



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**

**Facultad de Ciencias Químicas**

**Carrera de Bioquímica y Farmacia**

**“Análisis microbiológico de los platos de hornado que son  
expendidos en los mercados del cantón Paute”.**

Trabajo de titulación previo a la obtención  
del Título de Bioquímico Farmacéutico.

**Autores:**

Carlos Eduardo Pérez Gallegos  
CI: 0105762066

educito338@outlook.com

Ana Ximena Quito Acevedo  
CI: 0106823578

anita17xime@hotmail.com

**Directora:**

Dra. Jéssica Andrea León Vizñay

CI: 0104848098

**Asesora:**

Dra. Silvana Patricia Donoso Moscoso, Msc  
CI: 0102590569

**Cuenca – Ecuador**

**12 - Junio - 2020**



## RESUMEN

El presente estudio tiene como finalidad el análisis microbiológico del “plato de hornado” que se expende en los mercados del cantón Paute de la provincia del Azuay, debido a las condiciones de preparación y expendio del producto, ya que este reposa por largos periodos de tiempo a temperatura ambiente aumentando así el riesgo de contaminación microbiana.

Se realizó un estudio observacional de tipo descriptivo de corte transversal. Para el análisis las muestras fueron adquiridas en los diferentes puestos de los mercados del cantón, con un total de 30 muestras en donde se realizó el análisis de cinco requisitos microbiológicos: aerobios mesófilos, coliformes totales/*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp* según la NORMA TÉCNICA PERUANA RM N 615-2003 para productos preparados que llevan ingredientes con y sin tratamiento térmico ya que en Ecuador no existe una norma técnica para este tipo de productos. Para el recuento de microorganismos aerobios mesófilos, coliformes totales/*E. coli* y *S. aureus* se realizó mediante la técnica de conteo en placa usando las placas 3M™ Petrifilm™, y para *Salmonella spp* se empleó la técnica Reveal 2.0.

Los resultados obtenidos evidencian que, en los puestos de expendio de los mercados del cantón Paute la mayoría incumple con los parámetros que establece la normativa. Es importante mencionar que en las muestras analizadas no se encontró presencia de *Salmonella spp*.

Los alimentos que mostraron contaminación indican que el producto pudo haber sido contaminado por diversas causas tales como: mala higiene de los manipuladores, calidad sanitaria de la materia prima, contaminación cruzada por utensilios o espacios físicos utilizados en el proceso del alimento.

Al finalizar el estudio se efectuó una capacitación en coordinación con la comisaria de Justicia, Construcciones, Higiene y salubridad del cantón Paute acerca de las Buenas Prácticas de Higiene y Manipulación de alimentos dirigida exclusivamente a los vendedores de los puestos de hornado, con el fin de mejorar las condiciones higiénico-sanitarias de elaboración del alimento.

**PALABRAS CLAVE:** Paute. Hornado. Análisis microbiológico. Inocuidad.



## ABSTRACT

The purpose of the present study is the microbiological analysis of the baking dish that is sold in the markets of the Paute canton of the province of Azuay, due to the conditions of preparation and expenditure of the product, since this rest for long periods of time at temperature environment modified thus the risk of microbial contamination.

A descriptive cross-sectional observational study was carried out. For the analysis of the samples they were acquired in the different stalls of the markets of the canton, with a total of 30 samples where the analysis of five microbiological requirements was carried out: aerobic mesophiles, total coliforms / *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp according to PERUVIAN TECHNICAL STANDARD RM N 615-2003 for prepared products that carry ingredients with and without heat treatment. In Ecuador, there is no technical standard for this type of product. For the count of mesophilic aerobic microorganisms, *S. aureus* and *E. coli* were performed using the plate count technique using 3MTM Petrifilm™ plates, and for *Salmonella* spp the Reveal 2.0 technique was used.

The results obtained show that in the baking dishes expenses in the markets of the Paute canton, the majority include the parameters established by the regulations. It is important to mention that in the analyzed samples there is no presence of *Salmonella* spp.

Foods that contain contamination indicate that the product could have been contaminated by various causes, such as: poor hygiene of the handlers, sanitary quality of the raw material, cross contamination by utensils or physical spaces used in the food process.

At the end of the study, a training was carried out in coordination with the Justice, Constructions, Hygiene and Health Commissioner of the Canton Paute on good hygiene and food handling practices directly to the vendors of the baking stalls, in order to improve the hygienic-sanitary conditions of food preparation.

**KEY WORDS:** Paute. Hornado. Microbiological analysis. Harmlessness.

**ÍNDICE**

DEDICATORIA .....	12
DEDICATORIA .....	13
AGRADECIMIENTOS.....	14
INTRODUCCIÓN.....	15
Objetivo general.....	16
Objetivos específicos.....	16
Hipótesis .....	16
1. MARCO TEÓRICO.....	17
1.1 Enfermedades de transmisión alimentaria.....	17
1.1.1 Infecciones alimentarias .....	17
1.1.2 Intoxicaciones alimentarias .....	17
1.1.3 Toxiinfecciones alimentarias .....	17
1.2 Calidad e Inocuidad alimentaria .....	18
1.3 Buenas Prácticas de Higiene y Manipulación .....	18
1.4 Contaminación de los alimentos.....	19
1.5 Productos cárnicos .....	19
1.5.1 Carne de cerdo.....	19
1.5.2 Composición nutricional.....	20
1.6 Producto cárnico cocido .....	20
1.6.1 Hornado.....	20
1.7 Mercados públicos .....	21
1.8 Calidad microbiológica.....	22
1.9 Requisitos microbiológicos .....	22
1.9.1 Aerobios mesófilos .....	23
1.9.2 <i>Staphylococcus aureus</i> .....	23
1.9.3 Coliformes totales y fecales.....	24
1.9.4 <i>Salmonella spp.</i> .....	25
2. METODOLOGÍA.....	27
2.1 Tipo de estudio .....	27
2.2 Área de estudio.....	27
2.3 Muestreo y tamaño de la muestra .....	27
2.4 Recolección de las muestras.....	28
2.5 Materiales, equipos y reactivos .....	28



2.5.1	Materiales .....	28
2.5.2	Equipos .....	29
2.5.3	Reactivos .....	29
2.6	Métodos y técnicas de análisis .....	29
2.6.1	Siembra en placas Petrifilm .....	29
2.7	Manejo estadístico de los datos .....	33
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	34
3.1	Calidad microbiológica del plato de hornado .....	34
3.1.1	Aerobios mesófilos .....	35
3.1.2	Coliformes totales .....	37
3.1.3	<i>Escherichia coli</i> .....	39
3.1.4	<i>Staphylococcus aureus</i> .....	41
3.1.5	<i>Salmonella spp.</i> .....	42
3.2	Análisis de cada uno de los ingredientes del plato de hornado. ....	46
3.3	Resultados de la capacitación .....	51
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	52
4.1	Conclusiones.....	52
4.2	Recomendaciones .....	52
5.	BIBLIOGRAFÍA.....	53



