manejo del producto por cada área, lo que ocasiona que la carne de pollo esté altamente contaminada en áreas como la pesa y el congelador

en comparación con el área del mostrador la cual fue menor en muchos de los expendios.

Figura No. 1 Resultados de los Recuentos de bacterias coliformes.



Fuente: Elaboración propia

En el cuadro No. 17 muestra que solo cinco de los once expendios evaluados cumplen con la norma COGUANOR NGO 34125 h11 que determina que el límite máximo aceptable en carne de pollo para el recuento de *Escherichia coli* es de < 3 UFC/g todos los demás expendios muestran resultados por arriba del límite permitido por lo que el producto no es apto para el consumo humano. Al igual que para el recuento de bacterias coliformes, la contaminación por *Escherichia coli* se atribuye a una incorrecta manipulación del producto durante el proceso de faena hasta la venta, en donde no se toman las medidas mínimas de higiene de equipo, superficies, instalaciones y personal, esto también involucra el no lavarse correctamente las manos, al utilizar el sanitario o bien por el agua que en este caso en cuatro expendios dio altos niveles de esta bacteria, lo cual contamina la carne de pollo que tiene contacto con las superficies y equipo lavados con el agua y afecta el producto que se ofrece a la venta poniendo en riesgo la salud del consumidor de esta carne.

Según la OMS (2011) establece que la contaminación de los alimentos por

Escherichia coli se da a través del contacto de estos con residuos de heces fecales de humanos y animales y en la mayoría de ocasiones por el contacto de los alimentos con agua contaminada la cual proviene de una fuente con cargas microbianas altas. También establece que la manipulación de los alimentos por el ser humano al no ser la adecuada, propicia la contaminación del alimento si no se utilizan métodos adecuados de manipulación. (17)

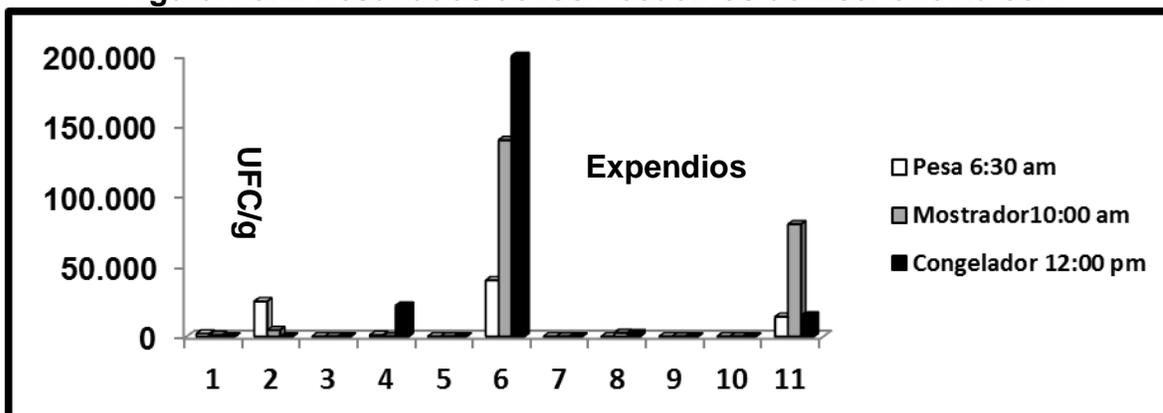
Cuadro 17 Resumen de resultados de *Escherichia coli* en carne de pollo

No. de Exp	PESA 6:30	MOSTRADOR 10:00	CONGELADOR 12:00
Exp 1	2,000 UFC/g	1,000 UFC/g	0 UFC/g
Exp 2	25,000 UFC/g	4,500 UFC/g	0 UFC/g
Exp 3	0 UFC/g	0 UFC/g	0 UFC/g
Exp 4	1,000 UFC/g	0 UFC/g	22,000 UFC/g
Exp 5	0 UFC/g	0 UFC/g	0 UFC/g
Exp 6	40,000 UFC/g	140,000 UFC/g	200,000 UFC/g
Exp 7	0 UFC/g	0 UFC/g	0 UFC/g
Exp 8	0 UFC/g	2,500 UFC/g	2,200 UFC/g
Exp 9	0 UFC/g	0 UFC/g	0 UFC/g
Exp 10	0 UFC/g	0 UFC/g	0 UFC/g
Exp 11	14,000 UFC/g	80,000 UFC/g	15,000 UFC/g

Fuente: Elaboración propia

En la figura No. 2 se observa que el crecimiento bacteriano de *Escherichia coli* varió en las tres áreas evaluadas de cada expendio las cuales eran, la pesa, el mostrador y el congelador, debido a que cada expendio maneja diferentes métodos de limpieza, desinfección y manejo del producto en cada área, lo que ocasiona que la carne de pollo esté altamente contaminada, en este caso en área como el mostrador y el congelador principalmente.

Figura No. 2 Resultados de los Recuentos de *Escherichia coli*.



Fuente: Elaboración propia

En el caso de *Salmonella sp.*, se presentan los resultados de las muestras analizadas en el cuadro No. 18 en donde se encontró que cinco de los expendios evaluados son negativos y están dentro de lo establecido por la norma COGUANOR NGO 34125 h12 que determina que *Salmonella sp.*, en carne de pollo deberá ser negativa y para el resto de expendios todos son positivos lo cual hace que la carne de pollo de estos expendios no sea apta para el consumo humano. La contaminación por *Salmonella sp.*, en carne de pollo se debe a problemas desde el sacrificio, ya que puede haber una incorrecta evisceración de los animales y la carne se contamina con las heces provenientes del intestino de los animales sacrificados, otra de las causas de contaminación es debido a que hay personas que faenan artesanalmente gallina y pollo amarillo en donde no se tienen las condiciones mínimas de instalaciones, equipo, personal e higiene, vendiendo este producto al final junto con el pollo blanco evaluado en este estudio siendo contaminado al momento de juntar los dos tipos de productos. La higiene no es bien manejada y las superficies en las que entra en contacto el pollo desde el proveedor hasta el expendio no son higiénicas como para que se pueda mantener una carga microbiológica aceptable para el consumo y en el caso de *Salmonella sp.*, evitar su presencia en la carne de pollo.

