

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**

**CARRERA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA CON  
ESPECIALIDAD EN LABORATORIO CLÍNICO**



**CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DE  
POLLO (*Gallus gallus domesticus*)  
COMERCIALIZADAS EN LOS MERCADOS DE JAÉN,  
2019**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO  
TECNÓLOGO MÉDICO EN LABORATORIO CLÍNICO Y  
ANATOMÍA PATOLÓGICA**

**Autores : Bach. HUANCA PERALTA LOURDES  
Bach. SÁNCHEZ NAVARRO ELVIS CRISTIAN**

**Asesores : Dra. LUZ AZUCENA TORRES GARCÍA.  
: M.Sc. CHRISTIAN ALEXANDER RIVERA SALAZAR**

**JAÉN – PERÚ, OCTUBRE, 2019**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**  
Ley de Creación N° 29304  
Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo

---

**FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN**

En la ciudad de Jaén, el día miércoles 18 de septiembre del año 2019, siendo las...11:30... horas, se reunieron los integrantes del Jurado:

Presidente: Mg. Polito Michael Huayama Sopla

Secretario: MS.c. Wagner Colmenares Mayanga

Vocal: MS.c. Lizbeth Maribel Córdova Rojas, para evaluar la Sustentación de:

- ( ) Trabajo de Investigación  
( X ) Tesis  
( ) Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado: **“Calidad Microbiológica de la Carne de Pollo (*Gallus gallus domesticus*) Comercializadas en los Mercados de Jaén, 2019,”** presentado por las bachilleres Huanca Peralta Lourdes y Sánchez Navarro Elvis Cristián de la Carrera Profesional de Tecnología Médica de la Universidad Nacional de Jaén.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

- ( ) Aprobar      ( ) Desaprobar      ( X ) Unanimidad      ( ) Mayoría

Con la siguiente mención:

- |                |            |               |
|----------------|------------|---------------|
| a) Excelente   | 18, 19, 20 | ( )           |
| b) Muy bueno   | 16, 17     | ( <u>17</u> ) |
| c) Bueno       | 14, 15     | ( )           |
| d) Regular     | 13         | ( )           |
| e) Desaprobado | 12 ó menos | ( )           |

Siendo las...12:30... horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

Mg. Polito Michael Huayama Sopla  
Presidente Jurado Evaluador

MS.c. Wagner Colmenares Mayanga  
Secretario Jurado Evaluador

MS.c. Lizbeth Maribel Córdova Rojas  
Vocal Jurado Evaluador

## ÍNDICE

	<i>Pag.</i>
<b>RESUMEN</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	6
<b>II. OBJETIVOS</b> .....	11
2.1. Objetivo general .....	11
2.2. Objetivos específicos.....	11
<b>III. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	12
3.1. Área de estudio .....	12
3.2. Tipo de estudio .....	12
3.3. Diseño de estudio .....	13
3.4. Análisis de datos.....	13
3.5. Población y muestra .....	13
3.6. Aplicación de la encuesta sobre las Buenas Prácticas de Manipulación (BPM).....	13
3.7. Análisis de laboratorio microbiológico de carne de aves para <i>Salmonella sp.</i> y <i>Escherichia coli</i> .....	14
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	18
<b>V. DISCUSIÓN</b> .....	24
<b>VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	27
<b>VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	30
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	32
<b>DEDICATORIA</b> .....	33
<b>ANEXOS</b> .....	34

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de frecuencias de la presencia y ausencia de *Salmonella sp.* en muestras de carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada, comercializadas y distribuida según tipo de muestra y mercado, Jaén, 2019 (n=52).....19

Tabla 2: Distribución de las medianas y rango intercuartílico Q1 a Q3 del recuento de *Escherichia coli* en muestras de carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada, comercializadas en Jaén, 2019; distribuida según tipo de muestra y mercado (n=52)... 20

Tabla 3: Distribución de frecuencias de las Buenas Prácticas de Manipulación (BPM) en la comercialización de carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada, comercializadas en Jaén, 2019; distribuida según tipo mercado (n=26). ..... 21

Tabla 4: Frecuencias absolutas y relativas de los criterios de evaluación de las BPM en la comercialización de carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada en mercados de abasto en Jaén, 2019 (n=26)..... 22

Tabla 5: Características de las BPM en la comercialización y correlación con los criterios de Calidad Microbiológica de carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada, comercializadas en mercados de abasto de Jaén, 2019. .... 23

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Frecuencia relativa de la presencia y ausencia de <i>Salmonella sp.</i> en muestras de carne de pollo ( <i>Gallus gallus domesticus</i> ) beneficiada, comercializada en cuatro mercados de abasto de Jaén, 2019 (n=52). .....	18
<i>Figura 2.</i> Porcentajes de la presencia y ausencia de <i>Salmonella sp.</i> en muestras de carne de pollo ( <i>Gallus gallus domesticus</i> ) beneficiada, comercializada en Jaén, distribuida según tipo de mercado, 2019.....	19
<i>Figura 3.</i> Frecuencia relativa de las BPM en la comercialización de carne de pollo ( <i>Gallus gallus domesticus</i> ) beneficiada en puestos de venta de cuatro mercados de abasto de Jaén, 2019 (n=26). .....	21

## RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la calidad microbiológica de la carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) comercializados en los mercados de Jaén, 2019, identificándose 26 puestos de venta de siendo ocho del Mercado 28 de Julio, seis del Mercado Central, cinco del Mercado Roberto Segura y siete del Mercado Sol Divino, tomándose 52 muestras de pollo beneficiadas (26 de músculo y 26 de vísceras). Para el análisis microbiológico de *Salmonella sp.* y recuento de *Escherichia coli* se utilizó el Manual de Análisis Microbiológicos de Alimentos de DIGESA y Placas Petrifilm FC respectivamente y para las BPM se aplicó una encuesta estructurada según Ministerio de Salud. Se encontró *Salmonella sp.* en el 57,7% (15/26) de muestras de músculo siendo más frecuente el Mercado Sol Divino y Mercado Central con 78,6% y 75,0% respectivamente. Para el recuento de *Escherichia coli* se observó mayores recuentos en vísceras ( $51 \times 10^7$  UFC/g), siendo el Mercado Sol Divino y Mercado Central con mayores recuentos. En las buenas prácticas de manipulación se obtuvo 34,6% de los mercados que se clasificaron como no aceptables, y 65.4 % en condición regular. Asimismo, fue en los mercados Sol Divino y Roberto Segura donde se observaron las mayores frecuencias de BPM no aceptables, con 71,4% y 40% de puestos de venta, respectivamente.

Palabras claves: beneficio de aves, expendio, infecciones alimentarias.

## ABSTRACT

The research aimed to determine the microbiological quality of chicken meat (*Gallus gallus domesticus*) marketed in the Jaén markets, 2019, identifying 26 sales positions being eight of the Market 28 July, six of the Market Central, five from the Roberto Segura Market and seven from the Mercado Sol Divino, taking 52 samples of chicken benefits (26 muscle and 26 viscera). For microbiological analysis of *Salmonella sp.* and *Escherichia coli* count was used in the DIGESA Microbiological Food Analysis Manual and Petrifilm FC Dishes respectively and for BPM a structured survey was applied according to the Ministry of Health. *Salmonella sp.* 57.7% (15/26) of muscle samples, most common with the sun market and central market with 78.6% and 75.0% respectively. For the *Escherichia coli* count, higher viscera counts ( $51 \times 10^7$  CFU/g) were observed, with the Divine Sun Market and Central Market with the highest counts. In good handling practices, 34.6% of markets that were classified as non-acceptable were obtained, and 65.4% on regular condition. It was also in the Sol Divino and Roberto Segura markets that the highest frequencies of non-acceptable BPM were observed, with 71.4% and 40% of sales positions, respectively.

Keywords: benefit of birds, expende, food infections.

## I. INTRODUCCIÓN

La calidad microbiológica de la carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) está influenciada por los cambios químicos y físicos que están asociados con sus propiedades intrínsecas o variables ambientales. la pérdida de la calidad se puede dar debido a cambios enzimáticos que está producido por las enzimas intrínsecas o también los agentes microbianos. La contaminación microbiana de la carne de pollo es indeseable pero inevitable, y depende de la calidad microbiológica de los canales utilizados como materia prima<sup>(1)</sup>.

Las prácticas de higiene durante la manipulación, el tiempo y la temperatura de almacenamiento afectan de forma importante al crecimiento microbiano. En la carne de pollo se han encontrado varios cientos de especies de microorganismos, éstos pueden dividirse en dos grupos generales: Por una parte, que son capaces de producir enfermedades en humanos, generalmente denominados patógenos, y por otra, la alteración de la carne conocidos como microorganismos alterantes<sup>(1)</sup>.

El origen de la contaminación de la carne de pollo se da también por el agua ya que pueden ser una fuente significativa de contaminación microbiana en la propia granja donde se producen los pollos. los subproductos de origen animal y harinas incluidos en los depósitos de comida son otra de las principales fuentes de *Salmonella sp.* Los insectos pueden ser reservorios y vectores de microorganismos, así como también los pelos, heces de roedores y otros pequeños mamíferos. Los patógenos que preocupan a los seres humanos y en la producción avícola se pueden transmitir fácilmente entre las aves de una manada<sup>(1)</sup>.

En las buenas prácticas de manipulación, Los manipuladores de alimentos deberán mantener un esmerado aseo personal y observar las siguientes prácticas higiénicas: Se lavarán las manos siempre antes de manipular los alimentos, inmediatamente después de utilizar los servicios higiénicos, toser o estornudar, rascarse cualquier parte del cuerpo, después de manipular material potencialmente contaminado (cajas, bultos, jabas, dinero, entre otros).



Las manos estarán libres de anillos y de cualquier otro adorno; y las uñas se mantendrán cortas, limpias y sin esmalte, no utilizarán durante sus labores, sustancias o productos que puedan afectar los alimentos, transfiriéndoles olores o sabores extraños, tales como perfumes, maquillajes, cremas, entre otros. Están prohibidos de comer, fumar, masticar, tomar licor y realizar prácticas antihigiénicas como escupir, cuando manipulen alimentos. No realizarán simultáneamente labores de limpieza, las cuales deben efectuarse al inicio y al concluir sus actividades específicas de manipulación <sup>(2)</sup>.

La contaminación de alimentos se refiere a la presencia en los mismos de cualquier agente biológico, físico o químico, ajeno a la composición normal del alimento, que puede comprometer su inocuidad o su aptitud para el consumo, independientemente de que estos agentes contaminantes provoquen o no alteraciones visibles. La contaminación no sólo depende del establecimiento donde se produce el producto, sino que también puede provenir de los manipuladores de estos productos, así como de los procesos de elaboración utilizados, estos se pueden contaminar por la higiene del personal, higiene de cualquier instalación, material o utensilio que pueda entrar en contacto directo con la persona o los alimentos <sup>(3)</sup>.

Durante el periodo de 1995 al 2000, en Gran Bretaña, se realizó un estudio para determinar los niveles de contaminación de *Salmonella sp.* en carne de pollo crudo dando el 11% de muestras positivas para esta bacteria <sup>(4)</sup>.

Uno de los primeros datos de los que se tiene con respecto a la calidad microbiológica de carnes de pollo fue en Argentina se ha identificado la presencia de *Salmonella sp.* en 2.27% muestras de carne de pollo en la provincia de Catamarca <sup>(4)</sup>.