## LISTA DE ANEXOS

ANEXOS.....	59
Anexo 1. Ficha para recolección de datos donde se realizó el muestreo. ....	60
Anexo 2. Resultados microbiológicos del plato de hornado (primer análisis).....	61
Anexo 3. Resultados microbiológicos del plato de hornado (Segundo análisis) .....	62
Anexo 4. Requisitos microbiológicos para comidas preparadas con tratamiento térmico .....	63
Anexo 5 Resultados microbiológicos de la ensalada .....	64
Anexo 6 Resultados microbiológicos del hornado.....	65
Anexo 7 Resultados microbiológicos del mote.....	66
Anexo 8. Plan para la capacitación de manipulación de alimentos. ....	67
Anexo 9. Invitación.....	69
Anexo 10. Tríptico entregado a los vendedores de los mercados del Cantón. Paute. ...	70
Anexo 11. Diapositivas empleadas en la capacitación .....	72



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Plato de hornado expendido en los puestos de venta (Miller, 2010). .....	21
Gráfico 2 siembra en placa petrifilm .....	31
Gráfico 3. Kit REVEAL 2.0 <i>Salmonella spp</i> (Neogen, 2013) .....	32
Gráfico 4 Interpretación de <i>Salmonella spp</i> (Neogen, 2013) .....	32
Gráfico 5. Procedimiento para <i>Salmonella</i> .....	33
Gráfico 6. Porcentaje de muestras aptas para el consumo humano. ....	35
Gráfico 7. Porcentaje de cumplimiento para Aerobios mesófilos. ....	36
Gráfico 8 . Porcentaje de cumplimiento para coliformes totales .....	
Gráfico 9. Porcentaje de cumplimiento para <i>Escherichia coli</i> .....	40
Gráfico 10. Porcentaje de cumplimiento para <i>S. aureus</i> . ....	42
Gráfico 11. Distribución de microorganismos en el plato de hornado según los parámetros de RM N° 615-2003 para comidas preparadas.....	45
Gráfico 12. Distribución de microorganismos en el hornado, ensalada y mote según los parámetros de RM N° 615-2003 sección 15.2 para comidas preparadas .....	50



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición nutricional de la carne de cerdo. (Hernández, 2010). .....	20
Tabla 2. Microorganismos indicadores.(UNAM, 2004). .....	22
Tabla 3. Requisitos microbiológicos para el plato de hornado tomada de la norma técnica peruana RM N° 615-2003 sección 15.1 (DIGESA, 2008). .....	23
Tabla 4 Cepas E. coli. (Farin, 2015). .....	25
Tabla 5. Programa de muestreo y tamaño de la muestra del plato de hornado.....	28
Tabla 6. Porcentaje de calidad microbiológica del plato de hornado. ....	34
Tabla 7. Resultado de la calidad microbiológica respecto a las bacterias aerobios mesófilos en los platos de hornado de los mercados del cantón Paute .....	36
Tabla 8. Resultado de la calidad microbiológica respecto a las bacterias coliformes totales en los platos de hornado de los mercados del cantón Paute .....	37
Tabla 9 Resultado de calidad microbiológica respecto a <i>E. coli</i> en los platos de hornado expendidos en los mercados del Cantón Paute. ....	40
Tabla 10. Resultado de la calidad microbiológica respecto a <i>Staphylococcus aureus</i> en los platos de hornado de los mercados del cantón Paute .....	41
Tabla 11. Resultado de Calidad microbiológica respecto a <i>Salmonella spp</i> en los platos de hornado expendidos en los mercados del cantón Paute.....	43
Tabla 12 Distribución de microorganismos en el plato de hornado según los parámetros de RM N° 615-2003 para comidas preparadas.....	44
Tabla 13 Porcentaje de calidad microbiológica de la Ensalada.....	46
Tabla 14 Porcentaje de calidad microbiológica del hornado .....	48
Tabla 15 Porcentaje de calidad microbiológica del Mote.....	48



## Cláusula de propiedad intelectual

---

Carlos Eduardo Pérez Gallegos autor del trabajo de titulación “**Análisis microbiológico de los platos de hornado que son expendidos en los mercados del cantón Paute**”, certifico que todas la ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 12 de Junio de 2020

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Carlos Eduardo Pérez Gallegos', written over a horizontal dashed line.

Carlos Eduardo Pérez Gallegos

CI: 0105762066



### Cláusula de propiedad intelectual

---

Ana Ximena Quito Acevedo Gallegos autor del trabajo de titulación “**Análisis microbiológico de los platos de hornado que son expendidos en los mercados del cantón Paute**”, certifico que todas la ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 12 de Junio de 2020

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Ana Ximena Quito Acevedo", written over a horizontal dashed line.

Ana Ximena Quito Acevedo

CI: 0106823578



### Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Carlos Eduardo Pérez Gallegos en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **“Análisis microbiológico de los platos de hornado que son expendidos en los mercados del cantón Paute”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 12 de Junio de 2020

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Carlos Eduardo Pérez Gallegos'.

Carlos Eduardo Pérez Gallegos

CI: 0105762066



## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Ana Ximena Quito Acevedo en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **“Análisis microbiológico de los platos de hornado que son expendidos en los mercados del cantón Paute”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 12 de Junio de 2020

-----  
Ana Ximena Quito Acevedo

CI: 0106823578



## DEDICATORIA

A Dios le doy gracias por haberme permitido llegar a concluir mi trabajo de titulación y por poner en mi vida varias personas que me alentaron a culminar mis estudios como lo es mi Padre Alfonso Pérez que me enseñó los valores del esfuerzo, trabajo y perseverancia, mi Madre Mery Gallegos quien un día llegó a matricularme en la universidad sin ella esto no sería posible, gracias mamá por todos los esfuerzos realizados, Gracias a mi abuelita Teresa Rodríguez y a mi Tío Milton Gallegos que han sido un pilar fundamental para que yo consiga este logro en mi vida.