Según el USDA 2011 la contaminación de la carne por *Salmonella sp.*, se da

por manipular la carne con las manos sucias las cuales pueden contener residuos de excretas humanas o animales, en el caso de la carne de pollo la contaminación puede provenir por el contacto de las canales con contenido del tracto gastrointestinal al momento de la faena y contaminación cruzada con productos frescos. Así mismo recomienda que la carne deba conservarse a una temperatura de 5 ° c para evitar el crecimiento bacteriano, separar alimentos crudos y cocinados, cocer la carne a una temperatura mínima de 63 ° c y lavar correctamente las manos y superficies con las que entrara en contacto la carne de pollo. (20)

Cuadro 18 Resumen de resultado de la determinación de *Salmonella sp.* en carne de pollo

No. De Exp.	PESA 6:30	MOSTRADOR 10:00	CONGELADOR 12:00
Exp 1	Negativo	Negativo	Negativo
Exp 2	Positivo	Positivo	Positivo
Exp3	Negativo	Negativo	Negativo
Exp 4	Negativo	Negativo	Negativo
Exp 5	Negativo	Positivo	Negativo
Exp 6	Positivo	Positivo	Positivo
Exp 7	Negativo	Positivo	Positivo
Exp 8	Negativo	Negativo	Negativo
Exp 9	Negativo	Negativo	Positivo
Exp10	Negativo	Negativo	Negativo
Exp 11	Positivo	Positivo	Positivo

Fuente: Elaboración propia

Según Mazariegos (2004) la ubicación de los expendios en diferentes áreas, da lugar a que la contaminación sea mayor ya que la ubicación cerca de la calle, el basurero municipal y los sanitarios favorece el crecimiento de bacterias por factores externos como humo, polvo, malos olores entre otros. (14)

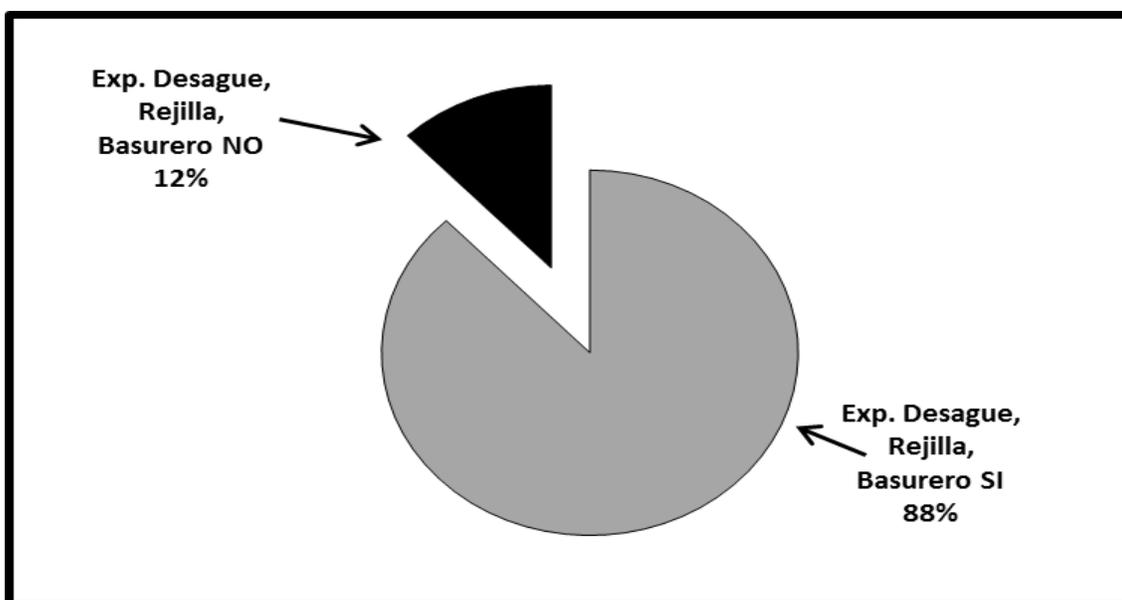
5.1 Resultados de las boletas.

El análisis de las condiciones de los expendios se determinó a través de las boletas de evaluación de condición de personal, equipo y transporte las cuales se presentan a continuación.

Boleta al Vendedor

Esta boleta fue evaluada bajo cinco criterios de higiene en un expendio (Exp) en los cuales se mencionan, el desagüe y la eliminación de desechos, limpieza, aspectos de higiene y aseos personales, control de plagas y capacitación.

Figura No. 3 Condiciones del desagüe y eliminación de desechos

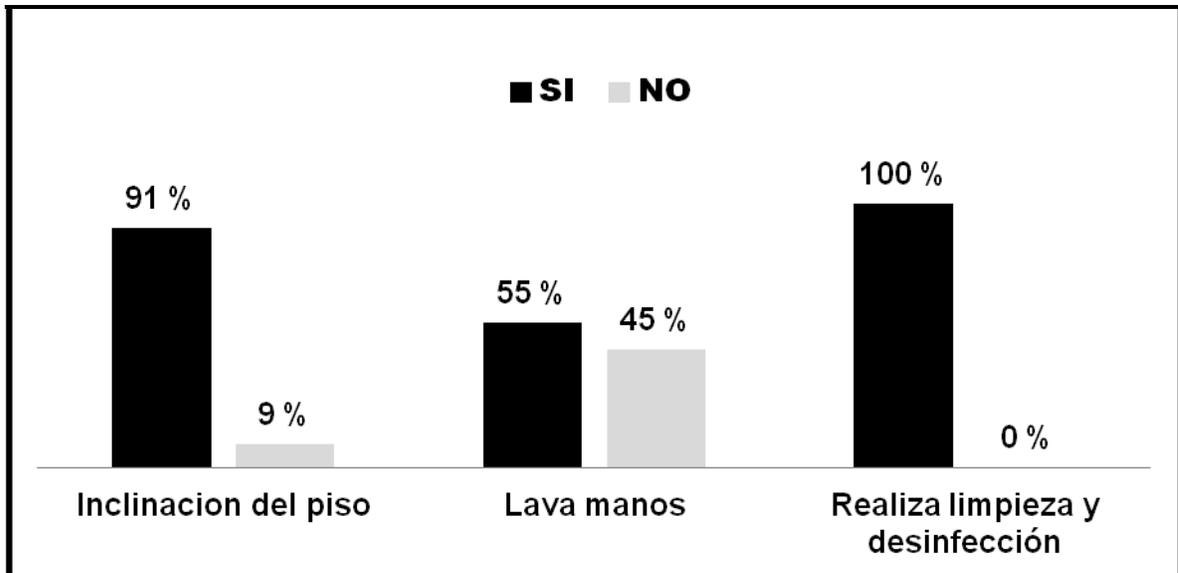


Fuente: Elaboración propia

En la figura No. 3 se puede observar que el 88% (9 Exp) de los once expendios evaluados cuentan con un desagüe el cual contiene su rejilla y además tienen un basurero dentro de su expendio para depositar la basura; el otro 12 % (2 Exp) de los expendios no cuenta con un desagüe, ni con un basurero.