En Bolivia, el Laboratorio de Microbiología de Alimentos del Instituto Nacional de Alimentos de Salud identificó, durante el periodo 2000 al 2006, el 26% de cepas positivas para *Salmonella sp.* en muestras de carne cruda de pollo. Asimismo, en el año 2002 el sistema de vigilancia de este país reportó un brote con 22 personas afectadas por consumo de carne de pollo <sup>(4)</sup>.

En Chile se identificó a *Salmonella sp.* en el 8.31% de muestras de carne de pollo en el área metropolitana y en el 2006 se determinó que la carne de pollo representa un 3.9% como alimento sospechoso en brotes ETA <sup>(5)</sup>.

En nuestro país, hay poca información en cuanto a la presencia de esta bacteria en las heces y carne de pollo. Durante los años 2008 -2009 encontró un porcentaje de 8.33% de *Salmonella sp.* En muestras de carne de pollo que se comercializaron en tres mercados de la ciudad de Ica <sup>(5)</sup>.

En el año 2010, a través de la vigilancia bacteriológica con la Red Nacional de Laboratorio en el Perú, se detectó un aumento de casos de *Salmonella sp.* en aislamientos de origen humano, en su mayoría pediátricos de diversos hospitales de Lima y aislamientos de alimentos. El Instituto Nacional de Salud (INS) identificó 33 aislamientos como *Salmonella entérica*, 24 de casos clínicos y nueve de alimentos <sup>(5)</sup>.

En el distrito de San Juan de Miraflores, Lima, Perú los mercados de abastos se realizó a hisopados a 50 puestos de expendio de carne de pollo (n=150 muestras). El 84% (42/50) y 66% (33/50) de los puestos de venta poseían al menos una de las superficies contaminadas con *Escherichia coli* <sup>(6)</sup>.

La *Salmonella sp.* es un bacilo gram-negativo, móvil, no formador de esporas perteneciente a la familia *Enterobacteriaceae*. Su crecimiento ha sido reportado desde 5°C hasta 47°C con un óptimo de 37°C, aunque *Salmonella sp.* es sensible al calor y es fácilmente destruida a temperaturas de pasteurización (1). La enfermedad de esta bacteria se conoce como salmonelosis, la cual es una infección gastrointestinal causada por varios serotipos de *Salmonella sp.* <sup>(7)</sup>.

Las fuentes de contaminación por *Salmonella sp.* en humanos son las heces de personas infectadas que pueden contener un gran número de *Salmonella sp.* y puede excretarlo hasta por 3 meses, el 1% de los adultos y 15% de los niños menores de cinco años pueden excretar el microorganismo por más de un año <sup>(7)</sup>.

En los alimentos la carne de pollo y otros tipos de carne (res, pavo) provenientes de animales infectados son un importante vehículo de salmonelosis, otros alimentos de origen animal como los huevos también son vehículo de transmisión. Recientemente, se ha asociado a alimentos mal lavados como frutas y vegetales: melones, mangos, tomates, espinacas, lechugas y semillas germinadas<sup>(8)</sup>.

En el ambiente la *Salmonella sp.* proviene de las heces de animales que se puede encontrar en pastos y aguas, contaminando de esta manera otros animales, los insectos pueden ser un vehículo de contaminación al posarse sobre las heces contaminadas. La rutas de transmisión a los humanos es por el consumo de alimentos contaminados, se estima que el 90-95% de los casos de salmonelosis están asociados al consumo de alimentos contaminados, otras vías de trasmisión incluyen: contacto con personas infectadas, animales infectados<sup>(8)</sup>.

La multiplicación de *Salmonella sp.* presente en la carne de pollo se asocia con fallas en la temperatura de almacenamiento, considerando el conjunto de los patógenos asociados a enfermedad transmitida por alimentos (ETA), *Salmonella sp.* es el agente responsable del mayor número de muertes. Las infecciones por *Salmonella entérica* pueden conducir a patologías intestinales crónicas como la enfermedad de Crohn y la colitis ulcerativa crónica, además de otras patologías como la artritis reactiva<sup>(3)(4)</sup>.

La *Escherichia coli* es una bacteria que se encuentra en el sistema digestivo de seres humanos y animales de sangre caliente como saprobio. Debido a su alta presencia la *Escherichia coli* se utiliza como el indicador principal para detectar y medir la contaminación fecal. La mayoría de las cepas dentro del intestino son agentes patógenos gastrointestinales beneficiosos para el ser humano, otros son perjudiciales. Las *Escherichia coli* patógenas se distinguen de otras *Escherichia coli* por su capacidad de provocar graves enfermedades como resultado de su información genética para la producción de toxinas<sup>(9)</sup>. La epidemiología de la *Escherichia coli* patógena transmitida por los alimentos varía alrededor del mundo. Se adquieren a través del consumo de alimentos y agua contaminada y por la contaminación cruzada a través del contacto humano directo. Sin embargo, las variedades son diferentes, contacto con estiércol de animales, agua contaminada y contaminación cruzada con alimentos crudos<sup>(9)</sup>.

Se tiene conocimiento que en los mercados de Jaén al no existir una buena práctica de manipulación de carne de aves vamos a contraer enfermedades e infecciones transmisibles directas o indirectamente entre animales y seres humanos (zoonosis) los cuales se consideran de importancia capital y son objeto de gran atención. En concreto, las zoonosis que se transmiten por los alimentos en este caso carne de pollo pueden causar en primer lugar, dolencias a los seres humanos y, en segundo lugar, importantes pérdidas económicas a las producciones agroalimentarias.

La realización de este proyecto trae consigo el alertar a los productores y consumidores la problemática que conlleva al no aplicar las buenas prácticas de manipulación y presencia de *Salmonella sp.* y *Escherichia coli* en carne de pollo en los mercados que no cuenta con adecuados mecanismos de control sanitario y la poca o escasa cultura que se tiene sobre mínimas prácticas básicas de higiene por parte de los consumidores especialmente, por lo que el presente trabajo de investigación tuvo como propósito Determinar la calidad microbiológica de la carne de pollo comercializados en los mercados de Jaén, 2019, según criterios microbiológicos de *Salmonella sp.* y recuento de *Escherichia coli*.

## II. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo general

- Determinar la calidad microbiológica de la carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) comercializados en los mercados de Jaén, 2019, según criterios microbiológicos de *Salmonella sp.* y recuento de *Escherichia coli*.

### 2.2. Objetivos específicos

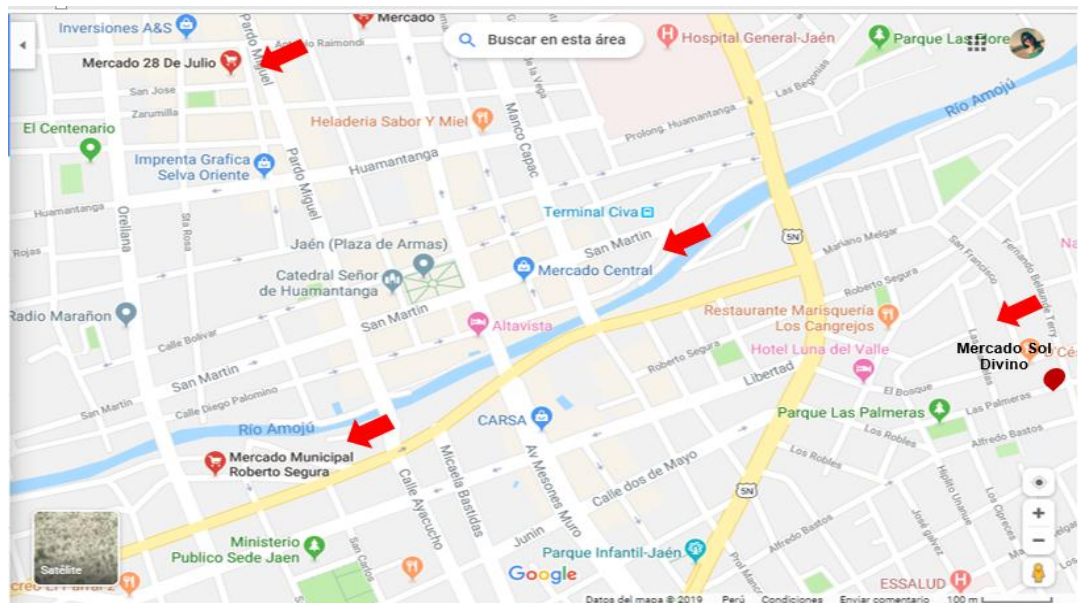
- Investigar la presencia de *Salmonella sp.* en muestras de carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada, comercializadas en los mercados de Jaén, 2019.
- Determinar el número de *Escherichia coli* mediante la técnica de recuento, en carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada, comercializadas en los mercados de Jaén, 2019.
- Determinar las buenas prácticas de manipulación utilizadas en la comercialización de carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada en los mercados de Jaén, 2019.
- Determinar la fuerza de correlación entre las buenas prácticas de manipulación y la calidad microbiológica de la carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada, comercializadas en los mercados de Jaén, 2019.

### III. MATERIAL Y MÉTODOS

#### 3.1. Área de estudio

El área de estudio se llevó a cabo en cuatro mercados principales de la ciudad de Jaén, tales como:

- Mercado Roberto Segura.
- Mercado 28 de Julio.
- Mercado Central.
- Mercado Sol Divino



#### 3.2. Tipo de estudio

La investigación fue un estudio descriptivo, correlacional.

Es un estudio descriptivo porque nos permitió describir algunas características y datos de la población en estudio, y se realizará encuestas en donde se preguntarán temas relacionados con las BPM como las condiciones higiénico-sanitarias, de infraestructura y uso de elementos de protección personal durante la manipulación de alimentos y correlacional porque nos permitió conocer la relación entre las BPM y la calidad microbiológica.

### **3.3. Diseño de estudio**

No experimental porque reportó los datos tal como se observa en la realidad sin modificar.

### **3.4. Análisis de datos**

El análisis de datos fue realizado usando los softwares estadísticos SPSS versión 23 e InfoStat versión 8<sup>(10)</sup>(11)

### **3.5. Población y muestra**

#### **Población**

La Población de estudio estuvo constituida por los mercados de la ciudad de Jaén donde se comercializan carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada, durante los meses de junio y julio del 2019.

#### **Muestra**

Se obtuvo como muestra de estudio cuatro mercados principales de la ciudad de Jaén, los mismos que fueron seleccionados por conveniencia de los investigadores tomando como principal criterio los puestos de venta (mesas de expendio) de carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) y la concurrencia de los pobladores de la ciudad. Se tomaron dos tipos de muestras (músculo y vísceras) por cada mesa de expendio, teniendo un total de 26 mesas de expendio identificados en los cuatro mercados, considerando los investigadores trabajar con la totalidad de puestos de venta de carne de pollo. Los mercados seleccionados con sus respectivos puestos de venta de carne de pollo fueron:

- Mercado 28 de Julio: 8 mesas de expendio
- Mercado Roberto Segura: 5 mesas de expendio
- Mercado Central: 6 mesas de expendio
- Mercado Sol Divino: 7 mesas de expendio

### **3.6. Aplicación de la encuesta sobre las Buenas Prácticas de Manipulación (BPM)**

La encuesta se basó en el Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercado de Abasto, del Ministerio de Salud<sup>(2)</sup>. donde se adaptó de acuerdo a la información necesaria para el desarrollo del presente trabajo de investigación. (Anexo 1)

### 3.7. Análisis de laboratorio microbiológico de carne de aves para *Salmonella sp.* y *Escherichia coli*

#### a. Recolección de muestras

Las muestras de carne de pollo fueron recolectadas en los expendios de los mercados de la ciudad de Jaén, durante los meses de junio a julio del 2019, para lo cual se utilizaron bolsas estériles y de primer uso con cierre hermético, los que contenían 100 gramos de muestra de músculo o vísceras de pollo crudas hasta su procesamiento en el laboratorio de Biología de la Universidad Nacional de Jaén.