También quiero agradecer a mi pequeña familia que forme hace 9 años, a mi esposa Belén Jiménez que me alentado a concluir mis estudios dejando muchas veces sus sueños a lado por conseguir los míos, a mi hijo Caleb que ha sido mi inspiración en toda esta etapa, era quien me levantaba cuando me quedaba dormido después de horas de estudio; y de manera muy especial a mi suegros Iván Jiménez y Sonia Arévalo que animaron y apoyaron para este logro.

Por ultimo a mis hermanos Christian, Xavier, Mayte, Andrés y Tania que de una u otra manera estuvieron apoyándome en los momentos más difíciles de mi carrera.

**Eduardo Pérez**



## DEDICATORIA

Quiero dar gracias al creador de todas las cosas, por permitirme llegar a culminar mi trabajo de titulación, por darme la fortaleza para continuar y permitirme llegar a este momento en mi vida, es por ello que con todo mi amor y cariño la dedico primeramente a Dios.

A mis padres Luis y Mercedes por creer en mí y estar conmigo en todo momento a pesar de que hemos tenido momentos difíciles siempre estuvieron a mi lado apoyándome incondicionalmente en el aspecto moral y económicamente, por brindarme sus consejos para ser una buena persona y salir adelante en los momentos más duros.

También de manera muy especial se la dedico a mi hijo Mattew quien ha sido mi mayor fuente de motivación e inspiración para nunca rendirme en la vida y poder enseñarle que cuando se quiere lograr algo en la vida no hay obstáculo que lo impida y a mi esposo Cristian por su confianza y brindarme el tiempo necesario para realizarme como profesional.

A mi familia en general y a todas aquellas personas que de una u otra manera han influido de manera positiva en mi vida.

Finalmente, a mi compañero de tesis y amigo Eduardo Pérez que gracias al equipo que formamos logramos concluir nuestro trabajo de titulación.

**Anita Quito**



## **AGRADECIMIENTOS**

Un especial agradecimiento a la Dra. Jessica Andrea León Vizñay, Directora del trabajo de titulación, por compartir sus conocimientos y saber instruirnos de manera clara y concisa en cada tema del trabajo de titulación.

A la Dra. Sandra Guaraca propietaria del Laboratorio de análisis de alimentos MSV, por la acogida a nuestro proyecto de tesis al permitirnos hacer uso de sus instalaciones demostrándonos confianza y apoyo.

A todos los docentes que fueron parte de nuestra formación profesional.

A todos nuestros compañeros y amigos con los cuales hemos podido compartir todo este tiempo de aprendizaje y formación en la universidad.

A todos muchas gracias...

**Anita y Eduardo**



## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades de transmisión alimentaria son uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial, ya que existe un alto riesgo para la población tanto en países desarrollados como en los países en vías de desarrollo. Pueden generarse a partir de la contaminación de alimentos por microorganismos o sustancias químicas, donde el alimento actúa como vehículo de transmisión de organismos dañinos y sustancias tóxicas; también son consecuencia de tratamientos inadecuados durante el proceso de elaboración del producto (OMS, 2016).

En los países en vías de desarrollo entre ellos Ecuador, las enfermedades transmitidas por alimentos son importante causa de morbilidad y mortalidad, además de entorpecer el desarrollo socioeconómico; son producto de la ingesta de alimentos que no cumplen con una calidad e inocuidad apropiada (SIVE, 2019).

En el Ecuador se ha reportado 11411 casos de enfermedades de transmisión alimentaria, un gran número de brotes suscitaron en los meses de mayo y junio del 2019. Dichos brotes fueron asociados a malas condiciones higiénicas como: lavado de manos, suministro de agua salubre e inocuidad alimentaria. En Azuay se presentaron alrededor de 394 casos de enfermedades transmitidas por agua y alimentos solo en el 2019. Por ello la importancia de realizar un control sanitario en los sitios de preparación y expendio de alimentos con el fin de disminuir el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos y así precautelar la salud del consumidor (Félix-Fuentes, Campas-Baypoli, & Meza en-Montenegro, 2005; SIVE, 2019).

La Organización Mundial de la Salud estima que en menores de cinco años existe el mayor número de casos de diarrea y muerte en todo el mundo a causa de la alimentación con productos contaminados. Los registros de brotes de enfermedades de transmisión alimentaria (ETA's), señalan que un alto porcentaje (20 a 40 % del total de los brotes) ocurren en comedores colectivos (restaurantes, escuelas, hospitales, mercados y otros) en diversos países, debido a la manipulación inadecuada de los alimentos (OPS, 2016).

Los organismos de control sanitario de cada país tienen como propósito la prevención y detección de los alimentos insalubres mediante normativas y leyes; reduciendo así los problemas de salud causados por los alimentos contaminados y aumentando la calidad e inocuidad alimentaria (OMS, 2015).

En el cantón Paute no existen registros acerca de estudios microbiológicos realizados en los platos de "hornado", lo que ha conducido a realizar el análisis microbiológico de estos alimentos expendidos en los mercados, este análisis permite valorar las normas de higiene que se utilizan en la elaboración y manipulación de los alimentos y detectar microorganismos patógenos que supongan un riesgo para la salud de los consumidores. El "hornado" es uno de los platos típicos más consumidos en el cantón, estos alimentos son preparados y ofrecidos por los vendedores de cada local, siendo comercializados todos los días en grandes cantidades.



### **Objetivo general**

Realizar el control microbiológico de los platos de hornado expendidos en locales de los mercados del cantón Paute.

### **Objetivos específicos.**

- Comprobar que el hornado expendido en los mercados del cantón Paute cumple con lo estipulado en la Norma Técnica Peruana RM N° 615-2003 sección 15.1 para comidas preparadas.
- Establecer los recuentos de Aerobios mesófilos, Coliformes totales, *Escherichia coli*, y *Staphylococcus aureus* presentes en los platos de hornado que se expenden en los locales de los mercados del cantón Paute.
- Establecer la presencia o ausencia de *Salmonella spp* en los platos de hornado que se expenden en los locales de los mercados del cantón Paute.

### **Hipótesis**

El plato de hornado expendido en los mercados del cantón Paute cumple con la Norma Técnica Peruana RM N° 615-2003 sección 15.1 para comidas preparadas.



## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1 Enfermedades de transmisión alimentaria

Las enfermedades de transmisión alimentaria (ETA's) es el síndrome que se genera por la ingestión de alimentos o agua contaminada con sustancias químicas, toxinas microbianas o microorganismos patógenos que en cantidades suficientes afectan la salud del consumidor, los síntomas gastrointestinales más comunes suelen ser náusea, vómito, diarrea, dolor abdominal y fiebre; aunque en ciertos casos pueden presentar complicaciones más severas como sepsis, abortos, meningitis, síndrome de Guillain Barré o incluso la muerte (Varela, Lavalle, & Alvarado, 2016).