También en la evaluación se encontró que hay diez expendios que desechan la basura acumulada al final de la jornada de trabajo en el basurero municipal del mercado y hay uno que la desecha a la mitad de la jornada en el mismo lugar.

Figura No. 4 Condiciones de los expendios según la limpieza.



Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se muestra que el 91% (10 exp) de los expendios, tienen inclinación en el piso para facilitar la limpieza y remoción de basura; así también como un 9% (1 Exp) que no cuenta con esta, este tipo de situaciones pueden generar problemas en el producto final que es la carne de pollo ya que no se limpia adecuadamente el piso pudiéndose acumular cualquier tipo de materia orgánica que contamine el producto. Así mismo solo un 55% (6 Exp) de los expendios tiene un lavamanos disponible dentro de sus instalaciones y un 45 % (5 Exp) no cuenta con él, lo que es delicado, ya que hay cinco expendios en los que el personal no se lava las manos constantemente al tocar cualquier superficie contaminada, el producto o el dinero.

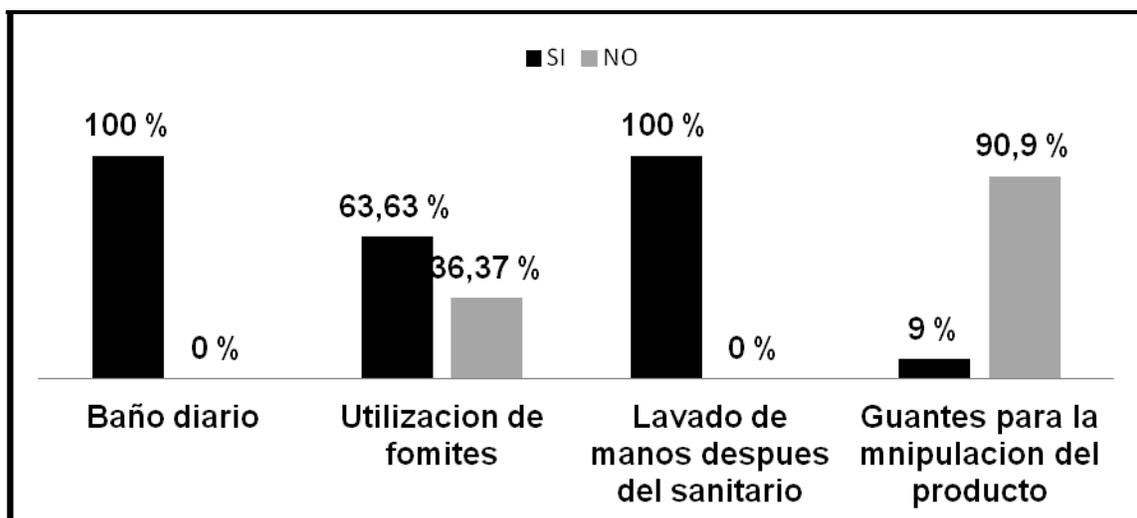
Sin embargo 100 % de los expendios sí realiza una limpieza y desinfección

de su equipo e instalaciones al finalizar la jornada de trabajo y también realizan limpieza al equipo al utilizarlo o a cada hora, para tener lo más higiénico posible el equipo de trabajo, ellos utilizan un desinfectante sin olor y la mayor parte de ellos cloro.

En cuanto al lavado de manos se refiere, solo un 73 % de las personas que laboran en los 11 expendios aseguró que lava sus manos después de manipular el producto, otro 19% lava sus manos después de manipular el dinero y un 4.55 % lava sus manos a cada hora o bien cuando puede. Además las personas en su mayoría lavan sus manos con un jabón común con olor, en este caso un detergente. Con esto se encontró también que el personal de 10 expendios limpia sus alrededores diariamente y solo uno lo hace una vez por semana.

El método de limpieza y desinfección del equipo, utensilios y superficies es ineficiente en la mayoría de expendios lo cual incide en la calidad de la carne que se ofrece al consumo según Flores 1973. (9)

Figura No. 5 Higiene y aseos personales

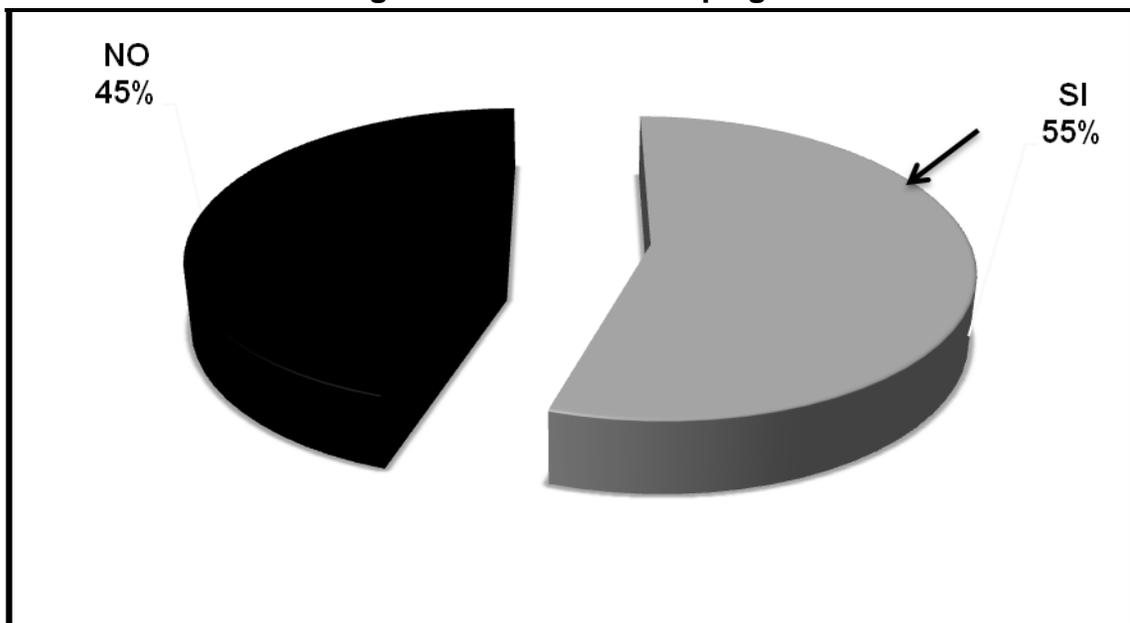


Fuente: Elaboración propia

En la higiene y aseo personal la figura muestra que un 100 % de las personas de los expendios se baña diariamente, un 63.63% utiliza accesorios como anillos, cadenas, pulseras y relojes para manipular el producto, funcionando como fómites, favoreciendo la dispersión de la contaminación, siendo estas en su mayoría mujeres, mientras que un 36.37% no utiliza accesorios siendo estos en su mayoría hombres. También se pudo determinar que un 100 % del personal se lava las manos después de utilizar el sanitario y un 91 % del personal de los expendios no utiliza guantes para la manipulación del producto.