#### b. Aislamiento e identificación de *Salmonella sp.*

Para determinar la presencia y ausencia de *Salmonella sp.*, se utilizó el método convencional descrito por el Manual de Análisis Microbiológicos de Alimentos (MMA) de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)<sup>(12)</sup>. (Anexo 2)

Los procedimientos realizados se llevaron a cabo en cinco etapas sucesivas:

- **Enriquecimiento no selectivo:**

Tiene como finalidad la revitalización de la *Salmonella sp.* dañadas por las diferentes condiciones de tratamientos industriales o de almacenamiento.

Los siguientes métodos están basados en el análisis de una unidad analítica de 25 gr en una relación de muestra/caldo de 1:9.

Agregamos 25 gr de muestra más 225 ml de Caldo Peptonada, llevándose a incubar a 35°C por 24 horas.

- **Enriquecimiento selectivo:**

Sirve para favorecer el crecimiento de la *Salmonella sp.* en un ambiente que puede contener gran número de bacterias diferentes de ellas mismas.

Se tomó 1 ml de caldo de Pre-enriquecimiento y se colocó en un tubo de ensayo que contenía 10 ml de Caldo Selenito-Cistina (SC). Llevándose a incubar a 35°C por 24 horas.

- **Aislamiento selectivo:**

Siembra en placas con medio solido selectivos y diferenciales, permite la visualización de las colonias sospechosas por su aspecto característico.

Se realizó una siembra por estría en placas Petri con agar SS (*Salmonella, Shiguella*), llevándose a incubar a 35°C por 24 horas.



Luego se realizó la lectura de las placas para detectar la presencia de colonias que se sospeche que son *Salmonella sp.*, en agar SS se interpretó como colonias incoloras o transparentes, con o sin centro negro.

- **Identificación bioquímica:**

Es el estudio de las características bioquímicas de las colonias sospechosas. Seleccionamos dos colonias típicas o sospechosas de *Salmonella sp.* Tocamos suavemente el centro de la colonia que se va a escoger con una aguja de inoculación estéril, pasamos a inocular en Agar Triple Azúcar Hierro (TSI) sembrando en estrías cultivo inclinado y picando la columna del medio. Sin flamear, luego se pasó a inocular en Agar Lisina Hierro (LIA) picando la columna del medio tres veces y luego se sembró en estrías cultivo inclinado. En Agar Citrato de Simmons se picó la columna del medio una vez y por último en agar Sulfuro Indol Movilidad (SIM) picando la columna del medio una sola vez. Luego se llevó a incubar a 35°C por 24 horas. Se tapó los tubos sin ajustar demasiado para mantener las condiciones aeróbicas durante la incubación de los cultivos inclinados, para prevenir una excesiva producción de H<sub>2</sub>S.

- **Interpretación bioquímica**

Agar TSI: este medio contiene Lactosa Sacarosa y Glucosa, la degradación de la Glucosa a ácido es anaerobia y se conduce a lo largo del canal de picadura con un viraje del color del indicador de rojo ladrillo a amarillo, se observó típicamente en la parte inclinada una reacción alcalina K (roja) y en la columna del medio una reacción ácida A (amarilla), sin presencia de Gas y con o sin producción de Hidrogeno sulfurado H<sub>2</sub>S (oscurecimiento del agar) K/A<sup>+</sup>.

Agar LIA: contiene el aminoácido Lisina, la descarboxilación de la Lisina (positiva) se evidencia como alcalinización de todo el medio (K/K) y así se observó típicamente una reacción alcalina (púrpura) en la columna del medio en el tubo. Considerar una reacción ácida (negativa) solo cuando la columna presente un color amarillo distintivo. También producen H<sub>2</sub>S.

Agar Citrato de Simmons: el color inicial del medio es verde, contiene el indicador azul de bromotimol, se considera positivo cuando el medio vira a color azul y negativo cuando el medio es invariable (verde) sin crecimiento bacteriano, se observó positivo en dicho procedimiento.

Sulfuro (+) Indol (-) Movilidad (+) (SIM) se observa:

S: producción de H<sub>2</sub>S como oscurecimiento del medio.

I: la producción de triptófano se aprecia agregando al medio 3 gotas del reactivo de Kovacs. Se considera positiva al formarse un anillo de color rojo.

M: la movilidad se considera positiva cuando se observa turbidez en el medio por donde se ha desplazado la bacteria.

**c. Recuento de *Escherichia coli* mediante las placas Petri Film para *E. coli* y coliformes**

Se realizó mediante la técnica de recuento, según la AOAC Internacional (Association of Official Analytical Chemist) y Manual de Análisis Bacteriológico de la FDA de los Estados Unidos método oficial 998.08 para el recuento de *E. coli* y coliformes en (carnes, pollos, marinos)<sup>(13)</sup>. (Anexo 3)

Las Placas Petrifilm para el Recuento de *E. coli*/Coliformes, es un cultivo que contienen nutrientes de Bilis Rojo Violeta (VRB), un agente gelificante soluble en agua fría, un indicador de actividad de la glucuronidasa y un indicador que facilita la enumeración de las colonias. La mayoría de las *E. coli* (cerca del 97%) produce beta-glucuronidasa, la que a su vez produce una precipitación azul asociada con la colonia. Modelo Placas Petrifilm™ (Test Método) recuento de *E. coli*/coliformes Count Plate de la marca 3M (3Microbiology) Latinoamérica<sup>(13)</sup>.

• **Procedimiento:**

- a) Se preparó la muestra con una dilución de 1/10, 10 gr de carne de pollo beneficiada en 90 ml de agua peptonada. Se pasó a homogenizar y triturar la muestra dentro de las bolsas herméticas Ziploc.
- b) Luego se preparó en tubos de ensayo las diluciones 10<sup>-2</sup>, 10<sup>-3</sup>, 10<sup>-4</sup>, 10<sup>-5</sup>, 10<sup>-6</sup>, 10<sup>-7</sup> y se colocó al primer tubo de la primera dilución 1 ml de muestra y así se realizó la secuencia sucesivamente.

- c) De la última dilución se sacó 1 ml y abriendo la película de la Placas Petrifilm colocamos la muestra, realizando este procedimiento dentro de la cámara de flujo laminar, para todas las muestras tanto como músculo y vísceras.
- d) Luego se llevó a incubar a  $24 \text{ h} \pm 2 \text{ h}$  a  $35 \text{ °C} \pm 1 \text{ °C}$ , para consiguiente realizar el conteo de las unidades formadoras de colonias con ayuda del contador de colonias.
- e) Durante el recuento y la interpretación de la lectura según inserto de las Placas Petrifilm, se observó *E. coli* que producen gas, representado por colonias entre azules y rojo-azules.

- **Interpretación**

La película superior atrapa el gas producido por *E. coli* y coliformes fermentadores de lactosa. Cerca del 95% de las *E. coli* producen gas, representado por colonias entre azules y rojo-azules asociadas con el gas atrapado en la Placa Petrifilm (dentro del diámetro aproximado de una colonia).

#### IV. RESULTADOS

Se estudiaron 52 muestras biológicas de carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada (26 de músculo y 26 de vísceras), procedentes de 26 puestos de venta de cuatro mercados de abastos de Jaén; como son, ocho puestos del Mercado 28 de Julio, seis del Mercado Central, cinco del Mercado Roberto Segura y siete del Mercado Sol Divino.

##### **Calidad microbiológica según criterio microbiológico de *Salmonella sp.***

El análisis microbiológico mostró la presencia de *Salmonella sp.* en el 55,8% (29/52) de muestras analizadas (IC 95%: 42,3 a 69,3%), ver figura 1.

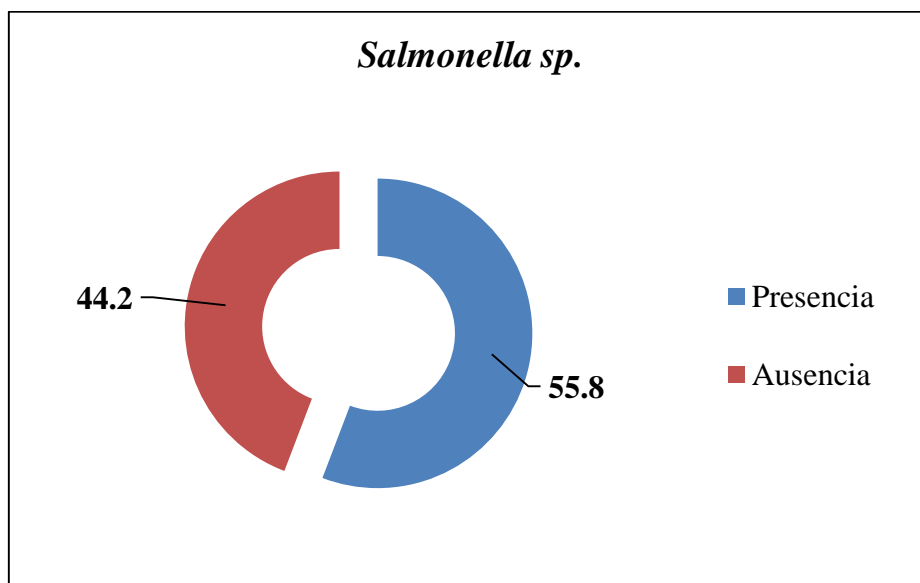


Figura 1. Frecuencia relativa de la presencia y ausencia de *Salmonella sp.* en muestras de carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada, comercializada en cuatro mercados de abasto de Jaén, 2019 (n=52).

La presencia de este criterio microbiológico mostró ligero predominio en las muestras de músculo con 57,7% (15/26). En cuanto a su presencia en los tipos de mercado, se observó que la presencia de *Salmonella sp.* fue más frecuente en el Mercado Sol Divino en el 78,6% de muestras (11/14), seguido por el Mercado Central en el 75,0% de muestras (9/12). Ver tabla 1.

Tabla 1. Distribución de frecuencias de la presencia y ausencia de *Salmonella sp.* en muestras de carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada, comercializadas y distribuida según tipo de muestra y mercado, Jaén, 2019 (n=52).

Variable	Presencia		Ausencia		Total		Valor de p
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	
<b>Tipo de muestra</b>							
Músculo	15	(57,7)	11	(42,3)	26	(100,0)	0,788*
Vísceras	14	(53,8)	12	(46,2)	26	(100,0)	
<b>Tipo de mercado</b>							
Mercado 28 de Julio	3	(18,7)	13	(81,3)	16	(100,0)	0,003**
Mercado Central	9	(75,0)	3	(25,0)	12	(100,0)	
Mercado Roberto Segura	6	(60,0)	4	(40,0)	10	(100,0)	
Mercado Sol Divino	11	(78,6)	3	(21,4)	14	(100,0)	

(\*) Prueba exacta de Fisher, (\*\*) Chi cuadrado.