La Organización mundial de la Salud ha considerado a las ETA's como un problema de salud pública a nivel mundial ya que se ha convertido en una carga económica para cada país, reflejando una disminución en la productividad para empresas, familias e individuos. En las últimas décadas ha aumentado considerablemente la incidencia de estas enfermedades pues ya son más de 250 las cuales se transmiten a través de los alimentos, debido a los cambios de hábitos alimenticios y a la globalización del mercado de alimentos (Palomino, González, Pérez, & Aguilar, 2018).

Las enfermedades de transmisión alimentaria se pueden clasificar en:

#### 1.1.1 Infecciones alimentarias

Son enfermedades que resultan de la ingestión de agua o alimentos contaminados con microorganismos patógenos que ingresan al organismo del huésped y allí pueden multiplicarse. Los microorganismos generalmente son bacterias, parásitos, virus y hongos. Los ejemplos más comunes de infecciones alimentarias son la salmonelosis, la listeriosis, la triquinosis, entre otras (Kopper, Calderón, Domínguez & Gutiérrez, 2009).

#### 1.1.2 Intoxicaciones alimentarias

Son enfermedades que se originan cuando el huésped ingiere toxinas presentes en alimentos o agua, producidas por microorganismos o rara vez por sustancias químicas y pesticidas (López Aday et al., 2013).

#### 1.1.3 Toxiinfecciones alimentarias

Son enfermedades producidas al ingerir de manera accidental o intencional alimentos contaminados por microorganismos, que producen toxinas en el organismo siendo las causantes de la enfermedad (Torrens, Argilagos, & Cabrera, 2015).



## **1.2 Calidad e Inocuidad alimentaria**

### **1.2.1 Calidad de los alimentos**

Se define como el conjunto de atributos o características que ofrece un producto por una parte a la presentación, composición y conservación resultando más o menos aceptable al consumidor, y por otra parte al aspecto sanitario y al valor nutritivo. La calidad es un concepto complejo, que varía de acuerdo a la selección y al planeamiento de los alimentos ya que dentro de las preferencias personales de los consumidores intervienen varios factores tales como la tradición, ambiente y la disponibilidad de los alimentos. Por consiguiente, la preparación de alimentos con buenas prácticas de manipulación resulta un factor esencial para la salud (Lacaze, 2011).

### **1.2.2 Inocuidad**

Es un atributo básico de la calidad que se define como el conjunto de medidas imprescindibles en cada una de las etapas del proceso de elaboración, con el propósito de obtener alimentos sanos y que no causen daño al consumidor cuando se ingieren (Garzón, 2009).

En la actualidad y a futuro la prevención de enfermedades transmitidas por alimentos y la inocuidad alimentaria se han vuelto un desafío. Por lo tanto, debe ser constante la gestión de la inocuidad de los alimentos y prevención de enfermedades transmitidas por alimentos. Cualquier iniciativa que busque disminuir riesgos asociados a estas enfermedades, serán importantes para las áreas relacionadas con el consumo de alimentos y la salud pública (Palomino-Camargo, González-Muñoz, Pérez-Sira, & Hugo Aguilar, 2018).

## **1.3 Buenas Prácticas de Higiene y Manipulación**

Las buenas prácticas de higiene y manipulación consisten en un conjunto de normas y recomendaciones que debe emplear el manipulador de alimentos en todo el proceso de elaboración, tales como, aseo personal y ciertos hábitos con el fin de garantizar inocuidad, aptitud y evitar adulteración de los alimentos. El aseo personal consiste en mantener las manos limpias, uñas cortas y libres de suciedad, proteger cuidadosamente las heridas con apósitos impermeables, no toser sobre los alimentos, llevar vestimenta adecuada incluyendo cofia, delantal y guantes al momento de preparar los alimentos. Los hábitos adecuados en la cocina consisten en lavar y desinfectar alimentos, mantener siempre limpios utensilios y superficies que tengan contacto con los alimentos (García, García, Gonzalez, & Canese, 2017).



## 1.4 Contaminación de los alimentos

Una alimentación saludable e inocua ayuda al crecimiento y a mantener la salud a lo largo de la vida. Los alimentos libres de contaminantes dependen mucho de los procesos de elaboración y de quien los manipula. En el momento que son contaminados se convierten en transmisores de enfermedades, la contaminación no es visible ya que los microorganismos no se ven a simple vista por lo que puede darse en cualquier momento de la producción (Rivera Cevallos, 2012).

Los alimentos sufren cambios por la presencia de agentes vivos (virus, bacteria y parásitos) o elementos extraños, siendo capaces de producir o transmitir enfermedad a los consumidores. Las principales fuentes de contaminación son:

- Utensilios y equipos sucios
  - Incumplimiento del personal en las buenas prácticas de manipulación
  - Presencia de insectos y roedores
  - Agua contaminada
- (Garcinuño, 2012)

## 1.5 Productos cárnicos

La carne y productos cárnicos son alimentos altamente nutritivos ya que proporcionan altas cantidades de proteína (16 a 20%) que contiene todos los aminoácidos esenciales como por ejemplo niacina que participa en sistemas enzimáticos para la producción de energía. Además, aporta con vitaminas como B12 (cobalamina), B6 (piridoxina) y fuente de minerales: hierro, fósforo, potasio, sodio y zinc (Jara Yedra & Escobar, 2016).

Entre los productos cárnicos más importantes tenemos:

- Carne de vacuno
- Carne de cerdo
- Carne de pollo

Las cuales aportan proteínas de alto valor biológico, aminoácidos esenciales, vitaminas y minerales.

### 1.5.1 Carne de cerdo

La carne de cerdo tiene una consistencia suave, presenta una coloración rosa y se ha incluido al grupo de carnes blancas debido a su composición y color, es fundamental consumirla en etapas tempranas ya que ayuda en el desarrollo y crecimiento del ser humano, siendo rica en proteínas, minerales y vitaminas; por lo que es indispensable conocer la cadena productiva de este alimento, hasta llegar al consumidor final (Martínez, 2016).

La carne de cerdo es una de las carnes de mayor consumo en el Ecuador y en la provincia del Azuay se utiliza para la preparación de una gran variedad de platos típicos, entre los que se destaca el hornado, sancocho, fritada y morcillas (Suarez, 2015).



### 1.5.2 Composición nutricional

La carne de cerdo proporciona al organismo gran cantidad de nutrientes por lo que es considerado un elemento esencial:

Tabla 1. Composición nutricional de la carne de cerdo. (Hernández, 2010).