Además de esto el personal de los once expendios realiza su aseo personal en su mayoría una vez por semana, involucrando actividades como rasurarse, corte de uñas y corte de pelo; y la otra porción lo realiza al menos cada quince días. En cuanto a presentarse a trabajar en caso de enfermedad, específicamente los dueños en un 45 % envían a trabajar solo al ayudante que cada uno de ellos tiene, otro 45% sí se presenta a trabajar y un 9 % no se presenta a trabajar y no abre su negocio ese día pues no cuenta con un ayudante.

Figura No. 6 Control de plagas

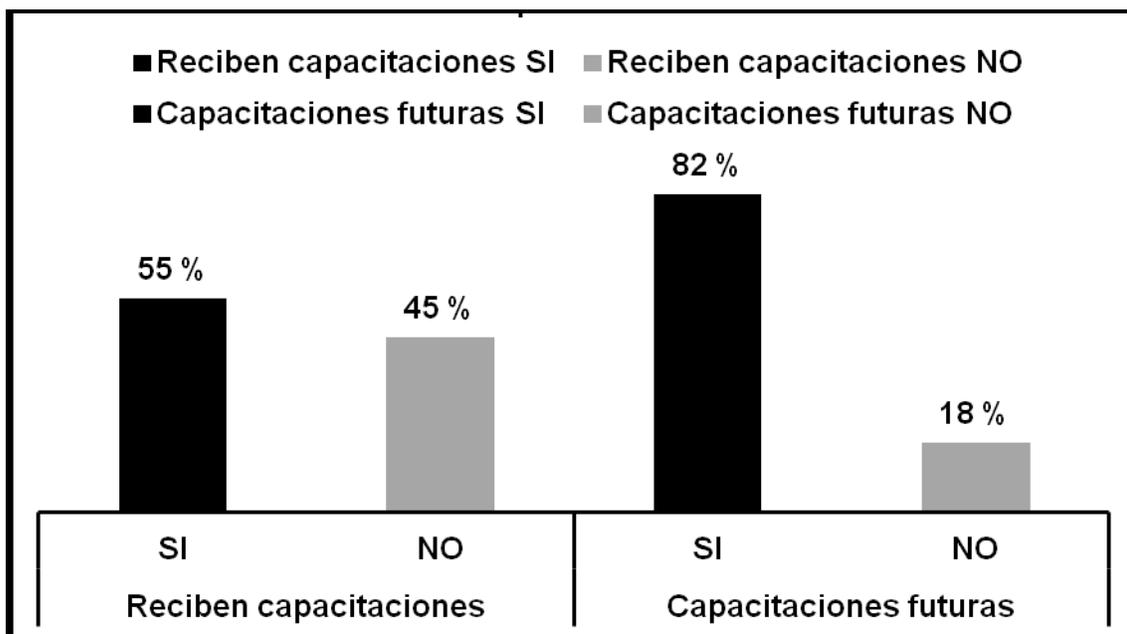


Fuente: Elaboración propia

En la figura No. 6 se muestra que de los once expendios de pollo solo un 55% (6 exp) de ellos realiza control de plagas y otro 45% (5 exp) no realiza esta actividad. Del 55 % (6 exp) que realiza esta actividad, el 84% (5 exp) lo hace por lo menos una vez al mes y otro 17 % (1 exp) una vez por semana ya que por la ubicación de su expendio en el mercado las plagas aparecen más constantemente.

Flores (1973) en su estudio establece que en la mayoría de expendios no se realizaba control de plagas como moscas y roedores. (9)

Figura No. 7 Capacitación.



Fuente: Elaboración propia

En la figura No. 7 se muestra que un 55% de las personas que laboran en los expendios de pollo, han recibido capacitación con el tiempo que llevan laborando en dicha área y otro 45% nunca ha recibido una capacitación. En cuanto al deseo del personal de recibir capacitaciones en el futuro, un 82% respondió que sí les gustaría recibir capacitaciones para mejorar el manejo del producto, y otro 18% dijo que no, ya que no tienen el deseo de cambiar su forma de trabajo.

Los vendedores de carne de pollo de los mercados tienen deficiencias en los conocimientos de las buenas prácticas de manufactura (BPM'S); es por esto que manipulan inadecuadamente la carne de pollo, contaminando ellos mismos el producto, poniendo en riesgo la salud del consumidor. Mazariegos (2004). (14)

Lista de verificación de condición.

La lista de verificación de condición fue evaluada dentro de los criterios del equipo, superficies y mobiliario con los que cuenta cada expendio.

Cuadro 19 Equipo utilizado en los expendios.

Gabacha	82 %
Botas de hule	27%
Cuchillos	100 %
Tabla para cortar el pollo	100%
Azafates	91 %
Congelador	91%
Lavamanos	55%
Pesas	100%
Guantes	0%