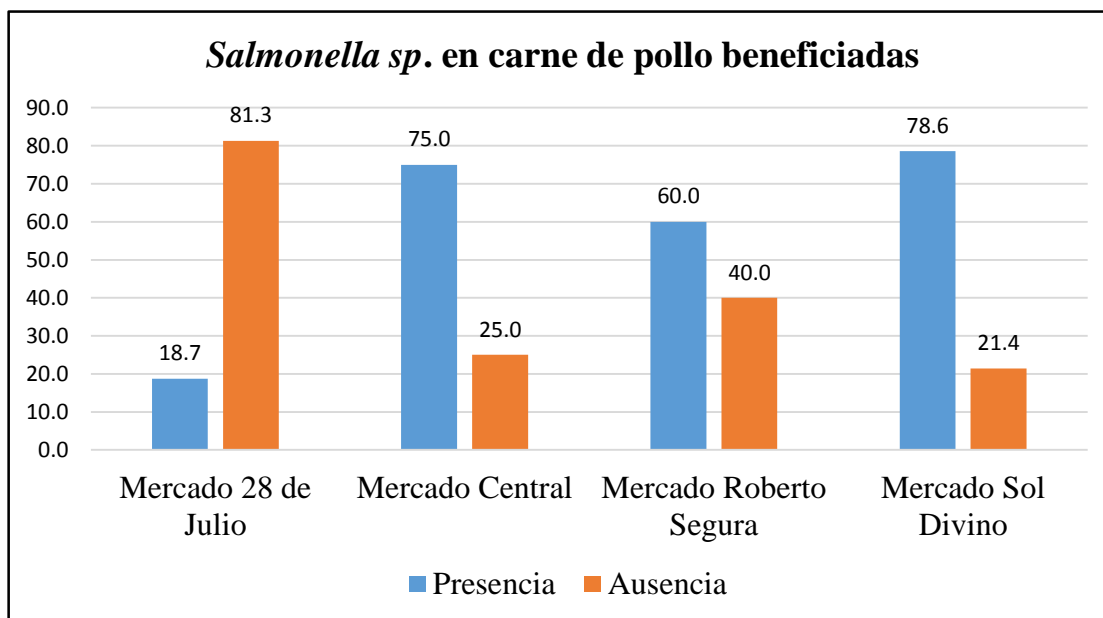


Figura 2. Porcentajes de la presencia y ausencia de *Salmonella sp.* en muestras de carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada, comercializada en Jaén, distribuida según tipo de mercado, 2019.

### Calidad microbiológica según criterio microbiológico recuento de *E. coli*

La mediana del recuento microbiológico de *E. coli* en todas las muestras fue de  $10,6 \times 10^7$  UFC/g (RIC:  $6,6 \times 10^4$  -  $128 \times 10^7$  UFC/g). Asimismo, el 100% de muestras no cumplieron con este indicador de calidad microbiológica que, según Norma Sanitaria sobre Criterios Microbiológicos de Calidad <sup>(14)</sup>, el límite máximo es  $10^4$  UFC/g.

En cuanto a la distribución de este criterio en los tipos de muestras, se observó que, las muestras de vísceras tuvieron mayores recuentos (mediana:  $51 \times 10^7$  UFC/g). Asimismo, el Mercado Sol Divino y Mercado Central fueron los que mostraron los mayores recuentos de *E. coli*: medianas de  $29,8 \times 10^8$  UFC/g y  $8,1 \times 10^8$  UFC/g, respectivamente. Ver tabla 2.

Tabla 2. Distribución de las medianas y rango intercuartílico Q1 a Q3 del recuento de *E. coli* en muestras de carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada, comercializadas en Jaén, 2019; distribuida según tipo de muestra y mercado (n=52).

Variable	Recuento <i>E. coli</i> (UFC/g)		
	Mediana	Q1	Q3
<b>Tipo de muestra</b>			
Músculo	$9 \times 10^7$	$28 \times 10^4$	$54 \times 10^7$
Vísceras	$51 \times 10^7$	$240 \times 10^4$	$60 \times 10^8$
<b>Tipo de mercado</b>			
Mercado 28 de Julio	$31 \times 10^4$	$2,4 \times 10^4$	$240 \times 10^4$
Mercado Central	$8,1 \times 10^8$	$3,2 \times 10^8$	$40 \times 10^8$
Mercado Roberto Segura	$10,8 \times 10^5$	$4 \times 10^5$	$24 \times 10^5$
Mercado Sol Divino	$29,8 \times 10^8$	$6 \times 10^8$	$60 \times 10^8$

### Buenas prácticas de manipulación en la comercialización

En cuanto a las prácticas de manipulación, 34,6% (9/26) de puestos de venta se clasificaron como no aceptables en sus condiciones de BPM, ver figura 2. Asimismo, fue en los mercados Sol Divino y Roberto Segura donde se observaron las mayores frecuencias de BPM no aceptables, con 71,4% y 40% de puestos de venta, respectivamente. Ver tabla 3.

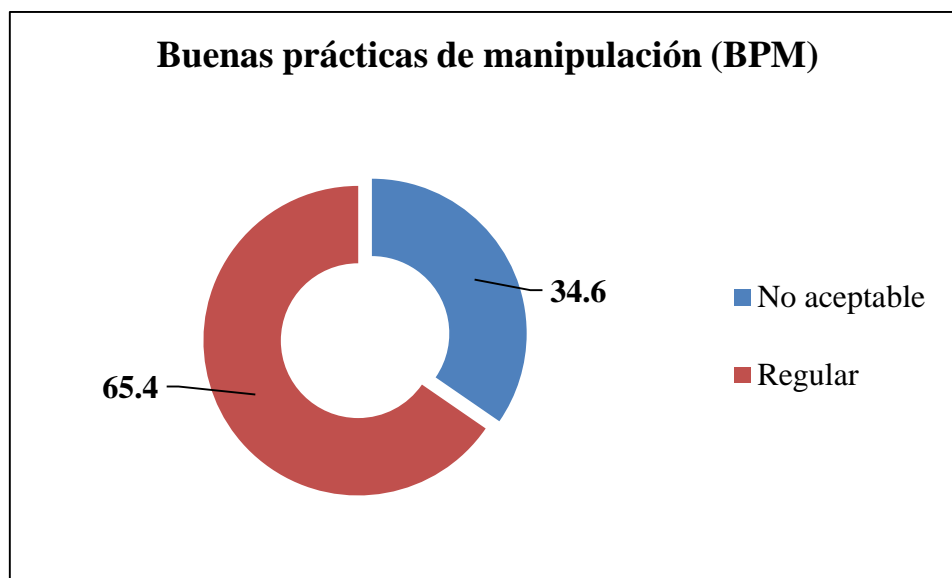


Figura 3. Frecuencia relativa de las BPM en la comercialización de carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada en puestos de venta de cuatro mercados de abasto de Jaén, 2019 (n=26).

Tabla 3. Distribución de frecuencias de las Buenas Prácticas de Manipulación (BPM) en la comercialización de carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada, comercializadas en Jaén, 2019; distribuida según tipo mercado (n=26).

Tipos de mercados	No aceptable		Regular		Total		Valor de p
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	
Mercado 28 de Julio	1	(12,5)	7	(87,5)	8	(100,0)	
Mercado Central	1	(16,7)	5	(83,3)	6	(100,0)	
Mercado Roberto Segura	2	(40,0)	3	(60,0)	5	(100,0)	0,072*
Mercado Sol Divino	5	(71,4)	2	(28,6)	7	(100,0)	

(\*) Chi cuadrado.

Por otro lado, se observó que el 3,9% (1/26) y 7,7% (2/26) de puestos de venta cumplieron con los criterios de: “Aplica las buenas prácticas de frío (5°C a 18 °C) en la conservación” y “Aplica capacitación en BPM”, respectivamente; mientras que, el 80,8% (21/26) y 84,6 (22/26) cumplieron con los criterios: “Despacha en bolsas de plástico transparente o blancas de primer uso” y “Ausencia de vectores, roedores u otros animales”, respectivamente. Ver tabla 4.

Tabla 4: Frecuencias absolutas y relativas de los criterios de evaluación de las BPM en la comercialización de carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada en mercados de abasto en Jaén, 2019 (n=26).

Criterios de evaluación BPM	Cumple	
	N	(%)
<b>Referente a la manipulación</b>		
1.1. Aplica las buenas prácticas de frío (5°C a 18 °C) en la conservación	1	(3,9)
1.2. Exhibe en bandejas de material sanitario y de fácil limpieza	16	(61,5)
1.3. Usa agua segura y fría	19	(73,1)
1.4. Desinfecta utensilios, superficies paños y equipos	7	(26,9)
1.5 Despacha en bolsas de plástico transparente o blancas de primer uso	21	(80,8)
<b>Referente al manipulador</b>		
2.1. Sin episodio actual de enfermedad y sin heridas ni infecciones	26	(100,0)
2.2. Manos limpias y sin joyas, con uñas cortas, limpias y sin esmalte	8	(30,8)
2.3. Cabello corto o recogido, sin maquillaje facial	18	(69,2)
2.4. Uniforme completo, limpio y de color claro	17	(65,4)
2.5. Aplica capacitación en BPM	2	(7,7)
<b>Referente al ambiente y enseres</b>		
3.1. Puesto ubicado en zona según rubro y sin riesgo de contaminación cruzada	16	(61,5)
3.2. Exterior e interior del puesto limpio y ordenado (sin jabas)	20	(76,9)
3.3. Superficie para cortar en buen estado y limpia	14	(53,9)
3.4. Equipos y utensilios en buen estado y limpios	14	(53,9)
3.5. Mostrador de exhibición en buen estado y limpio	13	(50,0)
3.6. Paños, secadores en buen estado y limpios	8	(30,8)
3.7. Basura bien dispuesta (tacho, bolsa interior y tapa)	7	(26,9)
3.8. Desagüe con sumidero, rejilla y trampa en buena condición	7	(26,9)
3.9. Ausencia de vectores, roedores u otros animales	22	(84,6)
3.10. Guarda el material de limpieza y desinfección separados de los alimentos	2	(7,7)

#### Asociación entre las BPM y la calidad microbiológica de carne de pollo comercializadas

Se observó diferencia significativa entre las medianas de los recuentos de *E. coli* en los puestos de venta con BPM no aceptables ( $230 \times 10^7$ ), en comparación a los recuentos en los puestos de venta con BPM regular ( $173 \times 10^4$ ), ( $p < 0.010$ , Kolmogorv Smirnov-dos colas).

Asimismo, el análisis bivariado mediante prueba exacta de Fisher no mostró asociación entre las BPM con la presencia de *Salmonella sp.* ( $p=0,418$ ), o con el no cumplimiento del recuento máximo permitido de *E. coli* (tabla 5).



Tabla 5. Características de las BPM en la comercialización y correlación con los criterios de calidad microbiológica de carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada, comercializadas en mercados de abasto de Jaén, 2019.

BPM	<i>Salmonella sp.</i>		<i>E. coli</i>	
	Presencia/total (%)	Valor de p	No cumple/total (%)	Valor de p
No aceptable	7/9 (77,8)	0,418	9/9 (100,0)	0,114*
Regular	10/17 (58,8)		17/17 (100,0)	

(\*) Prueba exacta de Fisher.

## V. DISCUSIÓN

La presencia de *Salmonella sp.* en el 55,8% (29/52) de muestras analizadas (Intervalo de Confianza 95%: 42,3 a 69,3%), demostrando predominio en las muestras de músculo de la carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) con el 57,7% (15/26), esto debido a las inadecuadas prácticas de manipulación que se evidencia en los mercados de abastos de la ciudad de Jaén. Estos resultados se asemejan a los valores obtenidos por Carrasco<sup>(15)</sup>; quien también señaló la exposición de contaminación de carne de pollo con predominio en piel y músculo debido a las inadecuadas prácticas de manipulación.