Nutriente	Porcentaje
Agua	75%
Proteína bruta	22%
Lípidos	5-10%
Carbohidratos	1%
Vitaminas (grupo B y ácido fólico)	2%
Minerales	1%

### 1.6 Producto cárnico cocido

Son aquellos productos que al ser sometidos a un tratamiento térmico deben alcanzar 70°C como mínimo en su centro térmico o una temperatura similar que elimine microorganismos patógenos (INEN, 2010).

#### 1.6.1 Hornado

El “hornado” es considerado uno de los platos típicos del Ecuador, a base de sus sabores heredados de generación en generación y son parte de la cultura autóctona. Este alimento se origina en el siglo XV, cuando en el segundo viaje de Colon a América se llevó cerdos ibéricos a la isla de Cuba, México, Centro y Sudamérica; poco tiempo después llegando a Ecuador aproximadamente en 1535. En la sierra existe un gran número de sitios que se dedican a la venta del “hornado”, una característica de su preparación es el adobo, además de su cuero crujiente que es otra de sus particularidades.

La elaboración del hornado consiste primeramente en dejar marinar de uno a dos días la carne de cerdo, para ser sometido al horno entre 280 °C y 300°C durante 8 horas como mínimo. Una vez listo el hornado puede ir acompañado con mote, papa, verde, así como con ciertas ensaladas de legumbres y vegetales. Las variaciones dependen del lugar y gusto de los consumidores (Rivera, 2012).



Gráfico 1. Plato de hornado expendido en los puestos de venta (Miller, 2010).

### 1.7 Mercados públicos

Se conoce como mercado a los sitios públicos de comerciantes y consumidores. Son lugares donde se expenden varios productos principalmente alimentos. Además, el mercado es considerado un lugar simbólico y predilecto para adquirir el producto fresco. Los productos se presentan de manera visible ofreciendo una variedad de colores, aromas, texturas y olores agradables (Medina, 2013).

En la actualidad los organismos públicos y privados están enfocados en acabar con los males urbanos como lo son la insalubridad y pobreza de estos centros de abasto popular. La pérdida de inocuidad es la causa de múltiples problemas de salud, pérdida de valor comercial, sobrecostos por reprocesos, sanciones y otros problemas comerciales, aunque como es de conocimiento general estos lugares son de interés arquitectónico, patrimonial y gastronómico no solo por su atracción turística sino por el lugar tradicionalmente habitado (OPS, 2016).

Se tiene que ciertos alimentos vendidos en establecimientos cerrados tienen menores índices de enfermedades de transmisión alimentaria que aquellos que son expendidos en la vía pública, a pesar de que los estándares para cocinar y manejar los alimentos sean los mismos. Sin embargo, la venta de alimentos en la calle debido a que son cocinados al aire libre y expuestos a diferentes tipos de contaminación hace que tenga un mayor índice de contaminación bacteriana (Zendejas, Manzo, Avalos, & Soto-Padilla, 2014)

Los distritos de Salud en coordinación con los administradores de los mercados han desarrollado capacitaciones continuas y permanentes en alimentación saludable y manipulación de alimentos a vendedores que trabajan en mercados, con el objetivo de concientizar sobre la responsabilidad de trabajar con alimentos. La capacitación se realizó en 33 mercados del Azuay, Cañar y Morona Santiago capacitando un total de 1.850 expendedores de alimentos (ARCSA, 2014).



## 1.8 Calidad microbiológica

La contaminación de alimentos de consumo masivo que presentan un alto riesgo para la salud del consumidor son consecuencia de las deficiencias durante el proceso de elaboración del alimento hasta que son suministrados al consumidor por lo que es importante evaluar la calidad microbiológica mediante un análisis de microorganismos indicadores según la norma establecida para cada tipo de alimento (Leyva et al., 2013).

Los microorganismos indicadores de contaminación son aquellos que permiten determinar la calidad sanitaria de un alimento y su vida útil, se basan en normas para cada tipo de alimento, estos advierten oportunamente un manejo inadecuado o contaminación que incrementa el riesgo de la presencia de microorganismos patógenos en alimentos (Moya Cabrera & Ospina Garcia, 2006).

Tabla 2. Microorganismos indicadores.(UNAM, 2004).

Indicadores de manipulación	Indicadores de contaminación fecal
Aerobios mesófilos	Coliformes totales
Hongos	<i>Escherichia coli</i>
Levaduras	Enterococos
Coliformes totales	<i>C. perfringens</i>

Seleccionar indicadores en un alimento dependerá de los riesgos implicados y de lo que se requiera saber para controlar o mejorar el alimento en forma preventiva ya que cada alimento tiene sus propios microorganismos indicadores (Universidad Nacional Autónoma de México, 2004).

## 1.9 Requisitos microbiológicos

Un requisito microbiológico es un parámetro que indica la aceptabilidad de un alimento o el funcionamiento ya sea del proceso o del sistema de control de inocuidad de los alimentos. De acuerdo con la norma técnica peruana RM N° 615-2003 para comidas preparadas que llevan ingredientes con y sin tratamiento térmico, los requisitos para determinar la vida útil del plato de hornado son: aerobios mesófilos, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, mientras que para el análisis de inocuidad se considera *Salmonella spp* (DIGESA, 2008). Los requisitos microbiológicos con los límites máximos y mínimos permitidos se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Requisitos microbiológicos para el plato de hornado tomada de la norma técnica peruana RM N° 615-2003 sección 15.1 (DIGESA, 2008).

<b>Comidas preparadas sin tratamiento térmico y comidas preparadas que llevan ingredientes con y sin tratamiento térmico.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	C	Límite por g o ml	
					m	M
Aerobios Mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella spp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25g	-----

**m**= nivel de aceptación      **M** =nivel de rechazo

### 1.9.1 Aerobios mesófilos

Son aquellos microorganismos que dependen de oxígeno y se desarrollan a una temperatura de 20 a 40 °C. Dentro de este grupo se encuentran tanto bacterias como mohos y levaduras. La presencia de aerobios mesófilos en los alimentos refleja su calidad, indicando las condiciones higiénicas de la materia prima y su manipulación al momento de su procesamiento; además la posibilidad de que existan microorganismos patógenos y por ende la alteración del producto. Mientras que un recuento bajo de aerobios mesófilos no asegura ausencia de patógenos o más aun de sus toxinas (Campuzano , Mejía, Madero, & Pabón, 2017).(MSP, 2006).