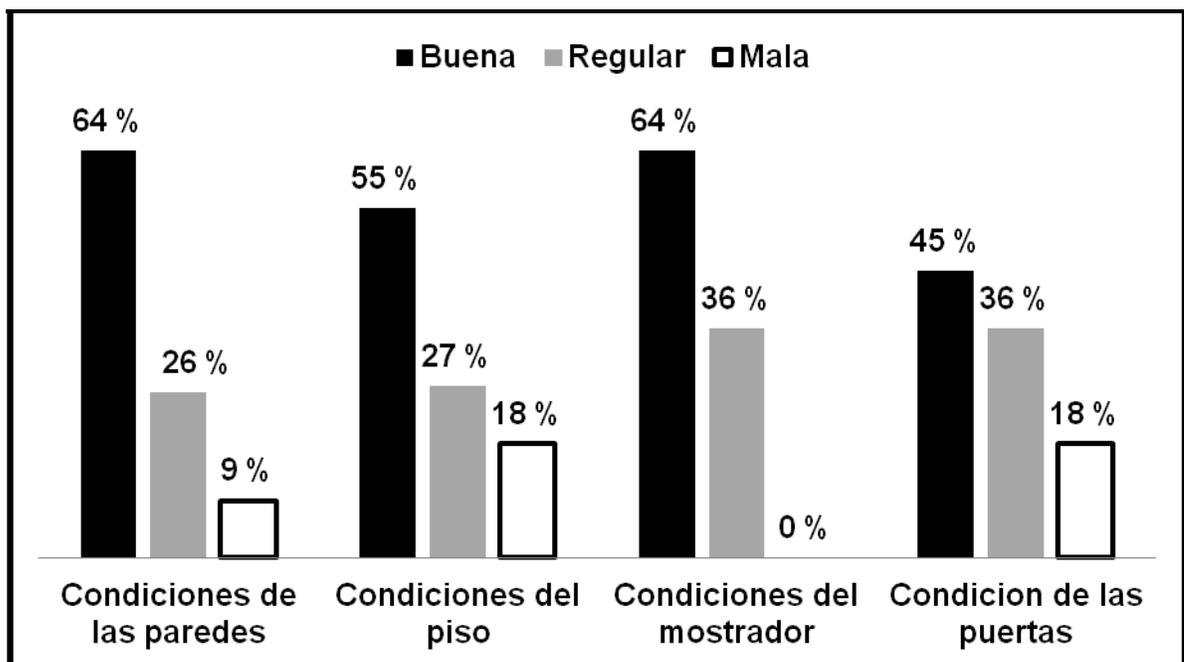
Fuente: Elaboración propia

Lo que se pudo observar al momento de realizar el estudio y según los datos recabados en esta boleta es que los 11 expendios cuentan en un 100 % con cuchillos, una tabla para cortar el pollo en piezas, así también las pesas. No todos los expendios cuentan con un lavamanos como ya se había analizado anteriormente solo un 55 % de ellos cuentan con un lavamanos; y un 91% de los once expendios evaluados cuenta en su interior con un congelador para conservar el producto que queda al final del día y azafates para exhibir el pollo a la venta. De

igual manera se logró determinar que ninguna persona utiliza guantes para manipular el pollo.

La falta de un congelador dentro del expendio constituye un riesgo en los mercados, debido a que durante el día la carne es exhibida a temperatura ambiente sin ningún tipo de protección contra moscas, también permite que las personas que llegan a comprar la carne de pollo, pueda tocarla con sus manos, permitiendo así la reproducción de microorganismos contaminantes esto según Flores 1973. (9)

Figura No. 8 Superficies Internas de los expendios y mobiliario



Fuente: Elaboración propia

La figura No. 8 muestra cómo se encontraron al momento del estudio las condiciones de las paredes, piso, mostrador y las puertas de los once expendios evaluados, en donde se logró demostrar que un 64 % de los expendios cuenta con paredes y mostradores en buen estado, esto quiere decir que son superficies que facilitan la limpieza y desinfección de las mismas; un 55 % de los expendios

cuenta también con un piso en buen estado el cual facilita la higiene y un 45 % de los expendios tienen puertas en buen estado.

En cuanto a la condición regular de los expendios se encontró que de ellos un 26 % tienen paredes con materiales no lavables, lo que dificulta la higiene de las mismas; así como un 27% que tiene pisos no lavables y un 36% que tienen mostradores y puertas en mal estado, es decir con picaduras o bien manchas y residuos orgánicos que pueden contaminar la carne de pollo ya que no están hechos de materiales que faciliten la limpieza. La condición mala se determinó ya que las superficies evaluadas no están elaboradas de materiales que faciliten su limpieza y desinfección lo cual pone en riesgo el producto ya que puede ser contaminado con residuos y suciedad acumulada.

Además se encontró al momento del estudio que solo un 82% de los expendios cuenta con un basurero dentro del mismo para depositar la basura que se acumula durante el día y solo un 72% de ellos tenían limpios sus pasillos, los demás tenían los pasillos sucios con producto empacado en canastas y basura acumulada.

Boleta de transporte

La boleta de transporte se evaluó según la condición en que se encontraron los vehículos del proveedor de pollo a los expendios, al momento de realizar el estudio.

Cuadro 20 Transporte

TIPO DE TRANSPORTE	Camión
CONDICIONES DEL TRANSPORTE	Buena
EQUIPO DE REFRIGERACION	100%
TERMOMETRO	100%

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior se puede observar que las condiciones del transporte que lleva la carne de pollo hacia los expendios, al momento en el que se realizó el estudio es en un 100% en camión el cual está en una condición buena según las superficies y los materiales con que están hechas dichas superficies, además estos están acondicionados con equipo de refrigeración y un termómetro que permiten la conservación de la carne durante el transporte y el control de la temperatura por medio del termómetro al operario del transporte. En la evaluación realizada al transporte no se tomó ninguna muestra, únicamente se realizó una inspección visual del transporte.

VI. CONCLUSIONES

- Según los resultados de los recuentos realizados en la carne de pollo de los once expendios evaluados; la cantidad de bacterias coliformes es elevada, por lo que ninguna de las muestras de carne de pollo cumple con el límite permitido por la norma COGUANOR NGO 34125 h11 que es de 93 UFC/g.
- Se determinó según los resultados del recuento que el 55 % de los expendios evaluados no cumplen con lo establecido por la norma COGUANOR NGO 34125 h11, ya que la carne de pollo presentó *Escherichia coli* mayor al límite permitido de < 3 UFC/g, lo cual indica que esta carne está contaminada con heces fecales. Por otra parte, el 45% de expendios sí presentó resultados aceptables de acuerdo a la norma.
- La norma COGUANOR NGO 34125 h12, establece que la presencia de *Salmonella sp.*, en carne de pollo debe de ser negativa. Por lo que solo el 45 % de los expendios evaluados presentó resultados negativos en la carne de pollo evaluada y se considera libre de contaminación por *Salmonella sp.*, mientras que el 55% de los expendios presentó resultados positivos lo cual indica que la carne de pollo evaluada sí está contaminada con *Salmonella sp.*
- La información obtenida en las boletas de evaluación determinan que son muchos los factores que favorecen la contaminación de la carne de pollo en el mercado “El Guarda” ya que se ve influenciada por deficiencias en la manipulación del producto, como la acumulación de basura en un recipiente hasta el final del día, expendios que no cuentan con un lavamanos, la falta de equipo, el no utilizar guantes para manipular el pollo, no tener un control de plagas, no utilizar buenas prácticas de manufactura y no capacitarse para mejorar su servicio ni la calidad del producto que ofrecen.