En cuanto a los resultados obtenidos, del recuento de *Escherichia coli* en todas las muestras fue de  $10,6 \times 10^7$  UFC/g (Rango Intercuartílico:  $6,6 \times 10^4$  –  $128 \times 10^7$  UFC/g), con una distribución mayor en las muestras de vísceras tuvieron mayores recuentos (mediana:  $51 \times 10^7$  UFC/g). Asimismo, el 100% de muestras no cumplieron con este indicador de calidad microbiológica que, según Norma Sanitaria de Criterios Microbiológicos<sup>(14)</sup>; el límite máximo es  $10^4$  UFC/g. Estos resultados son compatibles con los estudios de Jara<sup>(16)</sup>; donde nos indica que la contaminación es de tipo fecal en el alimento cárnico que puede atribuirse a la deficiencia de condiciones higiénicas en donde expende el alimento. No cumplen con los requerimientos establecidos con la norma, hallándose en valores superiores a los límites microbiológicos de *Escherichia coli*.

Mientras que, en los resultados obtenidos de las encuestas sobre las prácticas de manipulación, 34,6% (9/26) de puestos de venta se clasificaron como no aceptables en sus condiciones de BPM. Asimismo, fue en los mercados Sol Divino y Roberto Segura donde se observaron las mayores frecuencias de BPM no aceptables, con 71,4% y 40% de puestos de venta, respectivamente. Por otro lado, se observó que el 3,9% (1/26) y 7,7% (2/26) de puestos de venta cumplieron con los criterios de: “Aplica las buenas prácticas de frío (5°C a 18 °C) en la conservación” y “Aplica capacitación en BPM”, respectivamente; mientras que, el 80,8% (21/26) y 84,6 (22/26) cumplieron con los criterios: “Despacha en bolsas de plástico transparente o blancas de primer uso” y “Ausencia de vectores, roedores u otros animales”, respectivamente. Llegamos a apreciar que los vendedores no aplicaban las normativas en el momento de la conservación, manipulación y adecuados ambientes para la comercialización de las carnes de pollo (*Gallus gallus domesticus*). Estos resultados tiene una concordancia con los estudios de Pin y Valarezo <sup>(17)</sup>; donde precisa la falta de conocimientos de buenas prácticas de manipulación y conservación de alimentos por parte del personal que labora en el mercado San Jacinto Guayaquil – Ecuador.

Por lo tanto, en la relación de las BPM y Calidad Microbiológica se observó diferencia significativa entre las medianas de los recuentos de *E. coli* en los puestos de venta con BPM no aceptables ( $230 \times 10^7$ ), en comparación a los recuentos en los puestos de venta con BPM regular ( $173 \times 10^4$ ), ( $p < 0.010$ , Kolmogorv Smirnov-dos colas). El análisis bivariado mediante prueba exacta de Fisher no mostró asociación entre las BPM con la presencia de *Salmonella sp.* ( $p = 0,418$ ), o con el no cumplimiento del recuento máximo permitido de *E. coli*. De esta manera la investigación realizada por Granados y Granados <sup>(18)</sup>; es similar con nuestros resultados en cuanto a los puestos de venta con BPM obteniendo 86% como no aceptables y 98% de las muestras analizadas sobrepasan el límite aceptable ( $UFC > a 105$ ) con una relación significativa ( $p > a 0.5$ ) entre la condición higiénica sanitaria con la calidad microbiológica, entrando en discordancia con nuestros resultados estadísticos del estudio correlacional.

Con la presencia de *Salmonella sp.* en un 55,8% (29/52) y el resultado obtenido del recuento de *Escherichia coli* de  $10,6 \times 10^7$  UFC/g, no cumplen con la Norma Sanitaria peruana sobre Criterios Microbiológicos de Calidad <sup>(14)</sup>. Indicándonos el alto riesgo de contraer enfermedades por dichos alimentos de consumo a diario, en comparación con los resultados obtenidos internamente de la Oficina Informática, Telecomunicaciones y Estadística (OITE), del Sistema de Información de Salud (HIS) MINSA, Dirección Subregional de Salud I Jaén. Con una morbilidad general de Fiebre tifoidea y paratifoidea en 311 (año 2017), 472 (año 2018) como también otras infecciones intestinales bacterianas en 1551 (año 2017) y 1517 (año 2018) personas con casos de estas enfermedades en la ciudad de Jaén (Comunicación personal de la Dirección Subregional de Salud I Jaén).

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- Se determinó que la calidad microbiológica de la carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) comercializadas en los mercados de Jaén, según criterios microbiológicos estuvieron contaminadas en un porcentaje de 55.8 % (29/52) de muestras analizadas de presencia y 42.2% de ausencia de *Salmonella sp.* En cuanto a *Escherichia coli* fue de  $10,6 \times 10^7$  UFC/g (RIC:  $6,6 \times 10^4$  -  $128 \times 10^7$  UFC/g). Asimismo, el 100% de muestras no cumplieron con este indicador de calidad microbiológica que, según norma técnica, el límite máximo es  $10^4$  UFC/g.
- Se investigó que la presencia de *Salmonella sp.* mostró ligero predominio en las muestras de músculo de la carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada, con 57,7% (15/26). En cuanto a su presencia en los tipos de mercado, se observó que la presencia de *Salmonella sp.* fue más frecuente en el Mercado Sol Divino en el 78,6% de muestras (11/14), seguido por el Mercado Central en el 75,0% de muestras (9/12).
- Se determinó que el número de *Escherichia coli* mediante la técnica de recuento se observó que, las muestras de vísceras de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada tuvieron mayores recuentos (mediana:  $51 \times 10^7$  UFC/g). Asimismo, el Mercado Sol Divino y Mercado Central fueron los que mostraron los mayores recuentos de *E. coli*: medianas de  $29,8 \times 10^8$  UFC/g y  $8,1 \times 10^8$  UFC/g, respectivamente.

- Se determinó que, en cuanto a las Buenas Prácticas de Manipulación, 34,6% (9/26) de puestos de venta se clasificaron como no aceptables en sus condiciones de BPM. Asimismo, fue en los mercados Sol Divino y Roberto Segura donde se observaron las mayores frecuencias de BPM no aceptables, con 71,4% y 40% de puestos de venta, respectivamente. Por otro lado, se observó que el 3,9% (1/26) y 7,7% (2/26) de puestos de venta cumplieron con los criterios de: “Aplica las buenas prácticas de frío (5°C a 18 °C) en la conservación” y “Aplica capacitación en BPM”, respectivamente; mientras que, el 80,8% (21/26) y 84,6 (22/26) cumplieron con los criterios: “Despacha en bolsas de plástico transparente o blancas de primer uso” y “Ausencia de vectores, roedores u otros animales”, respectivamente.
- Se determinó que la fuerza de asociación entre las Buenas Prácticas de Manipulación y calidad microbiológica de la carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) beneficiada, donde se observó diferencia significativa entre las medianas de los recuentos de *E. coli* en los puestos de venta con BPM no aceptables ( $230 \times 10^7$ ), en comparación a los recuentos en los puestos de venta con BPM regular ( $173 \times 10^4$ ), ( $p < 0.010$ , Kolmogorv Smirnov-dos colas). Asimismo, el análisis bivariado mediante prueba exacta de Fisher no mostró asociación entre las BPM con la presencia de *Salmonella sp.* ( $p = 0,418$ ), o con el no cumplimiento del recuento máximo permitido de *E. coli*

## **RECOMENDACIONES**

- A la Municipalidad Provincial de Jaén, brinde charlas explicativas continuas sobre las Buenas Prácticas de Manipulación a todos los proveedores y comerciantes que expenden carne de pollo beneficiadas en los mercados principales de la ciudad de Jaén.
- A las instituciones municipales y de salud realizar supervisiones permanentes en los puestos de venta de productos cárnicos y otros, que por su inadecuada manipulación por los vendedores constituir fuentes de patógenos que puedan causar daños en la salud de los consumidores.
- Que la universidad brinde capacitaciones permanentes en coordinación con la municipalidad sobre las Buenas Prácticas de Manipulación en productos cárnicos y dar a conocer la importancia de la cadena de frío adecuada para el almacenamiento de carne de pollo.
- Que la Municipalidad Provincial de Jaén pueda implementar un laboratorio de Microbiología y realizar continuamente el control de calidad de alimentos en los mercados principales de la ciudad de Jaén.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Perez I. Calidad y Seguridad Microbiológica de la Carne de Pollo: con especial referencia a la incidencia de Salmonella, Campylobacter y Listeria Monocytogenes en las distintas etapas de la producción y procesado. Tesis de Doctorado. Logroño: Universidad de la Rioja; 2016.
2. Wagner A. Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto. El Peruano, Normas Legales. 2003 junio: p. 51.
3. Rojas k, Miranda C. Ciclo Optativo de Especializacion y Profesionalizacion en Gestion de Calidad Total y Productividad. Tesis. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima; 2015.
4. Zambrano H. Determinación de Salmonella spp. en centros de beneficio clandestino de aves de Lima Metropolitana. Tesis. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima; 2012.
5. Diaz J. Aislamiento de Salmonella spp de superficie donde se expende carne de pollo en el mercado de la Ciudad de Trujillo- La Libertad, en los meses de Junio - setiembre 2013. tesis. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, La Libertad - Trujillo; 2014.
6. Gutierrez M, Sanchez C. Detección y caracterización de Escherichia coli patógeno en carne de pollo por reacción en cadena de la polimerasa. tesis. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima; 2017.
7. Castañeda M, Braña D, Cortés C, Martínez W. Calidad Microbiologica de la Carne de Pollo. 1st ed. Varela DDB, editor. Ajuchitlán, Colón, Querétaro ; 2013.
8. Fuentes S, Moreno E. Perfil de Riesgo Salmonella spp. (no tifoideas) en pollo entero y en piezas. Documento. Bogota: Instituto Nacional de Salud INS, Bogota; 2011.
9. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación(FAO). [Online].; 2004 [cited 2019 Junio Martes. Available from: [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/agns/pdf/Preventing\\_Ecoli\\_es.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/agns/pdf/Preventing_Ecoli_es.pdf).



10. Corp cI. Guía breve de IBM SPSS Statistics 23. [Online].; 2014. Available from: [public.dhe.ibm.com > client > Manuals > IBM\\_SPSS\\_Statistics\\_Brief\\_Guide](http://public.dhe.ibm.com/client/Manuals/IBM_SPSS_Statistics_Brief_Guide).
11. estadistico Is. [Online].; 2018. Available from: <https://www.infostat.com.ar/>.
12. Valenzuela A, Llanos Z, Osorio S, Azabache N. Manual de Analisis Microbiologico de Alimentos. Manual. Lima: Direccion General de Salud Ambiental(DIGESA), Lima; 2001.
13. Center 3. Placas Pertifilm para Recuentode Escherichia Coli/Coliformes. Producto Microbiologico. 2008 Abril; 3.
14. Ministerio S. NORMA SANITARIA SOBRE CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO. Norma Sanitaria. 1997.
15. Carrazco L. Salmonella sp. EN CANALES DE POLLO FRESCO Y SU RELACIÓN CON BUENAS PRÁCTICAS DE. Tesis. Abancay: Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurimac, Abancay; 2013.
16. Jara H. Analisis Microbiologico de las carnes molidas expandidas del mercado la condsmine de la Ciudad de Riobamba. tesis. Riobamba : Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Riobamba; 2016.
17. Pin L, Valarezo R. Plan de Mejoras Tecnicas para la Manipulacion y Conservacion de Alimentos en el Mercado Municipal San Jacinto(Cooperativa Juan Montalvo). Tesis. Guayaquil: Universidad De Huayaquil, Guayaquil; 2017.
18. Granados D, J G. Condicion Higienico Sanitaria y su Relacion con la Calidad Microbiologica y Sensorial de la Carne de Pollo faenado que se expende en el Mercado Belen, Ciudad de Iquitos - 2017. Tesis. Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, San Martin ; 2017.