### 1.9.2 *Staphylococcus aureus*

Es una bacteria Gram positiva que crece en condiciones aerobias a 37 °C, es el causante de un gran número de enfermedades y constituye el agente etiológico responsable de diversas patologías como infecciones de la piel y tejidos blandos hasta bacteriemias. Este microorganismo es considerado patógeno a pesar de que forma parte de la microbiota humana debido a la relación que tiene con enfermedades nosocomiales, sin embargo, tiene suma importancia por la diseminación en la población (López & Suárez, 2016).

Los manipuladores de alimentos al entrar en contacto en cada uno de los procesos de elaboración de un producto, representan un gran riesgo de contaminación por parte de este microorganismo ya que puede colonizar la nasofaringe, piel y mucosas. Estos microorganismos se eliminan durante la cocción, pero al encontrarse en alimentos que ya fueron sometidos a procesos térmicos su presencia podría deberse a una contaminación por la manipulación post proceso térmico (Manzo, Flores, & Padilla, 2014).



### 1.9.3 Coliformes totales y fecales

- **Coliformes totales**

Son un grupo de microorganismos indicadores de la calidad sanitaria en alimentos, son microorganismos gram-negativos, aerobios facultativos de forma cilíndrica y no esporulados que se caracterizan por fermentar la glucosa y lactosa con la producción de gas al ser incubados de 35-37°C durante 48 horas.

A este grupo pertenecen *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* y *Klebsiella*. De todos estos géneros *E. coli* se ha encontrado en el intestino del hombre y animales de sangre caliente es decir estos son su hábitat primario. Las otras bacterias pueden encontrarse en vegetales provenientes del suelo debido a su resistencia en comparación de bacterias intestinales como *Salmonella* y *Shigella*. Por lo que la presencia de coliformes no indica contaminación fecal o patógenos entéricos necesariamente (Calle Sigüencia, 2016).

- **Coliformes fecales**

Este grupo de bacterias son capaces de fermentar la lactosa a 44.5°C con producción de ácido y gas en 24 a 48 horas. Son considerados el indicador más adecuado para determinar contaminación con heces de animales y humanos. El género predominante por contaminación por Coliformes fecales es *Escherichia coli*, pero existen otros géneros de coliformes importantes termotolerantes como *Klebsiella*, *Citrobacter* y *Enterobacter*. (Campuzano F et al., 2017) Cuando la prueba de Coliformes fecales es positiva indica en un 90% la probabilidad de que *Escherichia coli* sea el coliforme aislado, se puede diferenciar del resto de coliformes mediante la prueba de indol a partir del triptófano (González Rodríguez, 2018).

Estos patógenos representan un riesgo de salud importante, principalmente en bebés y niños pequeños, adultos mayores y personas con sistemas inmunológicos comprometidos (Calle Sigüencia, 2016).

- ***Escherichia coli***

*E. coli* es una bacteria utilizada como indicador para determinar contaminación fecal en agua y alimentos. Existen diferentes cepas de *E. coli* causantes de enfermedades humanas las cuales se clasifican según su mecanismo de patogenicidad y cuadro clínico, provocando enteritis y gastroenteritis (tabla 4).

Se ha encontrado que *E. coli* serotipo O157:H7 (enterohemorrágica EHEC) es considerado el serotipo más importante ya que presenta un cuadro clínico que va desde una diarrea no sanguinolenta hasta una colitis hemorrágica, en ciertos casos puede agravarse y desarrollar un síndrome urémico hemorrágico (Calle Sigüencia, 2016; Domenech, 2018).

Tabla 4 Cepas *E. coli*. (Farin, 2015).

Microorganismo	Lugar de acción	Enfermedad
<b><i>E. Coli</i> enterotoxigena (ECET)</b>	Intestino delgado	Diarrea del viajero, diarrea infantil, diarrea acuosa, dolor abdominal y vómito
<b><i>E. Coli</i> enteropatógeno (ECEP)</b>	Intestino delgado	Diarrea infantil, fiebre, náusea, vómito y heces no sanguinolentas.
<b><i>E. Coli</i> enteroinvasivo (ECEI)</b>	Intestino grueso	Fiebre, espasmos, diarrea acuosa, heces sanguinolentas.
<b><i>E. Coli</i> enterohemorrágica (ECEH)</b>	Intestino grueso	Colitis hemorrágica, puede progresar a síndrome hemolítico urémico. SHU

Los alimentos mal cocinados y otros como agua de pozos, vegetales crudos, leche sin pasteurizar y quesos madurados por mohos son alimentos implicados en brotes de ETA (Rivera Cevallos, 2012).

#### 1.9.4 *Salmonella spp*

*Salmonella* es un grupo de bacterias que pertenecen a la familia enterobacteraceae, son células en forma de bacilos Gram negativo no esporulados y móvil. Tienen un metabolismo anaerobio facultativo, fermentan la glucosa y producen ácido y gas. Este microorganismo se desarrolla en medios ordinarios, al cabo de 16 – 24 horas y su temperatura óptima es de 32 a 37 °C. Está presente en el medio ambiente y se encuentra en el tracto intestinal de los animales los cuales son los reservorios más importantes para infección humana. Esta se transmite de forma fecal – oral de persona a persona o al ingerir alimentos o agua contaminada, además por materiales y utensilios de cocina contaminados (Castañeda-Salazar, Pulido-Villamarín, Mendoza-Gómez, Carrascal-Camacho, & Sandoval-Rojas, 2017).

La contaminación por *Salmonella* en alimentos se debe a que el hombre puede actuar como portador del microorganismo. La enfermedad producida por esta bacteria se caracteriza por síntomas digestivos: fiebre, náuseas, vómito y diarrea, que aparecen entre 8 y 72 horas de haber ingerido el alimento contaminado (Juan Rivera Cevallos, 2012; Soto & Estrada, 2016). Otra manifestación clínica es la fiebre entérica o fiebre tifoidea y paratifoidea, con una incubación de entre 3-56 días, presentando síntomas de fiebre, sensibilidad abdominal, infección del flujo biliar y dolor de cabeza (Anmat, 2011).



Las aves de corral, el ganado bovino y el porcino son los principales reservorios de *Salmonella*; también se tiene que los vegetales frescos consumidos en ensaladas son fuentes de infección. Para reducir el grado de contaminación por *Salmonella* es importante la aplicación de medidas preventivas tanto en la crianza de los animales y en la elaboración de los productos alimenticios, garantizando así un producto inocuo y de calidad (Rincon, Ramirez, & Vargas, 2011).



## 2. METODOLOGÍA

### 2.1 Tipo de estudio

El presente trabajo de investigación se trató de un estudio observacional de tipo descriptivo y transversal.