VII. RECOMENDACIONES

- Mejorar el manejo que se le da a la carne de pollo desde su sacrificio hasta el momento de su venta, monitoreando puntos críticos de contaminación y así disminuir el nivel de bacterias coliformes y *Escherichia coli*.
- Implementar acciones de mejora en la manipulación de la carne de pollo en el expendio con la utilización de guantes, para disminuir la carga bacteriana en la carne de pollo.
- Evitar utilizar el mobiliario y equipo de los expendios, con otro tipo de productos como carne de gallina, pato, pavo, codorniz y otras especies animales como conejo, pescado y carne de res, ya que al hacerlo se propicia una contaminación cruzada, la cual afecta al pollo blanco fresco poniendo en riesgo la salud del consumidor final.
- Mejorar el método de limpieza y desinfección de las instalaciones y equipo, que se utiliza en el expendio para mantener la higiene y reducir la carga bacteriana de la carne de pollo, así como aumentar la frecuencia de la limpieza de las superficies que tienen mayor contacto con la carne de pollo durante el día.
- Realizar un análisis mensual de la calidad del agua del mercado, ya que ésta cumple muchas funciones dentro del expendio como lavar pisos, paredes, equipo, manos e incluso canales de pollo de manera que si el agua está contaminada afectará la calidad microbiológica de la carne y se pondrá en riesgo la salud del consumidor final.
- Implementar un programa de capacitación sobre la inocuidad de los alimentos, manejo de la carne de pollo y buenas prácticas de manufactura

que sirva para reforzar el conocimiento y prácticas que realizan las personas que trabajan en los expendios de pollo del mercado y así se ofrezca un producto de mejor calidad el cual sea apto para el consumo humano.

- Dar a conocer los resultados microbiológicos realizados por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; a través del programa de capacitación que se imparte a los expendedores, con el propósito de que reconozcan la importancia de vender un producto inocuo y apto para el consumo.

VIII. RESUMEN

MENDOZA, M. P. 2014. Determinación microbiológica de la carne de pollo que se expende en el mercado El Guarda ciudad de Guatemala. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT., Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Palabras Clave: Coliformes, *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, Contaminación, Microbiológico, Carne de pollo, Expendio, Mercado.

En el presente estudio se evaluaron once expendios de carne de pollo del mercado El Guarda, el propósito de la investigación fue evaluar la carga microbiológica de la carne de pollo, realizando los análisis de recuento total de bacterias Coliformes y *Escherichia coli* al igual que la determinación de *Salmonella sp.*, llevado a cabo en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala y los resultados se compararon con los límites permitido por las Normas COGUANOR NGO 34125 h 11 para *Escherichia coli* y coliformes y NGO 34125 h12 para *Salmonella sp.*, de las normas COGUANOR Guatemala.

Se tomó un total de 33 muestras por los once expendios y once muestras de agua del grifo de cada expendio; se evaluaron las condiciones de las instalaciones de los mismos, el manejo de la carne de pollo, la higiene de las instalaciones, el personal y el transporte por medio de boletas de entrevista y lista de verificación.

De los resultados obtenidos se concluyó que los once expendios están altamente contaminados según el recuento de coliformes ya que ninguno cumple con la norma COGUANOR NGO 34125 h11 y la carne no es apta para el consumo humano.

En cuanto al resultado del recuento de *Escherichia coli*, se encontró que un 55% de los once expendios no cumplen con el límite permitido por la norma COGUANOR NGO 34125 h11 ya que la carne de pollo está altamente contaminada y el 45% de los expendios la carne de pollo sí está dentro del estándar.

De los resultados obtenidos en la determinación de *Salmonella sp.* Se concluyó que solo un 45 % de los once expendios presentaron resultados negativos de esta bacteria en la carne de pollo y cumplen con el estándar establecido por la norma COGUANOR NGO 34125 h12, mientras que el 55 % de los expendios presentaron resultados positivos a esta bacteria

De las muestras tomadas del agua del grifo de los once expendios se encontró que cinco expendios tienen contaminación por *Escherichia coli* en el agua.

La contaminación de la carne de pollo en el mercado El Guarda se ve influenciada por deficiencias en la manipulación del producto, y la contaminación del agua con *Escherichia coli*, por no utilizar buenas prácticas de limpieza y desinfección, entre otras.

SUMMARY

MENDOZA, M. P. 2014. Microbiological determination of the chicken meat that expender in the market El Guarda in Guatemala city. Thesis Lic. Zoot. Guatemala, GT., University of San Carlos of Guatemala, Faculty of Medicine Veterinary and Zootechnics.

Key words: Coliformes, *Escherichia coli*, *Salmonella sp.* Pollution, Microbiological, Meat of chicken, Store, Market.

The present study evaluated eleven stores of chicken meat in El Guarda market, the purpose of the investigation was to evaluate the microbiological load of the chicken meat, were performed the analyses of total headcount of coliformes bacterium, *Escherichia coli* and *Salmonella sp.*, In the Laboratory of Microbiology of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnics of the University of San Carlos of Guatemala; the results were compared with the standards established by the Norms COGUANOR NGO 34125 h 11 for *Escherichia coli* and coliformes and NGO 34125 h12 for *Salmonella sp.*, by the norms COGUANOR Guatemala.

We took 33 total sample by the eleven stores and eleven samples of water from the faucet of each store; we evaluated the conditions of the installations of the store, the handle of the chicken meat, the hygiene of the installations, the personnel and the transport by means of surveys and verification lists.

The results concluded that the eleven store are highly polluted as the headcount of coliformes since no fulfills norm COGUANOR NGO 34125 h11 and the meat is not apt for the human consumption.

Regarding the result of the headcount of *Escherichia coli*, found that a 55% of the eleven stores do not fulfill with the standard established by the norm

COGUANOR NGO 34125 h11 since the meat of chicken is highly polluted and another 45% of the stores are inside the standard.

Of the results obtained in the determination of *Salmonella sp.*, It concluded that only a 45 % of the eleven stores displayed negative results to this bacterium in the chicken meat and fulfill with the standard established by the norm COGUANOR NGO 34125 h12, the another 55 % of the store presented positive results to this bacterium in the analysis of the chicken meat and do not fulfill with the norm.

Of the samples taken from the water of the faucet of the eleven stores found that five of them have pollution by *Escherichia coli* in the water.