## AGRADECIMIENTO

A nuestra alma mater la Universidad Nacional de Jaén, donde nuestros docentes quienes nos inculcan a dar más en nuestra Carrera profesional, en donde los que día a día impartieron en nosotros sus conocimientos teóricos y prácticos que ayudaron a crecer profesionalmente.

A nuestros asesores de tesis Dra. Luz Azucena Torres García y M.Sc. Christian Alexander Rivera Salazar, por la dedicación y apoyo que han brindado a este trabajo, por sus oportunos aportes y correcciones durante todo el desarrollo del trabajo, por su apoyo, amistad y paciencia. Gracias por su confianza ofrecida.

A nuestros miembros del jurado, Mg. Polito Michael Huayama Soplá, MSc. Wagner Colmenares Mayanga, MSc. Lizbeth Maribel Córdova Rojas, por habernos dado la oportunidad de ser parte de su equipo como tesis y por brindarnos sus conocimientos, apoyo y confianza.

A la Blga. Yuriko Sumiyo Murillo Domen, quien nos ayudó durante el proceso quien, con su amistad, nos inculcó a seguir adelante y que las metas se logran con un poco de perseverancia y esfuerzo y siempre todo el tiempo, por sus consejos y amistad, generando de hoy en adelante mi lealtad, admiración y gratitud.

A los administradores de los mercados de Abasto de la ciudad de Jaén: Administrador. Joel Carrasco Tuanama: “Mercado Roberto Segura.”, Administrador. Enrique Ventura Sánchez: “Mercado Sol Divino”, Administrador. José Walter Zuloeta Mestanza: “Mercado Central de Jaén.”, Administrador. Elmer Cerquera Tenorio: “Mercado 28 de Julio” por habernos permitido el acceso de la recolección de las muestras y así poder realizar la investigación de nuestro proyecto.

A todos, muchas gracias

## DEDICATORIA

A Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres Guillermo Huanca Alarcón, Marianila Peralta Carhuantanta y Santiago Sánchez Ramírez, Isabel Navarro Vásquez por qué son nuestra fuerza y motivo para superarnos cada día, por su apoyo incondicional y ánimos que nos brindaron y de esta manera poder luchar.

A nuestros hermanos, porque juntos hemos aprendido a vivir y crecer como cómplices día a día, por brindarnos el incondicional abrazo que motiva y recuerda que detrás de cada detalle existe el suficiente alivio para empezar nuevas búsquedas, porque serán nuestros amigos incondicionales para toda la vida.

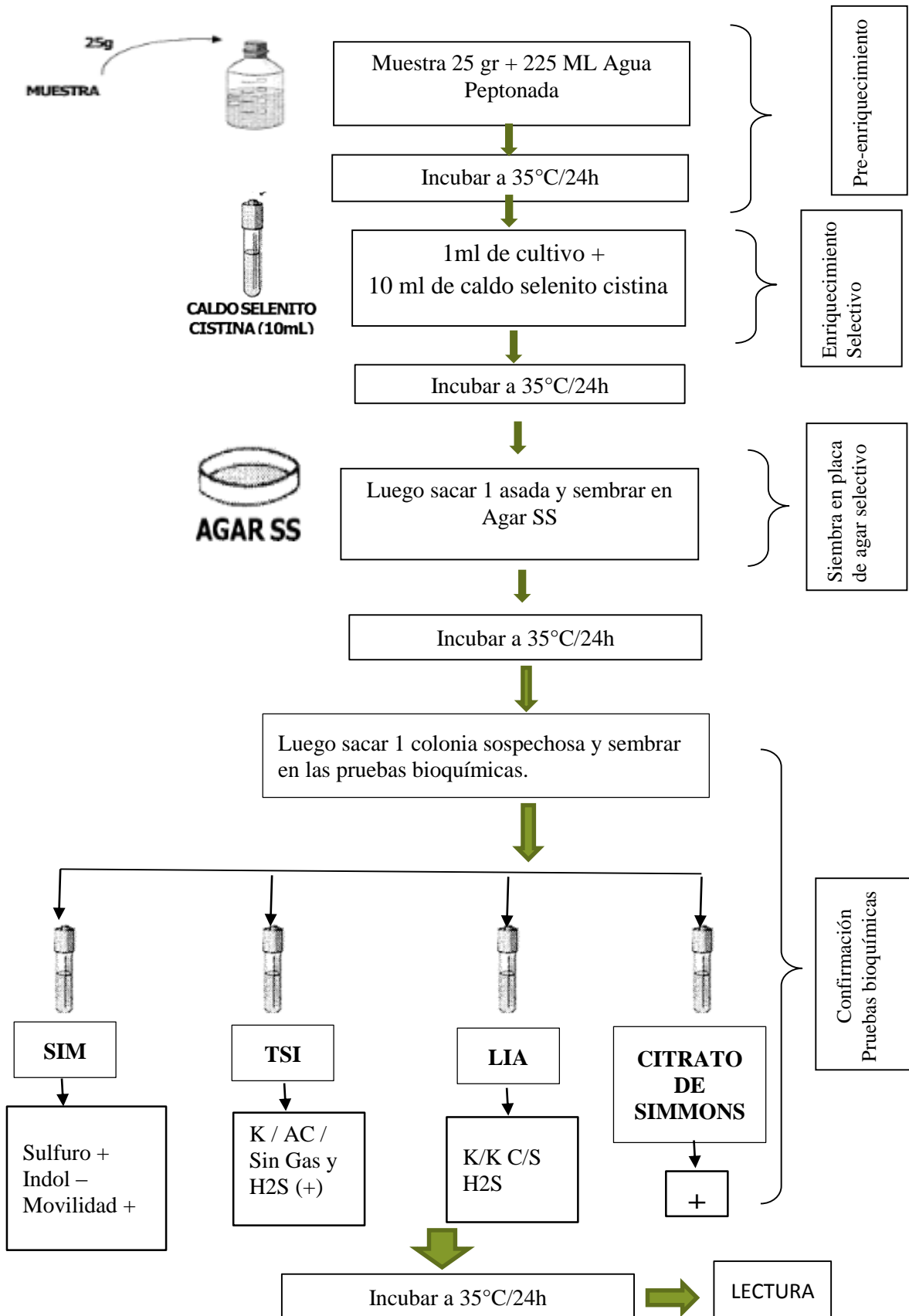
## **ANEXOS**

**Anexo 1:** Encuesta basado en el reglamento sanitario de funcionamiento de mercado de abasto, con Resolución Ministerial N° 282-2003-SA/DM, publicada el 16 de marzo del 2003, carnes y menudencias de animales de abasto.

ENCUESTA BASADO EN EL REGLAMENTO SANITARIO DE FUNCIONAMIENTO DE MERCADO DE ABASTO, CON RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 282-2003-SA/DM, PUBLICADA EL 16 DE MARZO DEL 2003, CARNES Y MENUDENCIAS DE ANIMALES DE ABASTO.		
<b>IDENTIFICACIÓN DE MERCADO</b>		
1. Nombre de mercado		
2. Razón social		
3. N° de puesto		
4. Alimento que comercializa ave, res, ovino, equino, etc.		
5. Proveedores		
<b>IDENTIFICACIÓN DE VENDEDORES</b>		<b>IDENTIFICACIÓN DE LA INSPECCIÓN</b>
Vendedor 1 o titular: vendedor 2 vendedor 3		<b>Inspectores:</b>
		<b>Fecha:</b>
<b>BUENAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN BPM</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Aplica las buenas prácticas de frío (5°C a 18 °C) en la conservación		
Exhibe en bandejas de material sanitario y de fácil limpieza.		
Usa agua segura y fría.		
Desinfecta utensilios, superficies paños y equipos.		
Despacha en bolsas de plástico transparente o blancas de primer uso.		
<b>VENDEDOR</b>		
Sin episodio actual de enfermedad y sin heridas ni infecciones en piel y mucosas		
Manos limpias y sin joyas, con uñas cortas, limpias y sin esmalte.		
Cabello corto o recogido, sin maquillaje facial.		

Uniforme completo, limpio y de color claro.			
Aplica capacitación en BPM			
<b>AMBIENTE Y ENSERES</b>			
Puesto ubicado en zona según rubro y sin riesgo de contaminación cruzada			
Exterior e interior del puesto limpio y ordenado (sin jabas)			
Superficie para cortar en buen estado y limpia			
Equipos y utensillos en buen estado y limpios			
Mostrador de exhibición en buen estado y limpio			
Paños, secadores en buen estado limpios			
Basura bien dispuesta (tacho, bolsa interior tapa )			
Desague con sumidero , rejilla y trampa en buena condición			
Ausencia de vectores , roedores u otros animales, o signos de su presencia de (excremento u otros)			
Guarda el material de limpieza y desinfección separados de los alimentos			
<b>Interpretación</b>	<b>Puntaje y porcentaje de cumplimiento</b>	<b>Color</b>	<b>Calificación</b>
	15 puntos a más (75 % a 100 %)	Verde	Aceptable
	11 puntos a 14 puntos (50 % a 75 %)	Amarillo	Regular
	0 a 10 puntos (menos del 50 %)	Rojo	No aceptable

**Anexo 2:** Esquema del procedimiento de detección de *Salmonella sp.* según M.M.A (Manual de Análisis Microbiológicos de Alimentos) – DIGESA.



## Anexo 3: Procedimiento en Placas Petrifilm™ para el recuento de *E. coli* / coliformes

### Almacenamiento



**1** Almacene los paquetes cerrados a una temperatura  $\leq 8^{\circ}\text{C}$  ( $\leq 46^{\circ}\text{F}$ ). Las placas deben usarse antes de su fecha de caducidad. En áreas de alta humedad, donde la condensación puede ser un inconveniente, es recomendable que los paquetes se atemperen al ambiente del lugar de trabajo antes de abrirlos. Las Placas Petrifilm tienen un tiempo de vida útil de 18 meses desde su fecha de elaboración. Observe la fecha de caducidad en la parte superior de la placa.



**2** Para cerrar un paquete abierto, doble el extremo y séllelo con cinta adhesiva para evitar el ingreso de humedad y, por lo tanto, la alteración de las placas.



**3** Mantenga los paquetes cerrados (según se indica en el punto 2) a temperatura  $\leq 25^{\circ}\text{C}$  ( $\leq 77^{\circ}\text{F}$ ) y una humedad relativa  $\leq 50\%$ . **No refrigere** los paquetes que ya hayan sido abiertos. Utilice las Placas Petrifilm máximo un mes después de abierto el paquete.

### Preparación de la muestra



**4** Prepare una dilución de una muestra de alimento.\* Pese o pipeteo la muestra en un recipiente adecuado, como una bolsa Stomacher, una botella de dilución o cualquier otro contenedor estéril apropiado. \*Vea las indicaciones para *Productos Lácteos y Jugos*.



**5** Adicione la cantidad apropiada de uno de los siguientes diluyentes estériles: tampón Butterfield (tampón IDF fosfato, 0.0425 g/L de  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  y con pH ajustado a 7.2); agua de peptona al 0.1%; diluyente de sal peptonada (método ISO 6887); *buffer* de agua peptonada (método ISO 6579); solución salina (0.85 a 0.90%); caldo letheen libre de bisulfato o agua destilada.