### 2.2 Área de estudio

Para esta investigación se recolectaron muestras de hornado de los puestos de venta de los mercados San José y 10 de Agosto del cantón Paute de acuerdo al catastro del GAD municipal. Los mercados constan con el siguiente número de puestos: San José de Paute con 10 puestos y 10 de Agosto con 5 puestos. El análisis microbiológico se efectuó en el Laboratorio de alimentos MSV de la ciudad de Cuenca-Ecuador.

### 2.3 Muestreo y tamaño de la muestra

Este estudio se llevó a cabo en los 15 puestos de venta de hornado registrados en el catastro del GAD municipal del cantón Paute, las muestras recolectadas fueron tal y como se expendían en los mercados (hornado, ensalada y mote) se tomaron las muestras en dos periodos diferentes de tiempo con un intervalo de una semana en el periodo Mayo-Junio del 2019. Los análisis microbiológicos se realizaron en 30 muestras tomadas aleatoriamente de los 15 puestos de los mercados y cada muestra se analizó por duplicado, dando un total de 60 análisis; la toma de muestra se realizó únicamente los días domingos por ser días de mayor concurrencia. El número de muestras y la fecha en la que fueron analizadas se puede observar en la tabla 5.

Para el procedimiento del análisis microbiológico se realizaron diluciones necesarias con la finalidad de llegar a una dilución óptima; para aerobios mesófilos se trabajó con una dilución de 1/1000 y *E.coli*/coliformes, *S. aureus* de 1/10.

Como estudio adicional se procedió a realizar el análisis de los ingredientes por separado siendo: el hornado, el mote cocido y la ensalada cruda (lechuga, tomate riñón y cebolla). Se tomó cuatro muestras de cada ingrediente al azar, dos muestras de cada mercado con la finalidad de conocer cuál de ellos aporta con mayor carga microbiana al plato de hornado en caso de haberla. De cada una de estas muestras se efectuaron los análisis para: aerobios mesófilos, Coliformes totales, *E. coli* y *Staphylococcus aureus*. Los parámetros microbiológicos usados para cada uno de los ingredientes en el caso de la ensalada fueron tomados de la norma antes mencionada sección 15.1 y para el mote y hornado de la sección 15.2. Los análisis se realizaron por duplicado.



Tabla 5. Programa de muestreo y tamaño de la muestra del plato de hornado

<b>Primer análisis</b>				
<b>Lugar de toma de muestra</b>	<b>Fecha</b>	<b># de muestras</b>	<b>Muestras por semana</b>	<b>Análisis por duplicado</b>
Mercado San José de Paute	5 de mayo del 2019	3	5	10
Mercado 10 de Agosto		2		
Mercado San José de Paute	12 de mayo del 2019	3	6	12
Mercado 10 de Agosto		3		
Mercado San José de Paute	19 de mayo del 2019	4	4	8
Total de muestras			15	30
<b>Segundo análisis</b>				
Mercado San José de Paute	26 de mayo del 2019	3	5	10
Mercado 10 de Agosto		2		
Mercado San José de Paute	02 de junio del 2019	3	6	12
Mercado 10 de Agosto		3		
Mercado San José de Paute	09 de junio del 2019	4	4	8
Total de muestras			15	30

## 2.4 Recolección de las muestras

La recolección de las muestras del plato de hornado se obtuvo de los envases desechables en los cuales son propiamente expendidos y luego fueron trasvasados a fundas estériles (whirl-pak) etiquetadas correctamente, además se llevó un registro con la información correspondiente a cada muestra (Anexo 1). Luego se transportaron en un envase secundario (cooler) a una temperatura de 8°C. El análisis microbiológico se realizó en el laboratorio MSV de la ciudad de Cuenca.

## 2.5 Materiales, equipos y reactivos

### 2.5.1 Materiales

- Probeta de 100 y 250ml
- Matraz Erlenmeyer
- Tubos tapa rosca
- Varilla de vidrio
- Lámpara de alcohol
- Pipeta automática 1000uL



- Pipeta serológica de 10mL
- Vaso de precipitación
- Pera de succión
- Espátula
- Fundas whirl-pack estériles

### 2.5.2 Equipos

- Autoclave, marca All American. 75X
- Balanza, marca camry, modelo EK 5055.
- Contador de colonias, marca Quebec, modelo 3327.
- Estufa, marca Memmert, modelo SL30.
- Refrigeradora, marca Haceb, modelo Nev ARF 219L.

### 2.5.3 Reactivos

- Agua peptonada (Merck)
- Agua destilada
- Kit para determinación de *Salmonella spp.* (Reveal® 2.0)
- Placas petrifilm para recuento de aerobios mesófilos, Coliformes totales, *E. Coli* y *S. Aureus* (3M).

## 2.6 Métodos y técnicas de análisis

### 2.6.1 Siembra en placas Petrifilm

La AOAC internacional han validado el uso de las placas Petrifilm™, estas se definen como medios de cultivo en formato listo para sembrar la muestra, caracterizados por ser semejantes a las metodologías tradicionales. Las placas Petrifilm™ nos permiten sembrar muestras de alimentos y aguas y están diseñadas para el recuento de unidades formadoras de colonia (UFC). Presentan una lámina delgada con un medio de cultivo específico y selectivo para cada diferente microorganismo y un agente solidificante soluble en agua. Además, pueden estar recubiertas por una película de polipropileno para atrapar el gas producido por ciertas bacterias. Estas placas constan de un indicador de pH, el cual va a colorear las colonias y permitir su identificación y para facilitar el recuento de las UFC lleva consigo una cuadrícula (3M, 2017).

- **Placas para el recuento de Aerobios mesófilos**

Las placas Petrifilm™ (Aerobic count AC), para el Recuento de aerobios mesófilos hacen referencia a un medio de cultivo que contiene: nutrientes del Agar Estándar Methods, un agente gelificante que es soluble en agua fría y un tinte indicador de color rojo para el recuento de las colonias. Este método es utilizado para determinar el recuento de bacterias aerobias en alimentos y superficies; procedimiento en el gráfico 2 (3M, 2016).