The pollution of the chicken meat in the market El Guarda sees influenced by deficiencies in the manipulation of the product, as the pollution of the water by *Escherichia coli*, not using good practices of manufacture between others.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aldana Salazar, MR. 2011. Determinación microbiológica de la carne de res expendida en el mercado municipal de la Gomera departamento de Escuintla. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT, USAC - FMVZ. 17 P.
2. APOGUA (Asociación de Porcinocultores de Guatemala, GT). 2009. Estudio Valor Nutricional de la carne de cerdo. (en línea). Consultado 8 oct. 2012. Disponible en [http:// www.cidnewsmedia.com/index.php?option.com](http://www.cidnewsmedia.com/index.php?option.com)
3. Arango Mejía, C. s.f. Microbiología de la carne. (en línea). Colombia. Consultado 8 oct. 2012. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/8717475/Cap-1>
4. Azurdia Marroquín, AA. 1997. Determinación de coliformes y *Salmonella* en carne de pollo que se expende para consumo en la aldea Canalitos zona 17. Tesis Med Vet. Guatemala, GT, USAC, FMVZ. 55 P.
5. Ecu Red. 2012. Característica y estudios microbiológicos. (en línea). Consultado 7 oct. 2012. Disponible en <http://www.ecured.cu/index.php>
6. Eroski consumer. 2010. Bacterias en la carne de pollo y su control. (en línea). Consultado 8 oct. 2012. Disponible en <http://www.consumer.es>
7. _____. Estudio de caso, Enfermedades transmitidas por alimentos. Guatemala. 2011. (en línea). Consultado 6 oct. 2012. Disponible en <ftp://ftp.fao.org>
8. FAO (Food and Agricultural Organization, IT). 2009. Buenas prácticas de higiene en la preparación y venta de los alimentos en la vía pública en América Latina y el Caribe. (en línea). Consultado 6 oct. 2012. Disponible en <http://www.fao.org/alc/file/media/pubs/2009>.
9. Flores Salazar, DA. 1973. Características sanitarias de los expendios de carne en dos mercados de la ciudad de Guatemala, Tesis MedVet. Guatemala, GT, USAC, FMVZ. 20 P.
10. Gutiérrez Velazco, LE. 2009. Evaluación microbiológica de la carne bovina que se expende en el mercado municipal de Malacatán, departamento de San Marcos. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT, USAC - FMVZ. 35 P.

11. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT.). 2012. Índices de precios al consumidor base 2010. Guatemala. INE. pag 56.
12. _____. 2003. Industria de alimentos y bebidas procesados, Buenas Prácticas de Manufactura, principios generales. Reglamento técnico Centroamericano. Guatemala. 37 P.
13. Instituto Nacional de Vigilancia Alimentaria. 2011. Recomendaciones para la correcta manipulación de alimentos en carnicerías. Argentina. (en línea) Consultado 6 oct. 2012. Disponible en http://www.anmat.gov.ar/cuidat_tus.pdf
14. Mazariegos Girón, AL. 2004. Determinación de la carga bacteriana más frecuente en pollo fresco, distribuido en el mercado Ciudad Real, situado en la zona 12 de la ciudad de Guatemala. Tesis Med. Vet. Guatemala, GT, USAC, FMVZ. 36 P.
15. OCU (Organización de Consumidores y Usuarios, ES). 2008. Estudio sobre la higiene de la carne de pollo. (en línea). Consultado 6 de oct. 2012. Disponible en <http://lacocinadejavitxu.blogspot.com/2008/11/la-carne-de-pollo-e>
16. OMS (Organización Mundial de la Salud, CH). 2011. Informe sobre la situación de los recursos zootécnicos de Guatemala. (en línea). Guatemala. Consultado 6 oct. 2012. Disponible en <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/>.
17. OMS (Organización Mundial de la Salud, CH). 2011. Enterohaemorrhagic Escherichia coli (EHEC). (en línea). Consultado 14 Mar.2014. Disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs125/es/>
18. _____. Prevención de la *E. coli* en los alimentos. 2009. (en línea). Consultado 6 oct. de 2012. Disponible en <http://www.fao.org/fileadmin/us>
19. _____. 2003. Principios generales de Higiene de los alimentos. *Codex Alimentarius*. Guatemala. 35 P.
20. USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos). 2011. Información sobre inocuidad de alimentos *Salmonella sp.* (en línea). Estados

Unidos Consultado el 14 Mar. 2014. Disponible en [http:// www. fe5220a4-4568-4c33-b147-5c9998750c381/Spanish_Salmonella_Preguntas_y_Respuestas.pdf](http://www.fe5220a4-4568-4c33-b147-5c9998750c381/Spanish_Salmonella_Preguntas_y_Respuestas.pdf)? - MOD=AJPERES

X. ANEXOS



ANEXO III

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**

**“DETERMINACION MICROBIOLOGICA DE LA CARNE DE POLLO QUE SE
EXPENDE EN EL MERCADO EL GUARDA ZONA 11 DEPARTAMENTO DE
GUATEMALA”**

BOLETA AL VENDEDOR²

Fecha _____ No. De expendio _____

No. Personas que atienden _____

Objetivo: Con la realización de la siguiente encuesta se tiene como objetivo conocer el proceso de limpieza, desinfección e higiene que se llevan a cabo dentro de su negocio diariamente.

Instrucciones: A continuación se le pide que responda a los siguientes enunciados marcando con una x el que usted considere aplicable a su negocio.

Consideraciones: La información recopilada en esta encuesta será utilizada para el estudio, manteniendo la confidencialidad de cada persona individual por lo que no se preguntan nombres ni teléfonos de las personas encuestadas. Por lo que se requiere de su colaboración al contestar las siguientes preguntas.

Condiciones higiénicas de los expendios Mercado El Guarda zona 11

CUESTIONAMIENTOS

• **DESAGUE Y ELIMINACION DE DESECHOS**

1. ¿Cuenta usted con un desagüe dentro de su negocio?

² Boleta Informativa: adaptada de principios generales de la higiene de los alimentos (*Codex alimentarius*) y reglamento técnico centro americano Buenas Prácticas de Manufactura Guatemala.



Sí No

2. ¿El desagüe tiene rejilla protectora contra la entrada de plagas como roedores, insectos entre otros?

Sí No

3. ¿Cuenta con un depósito de basura en su negocio?

Sí No

4. ¿Con que frecuencia saca la basura que se le acumula en su negocio durante el día? (Especifique).

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Cada hora | <input type="checkbox"/> A mitad de la jornada de trabajo |
| <input type="checkbox"/> Al llenar el bote de basura | <input type="checkbox"/> Al final del día |

5. ¿En dónde deposita la basura que saca de su negocio?

• **LIMPIEZA**

1. Con relación a la pregunta anterior desagüe y eliminación de desechos especifique ¿El piso de su negocio tiene inclinación para facilitar la remoción de basura y limpieza del piso?

Sí No

2. Cuenta con un lavamanos responde

Sí No

3. ¿Con que frecuencia lava sus manos?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Cada hora | <input type="checkbox"/> Después de manipular el dinero |
| <input type="checkbox"/> Después de manipular el producto | <input type="checkbox"/> Otros |

Si su respuesta es otros Especifique:



4. ¿Qué tipo de jabón utiliza para lavar sus manos?