No utilice *buffers* que contengan citrato, bisulfito o tiosulfato de sodio, porque pueden inhibir el crecimiento.



**6** Mezcle u homogenice la muestra mediante los métodos usuales.

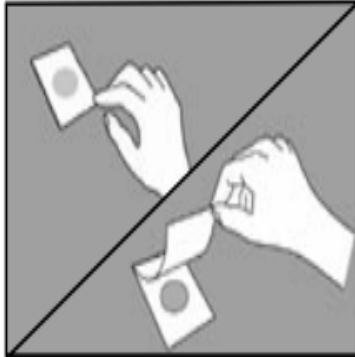
Ajuste el pH de la muestra diluida entre 6.6 y 7.2:

- Para productos ácidos: use solución 1N de NaOH.
- Para productos básicos: use solución 1N de HCl.

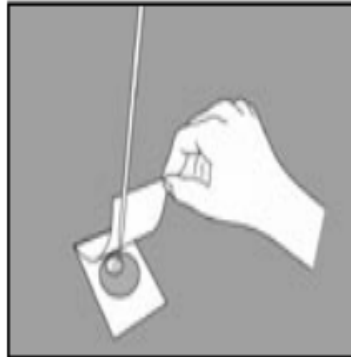
### Inoculación



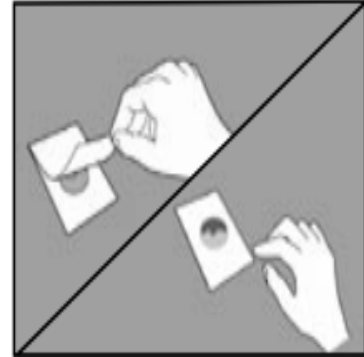
## Inoculación



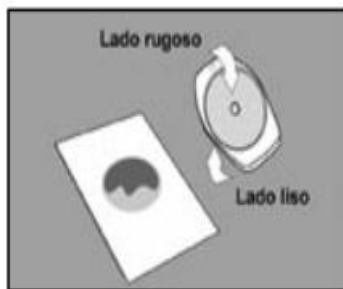
7 Coloque la Placa Petrifilm en una superficie plana y nivelada. Levante la película superior.



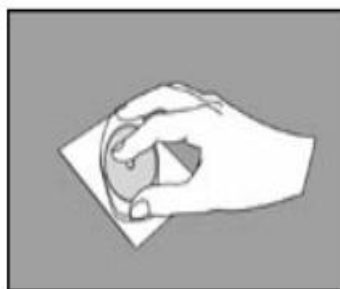
8 Con la Pipeta Electrónica 3M™, o una pipeta equivalente **perpendicular** a la Placa Petrifilm, coloque 1 mL de la muestra en el centro de la película inferior.



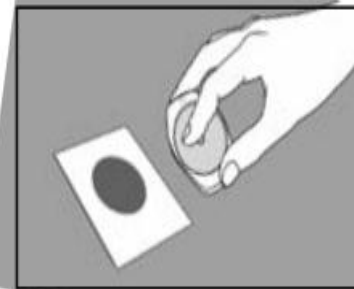
9 Baje con cuidado la película superior para evitar que atrape burbujas de aire. **No** la deje caer.



10 Con el lado **liso** hacia abajo, coloque el dispensador en la película superior sobre el inóculo.

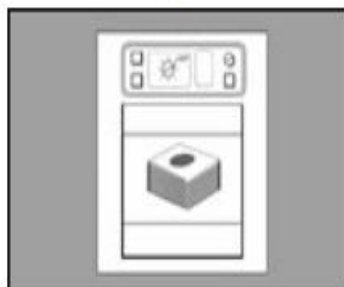


11 Presione **suavemente** el dispensador para distribuir el inóculo sobre el área circular. No gire Ni deslice el dispensador.



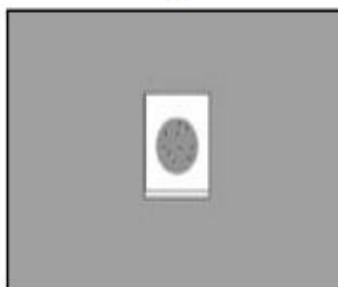
12 Levante el dispensador. Espere, por lo menos un minuto, a que solidifique el gel.

## Incubación

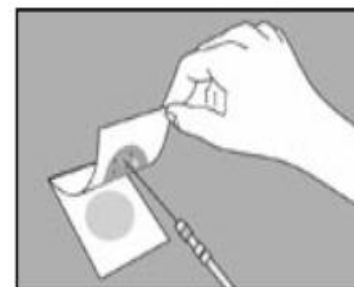


13 Incube las placas cara arriba en grupos de no más de 20 piezas. Puede ser necesario humectar el ambiente de la incubadora con un pequeño recipiente con agua estéril, para minimizar la pérdida de humedad.

## Interpretación



14 Las Placas Petrifilm pueden ser contadas en un contador de colonias estándar u otro tipo de lupa con luz. Consulte la Guía de Interpretación para leer los resultados.



15 Las colonias pueden ser aisladas para su posterior identificación. Levante la película superior y tome la colonia del gel.

**Anexo 4: Fotografías del proceso de ejecución del trabajo de investigación.**



**Foto 1.** Aplicación de la encuesta en el Mercado 28 de Julio



**Foto 2.** Aplicación de la encuesta en el Mercado Sol Divino

**Foto 3.** Modelo de encuesta desarrollada en los mercados de Jaén, 2019

ENCUESTA BASADO EN EL REGLAMENTO SANITARIO DE FUNCIONAMIENTO DE MERCADO DE ABASTO, CON RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 282-2003-SA/DM, PUBLICADA EL 16 DE MARZO DEL 2003, CARNES Y MENUDENCIAS DE ANIMALES DE ABASTO.		
<b>IDENTIFICACIÓN DE MERCADO</b>		
1. Nombre de mercado	" Mercado 28 de Julio "	
2. Razón social	: Proyecto de Tesis	
3. N° de puesto	: 01	
4. Alimento que comercializa ave, res, ovino, equino, etc.	aves	
5. Proveedores	: "avícola el chino", "avícola fortuna - tarapoto", otros.	
<b>IDENTIFICACIÓN DE VENDEDORES</b>		<b>IDENTIFICACIÓN DE LA INSPECCIÓN</b>
Vendedor 1 o titular:		Inspectores: - Huamco Peralta Lourdes - Sánchez Navarro Elin Cristian
vendedor 2		
vendedor 3		
		Fecha: 23 - 06 - 19
<b>I. BUENAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN BPM</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Aplica las buenas prácticas de frío (5°C a 18 °C) en la conservación		X
Exhibe en bandejas de material sanitario y de fácil limpieza.	X	
Usa agua segura y fría.	X	
Desinfecta utensilios, superficies paños y equipos.		X
Despacha en bolsas de plástico transparente o blancas de primer uso.	X	
<b>VENDEDOR</b>		
Sin episodio actual de enfermedad y sin heridas ni infecciones en piel y mucosas	X	
Manos limpias y sin joyas, con uñas cortas, limpias y sin esmalte.		X
Cabello corto o recogido, sin maquillaje facial.	X	
Uniforme completo, limpio y de color claro.	X	

Aplica capacitación en BPM			X
<b>AMBIENTE Y ENSERES</b>			
Puesto ubicado en zona según rubro y sin riesgo de contaminación cruzada		X	
Exterior e interior del puesto limpio y ordenado (sin jabas)		X	
Superficie para cortar en buen estado y limpia		X	
Equipos y utensilios en buen estado y limpios			X
Mostrador de exhibición en buen estado y limpio		X	
Paños, secadores en buen estado limpios			X
Basura bien dispuesta (tacho, bolsa interior tapa )		X	
Desague con sumidero , rejilla y trampa en buena condición		X	
Ausencia de vectores , roedores u otros animales, o signos de su presencia de (excremento u otros)		X	
Guarda el material de limpieza y desinfección separados de los alimentos			X
<b>TOTAL</b>		<b>13</b>	<b>07</b>
<b>Interpretación</b>	<b>Puntaje y porcentaje de cumplimiento</b>	<b>Color</b>	<b>Calificación</b>
	15 puntos a más (75 % a 100 %)	Verde	Aceptable
	11 puntos a 14 puntos (50 % a 75 %)	Amarillo	Regular
	0 a 10 puntos (menos del 50 %)	Rojo	No aceptable

**Anexo 5: Fotografías de recolección de muestra de carne de pollo beneficiada en los mercados de Jaén, 2019**



**Foto 4.** Recolección de muestra en el Mercado 28 de Julio



**Foto 5.** Recolección de la muestra en el Mercado Sol Divino

**Anexo 6: Fotografías del análisis microbiológico del aislamiento e identificación de *Salmonella* sp. en el laboratorio de la Universidad Nacional de Jaén**



**Foto 6.** Preparación de Agua Peptonada



**Foto 7.** Muestra de carne de pollo (*Gallus gallus domesticus*) con Agua Peptonada



**Foto 8.** Dilución 1/10 de muestra con caldo selenito



**Foto 9.** Sembrado en agar selectivo SS (*Salmonella Shiguella*)

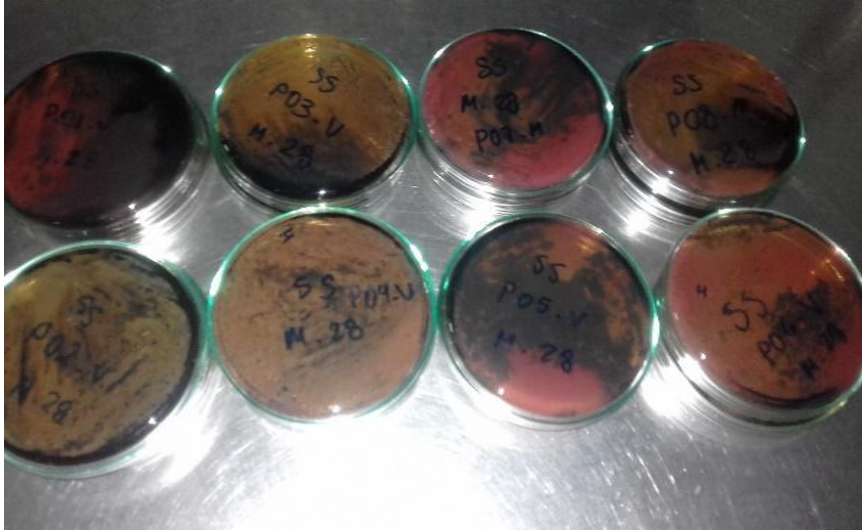


Foto 10. Crecimiento bacteriano

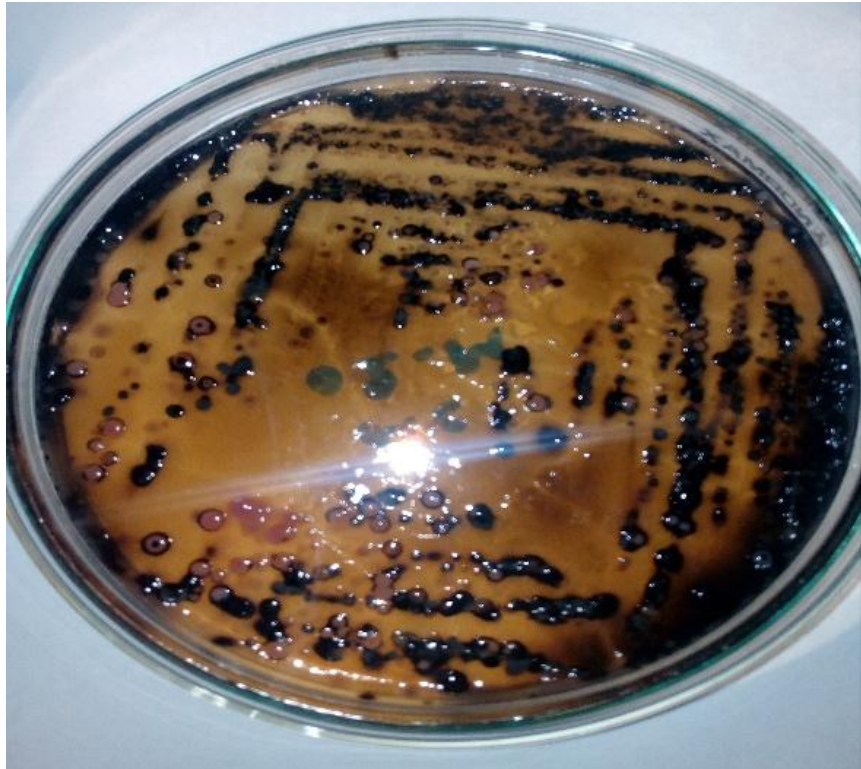
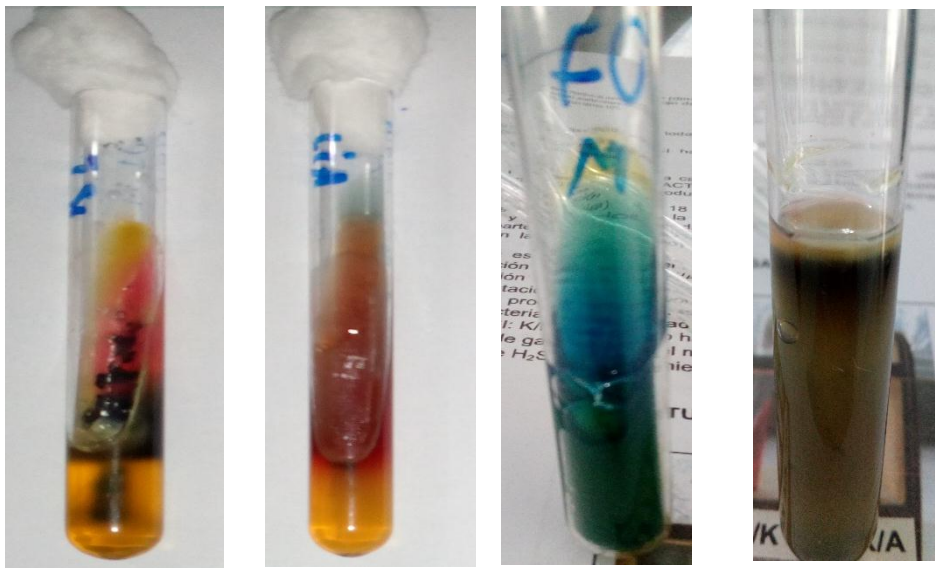


Foto 11. Lectura de colonias sospechosas a *Salmonella sp.*





**Foto 12.** Inoculación y sembrado de colonias sospechosas en Pruebas Bioquímicas



**TSI**  
K/A <sup>+</sup>

**LIA**  
K/A <sup>+</sup>

**C**  
+

**SIM**  
+ - +

**Foto 13.** Lectura e interpretación confirmatoria de presencia de *Salmonella sp.*

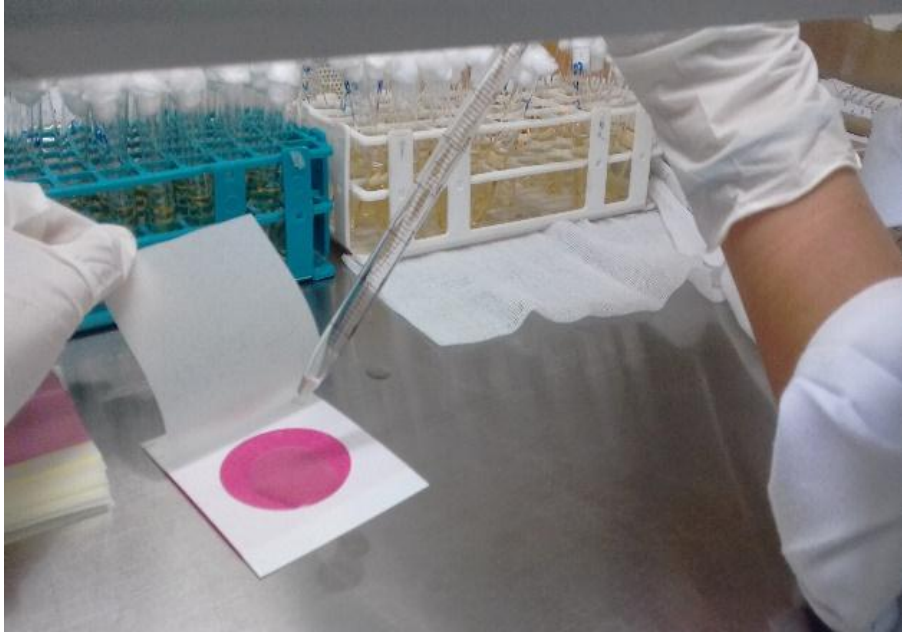
**Anexo 7: Fotografías del procedimiento en Placas Petrifilm para Recuento de *Escherichia coli*/ coliformes**



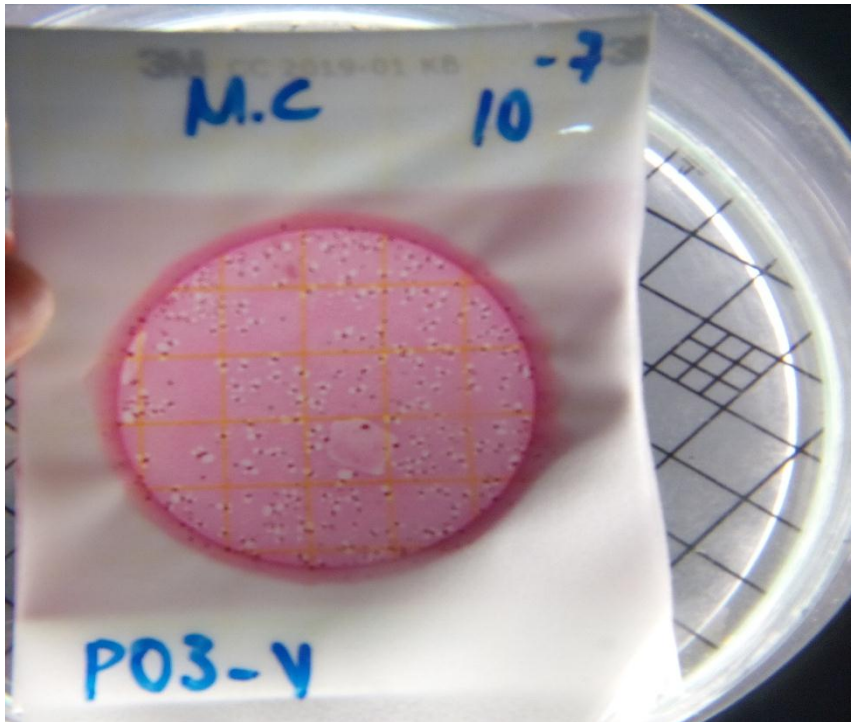
**Foto 14.** Preparación de la muestra con Agua peptonada con dilución 1/10



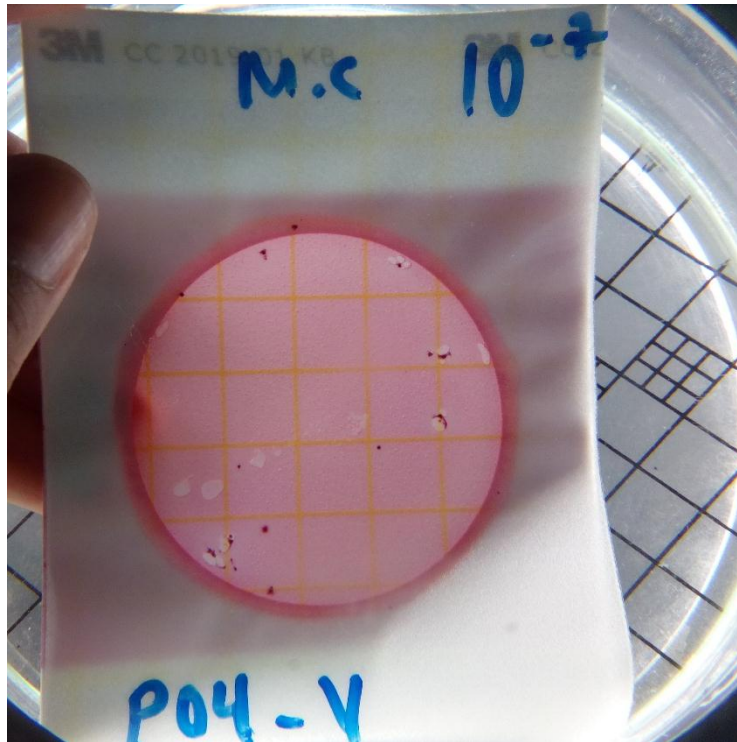
**Foto 15.** Diluciones de  $10^{-2}$  a  $10^{-7}$  de la muestra



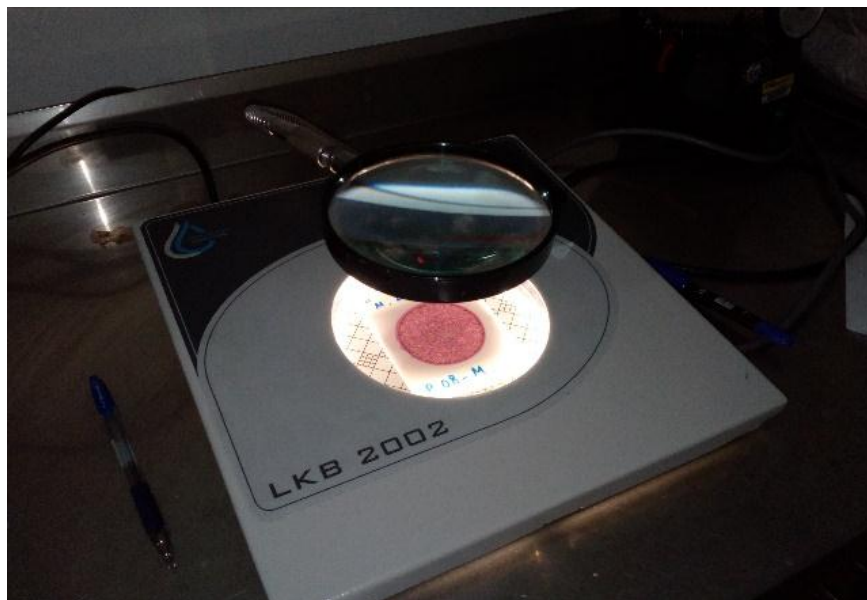
**Foto 16.** Sembrado de dilución  $10^{-7}$  en Placas Petrifilm Recuento de *E. coli*/ coliformes



**Foto 17.** Interpretación del crecimiento bacteriano positivo en vísceras



**Foto 18.** Recuento de unidades formadoras de colonias que presenta menos de 20 UFC/g de alimento analizado



**Foto 19.** Conteo de las unidades formadoras de colonias con ayuda del contador de colonias.