- Antibacterial sin olor No utilizo
 Antibacterial con olor Jabón común

Marca _____

5. ¿Con que frecuencia durante el día realiza la limpieza del equipo que utiliza?
(Especifique).

- Al finalizar el día Cada vez que utiliza el equipo
 Cada hora A la mitad de la jornada de trabajo

6. Al terminar la jornada de trabajo usted limpia y desinfecta las instalaciones y equipo utilizados.

- Sí No

7. ¿Qué tipo de desinfectante utiliza para el lavado de las superficies y equipo?

- Con olor. Sin olor

Especifique:

8. ¿Con que frecuencia limpia los alrededores de su puesto de venta?

- Todos los días Una vez por semana Fin de semana

• **ASPECTOS DE HIGIENE Y ASEOS PERSONALES**

1. Se baña usted diariamente.

- Sí No



2. ¿Con que frecuencia realiza usted su aseo personal? (rasurarse, cortar uñas, corte de pelo, etc.)

- Una vez a la semana Cada 15 días
 Una vez al mes Cuando me acuerdo

1. Se lava las manos después de ir al sanitario

- Sí No

2. Si usted en un día de trabajo presenta enfermedad que hace.

- Se presenta a trabajar Mando solo a mi ayudante (opcional)
 No se presenta a trabajar

3. Utiliza Guantes para manipular el alimento.

- Sí No

• **CONTROL DE PLAGAS**

1. Realiza usted algún tipo de control contra plagas (roedores, insectos etc.)

- Sí No

2. Si su respuesta es sí responda ¿Con que frecuencia lo realiza?

- Una vez por semana Una vez al mes Cada 15 días

• **CAPACITACION**

1. ¿En alguna ocasión han recibido capacitación sobre el manejo adecuado y manipulación de los alimentos?

- Sí No



2. Independientemente si su respuesta es sí o no responda ¿Le Gustaría recibir dicho tipo de capacitación y así mejorar la calidad de la carne de pollo que usted ofrece?

Sí No



ANEXO IV

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA ESCUELA DE ZOOTECNIA

“DETERMINACION MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DE POLLO QUE SE EXPENDE EN EL MERCADO EL GUARDA ZONA 11 DEPARTAMENTO DE GUATEMALA”

LISTA DE VERIFICACIÓN DE CONDICIÓN

Fecha _____ No. De expendio _____

No personas que atienden _____

El objetivo de esta boleta es para determinar por medio de la observación las condiciones de las instalaciones de los expendios, el equipo que allí se utiliza. Calificándolo según especificaciones de Buenas Prácticas De Manufactura y Codex Alimentarius.

La forma de realizar esta encuesta es a través de un check list, marcando con una x la opción que se adapte al expendio a evaluar.

Condiciones higiénicas de los expendios Mercado el Guarda zona 11

• EQUIPO UTILIZADO

Gabacha Botas de hule Cuchillos Tabla para cortar el pollo

Azafates Congelador Lavamanos Pesas Guantes

• ESTRUCTURAS INTERNAS Y MOBILIARIO

1. Cuenta con un basurero

Sí No

2. Condiciones de las paredes

Buena Regular Mala



3. Condiciones del piso

- Buena Regular Mala

4. Condiciones del Mostrador

- Buena Regular Mala

5. Condición de las puertas

- Buena Regular Mala

6. Condición de los pasillos

- Limpios Sucios

RESULTADO MUESTRA DE AGUA

EXPENDIO	RESULTADO NMP/100 ml



ANEXO V

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA ESCUELA DE ZOOTECNIA

“DETERMINACION MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DE POLLO QUE SE EXPENDE EN EL MERCADO EL GUARDA ZONA 11 DEPARTAMENTO DE GUATEMALA”

BOLETA DE TRANSPORTE

Fecha _____ No. De expendio _____

No personas que atienden _____

El objetivo de realizar esta boleta es para observar y calificar las condiciones del transporte que lleva el producto hasta los expendios.

- **TRANSPORTE**

1. Tipo de transporte

Camion Pick up Panel Otro

2. Condiciones del transporte

Buena Regular Mala

3. El transporte tiene Equipo de refrigeración para el manejo de la cadena de frio del producto

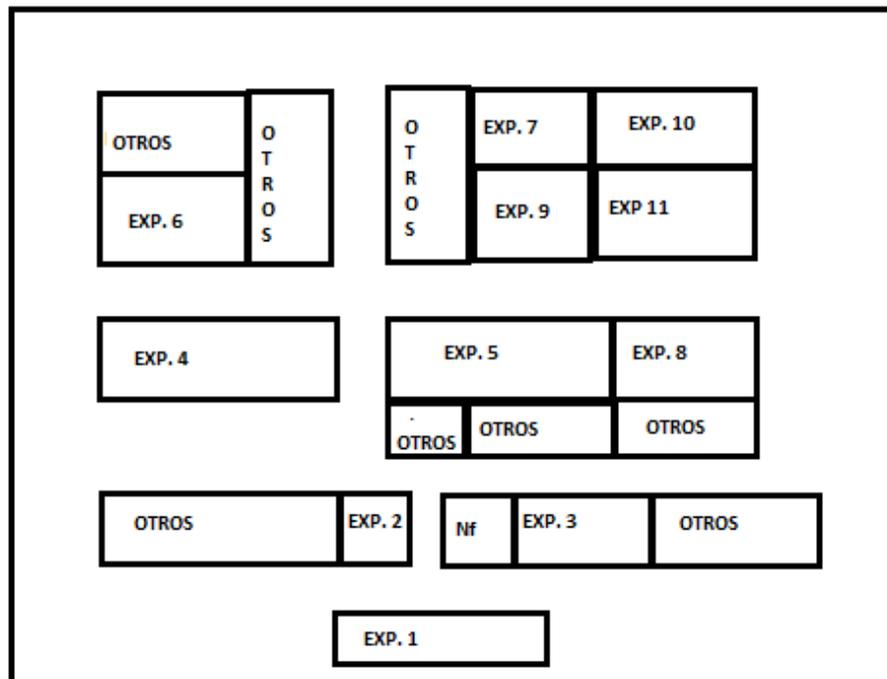
SI No

4. Manejan en el transporte un termómetro

SI No



ANEXO VI DISTRIBUCIÓN DE LOS EXPENDIOS



Los cuadros identificados con EXP. Y su número son los expendios evaluados. Otros se refieren a expendios de pescado, carne de res y misceláneas.