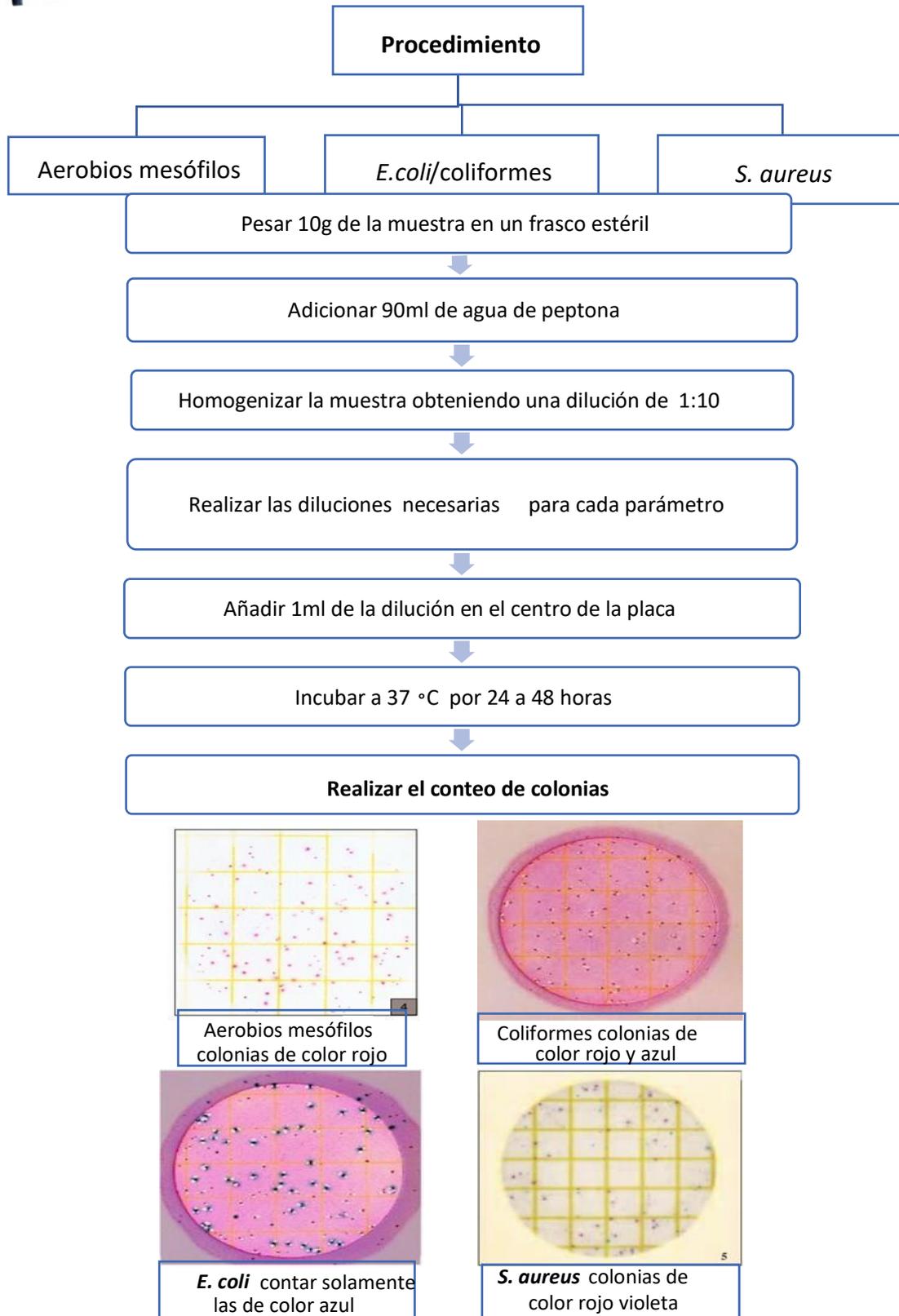
- ***E. coli*/Coliformes (Placa Petrifilm EC)**

Son placas Petrifilm™ útiles en el recuento de *E. coli*/Coliformes, constan de Bilis Rojo Violeta (VRB) como nutriente, una sustancia gelificante, un indicador de la actividad glucoronidasa y un indicador de tetrazoilo. *E. coli* generalmente crece en medios nutritivos de VRB y un alto porcentaje de este microorganismo produce beta-glucoronidasa la cual producirá junto con el indicador presente en la placa un precipitado azul asociado a la colonia, además la película transparente superior atrapa el gas producido por estos microorganismos fermentadores de la lactosa; el procedimiento se indica en el Gráfico 2 (3M, 2015).

- ***Staphylococcus aureus* (Placa Petrifilm Staph)**

Se trata de un sistema que consiste en una placa de recuento y un disco de confirmación. La placa contiene un medio cromogénico Baird- Parker que es selectivo y diferencial y presenta colonias de color rojo violeta (3M, 2017).

El disco se lo utiliza siempre y cuando existan colonias acompañantes es decir cuando existan colonias que no sean de color rojo-violeta, Debido a que *S. aureus* produce desoxirribonucleasa (DNasa) y la DNasa reacciona con el indicador para formar zonas rosadas; su procedimiento en el Gráfico 2 (3M, 2017).



*Gráfico 2 siembra en placa petrifilm*

- ***Salmonella spp* (Reveal 2.0 *Salmonella* Revive RV System)**

Es un sistema inmunocromatográfico, el cual nos permitirá hallar la presencia de este microorganismo en los alimentos. *Salmonella* Revive RV System consta de dos medios: un pre-enriquecimiento el cual va a nutrir al microorganismo que podría estar bajo condiciones de estrés o lesión y un enriquecimiento selectivo el cual favorece al crecimiento de *Salmonella* para que pueda ser detectable por la tira reactiva presente en el kit. Los resultados se reportan como presencia o ausencia del microorganismo (SALX, 2013)

La tira reactiva se coloca en la muestra procesada y se espera unos 15 minutos. La muestra pasara a través de reactivos presentes en el dispositivo entre los cuales se encuentran una conjugación de anticuerpos contra *Salmonella* y partículas coloidales de oro. La presencia de *Salmonella* dará lugar a la formación de un complejo Ag-Ac que será visible en la zona de lectura (Gráfico 4). La línea de control se formará en la zona de control, independientemente de la presencia o ausencia de antígenos de *Salmonella* garantizando que la prueba está funcionando adecuadamente; su procedimiento lo indica el gráfico 5 (SALX, 2013).



Gráfico 3. Kit REVEAL 2.0 *Salmonella spp* (Neogen, 2013).

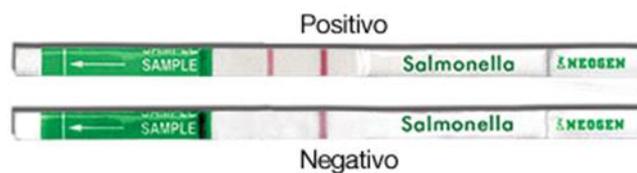


Gráfico 4 Interpretación de *Salmonella spp* (Neogen, 2013).

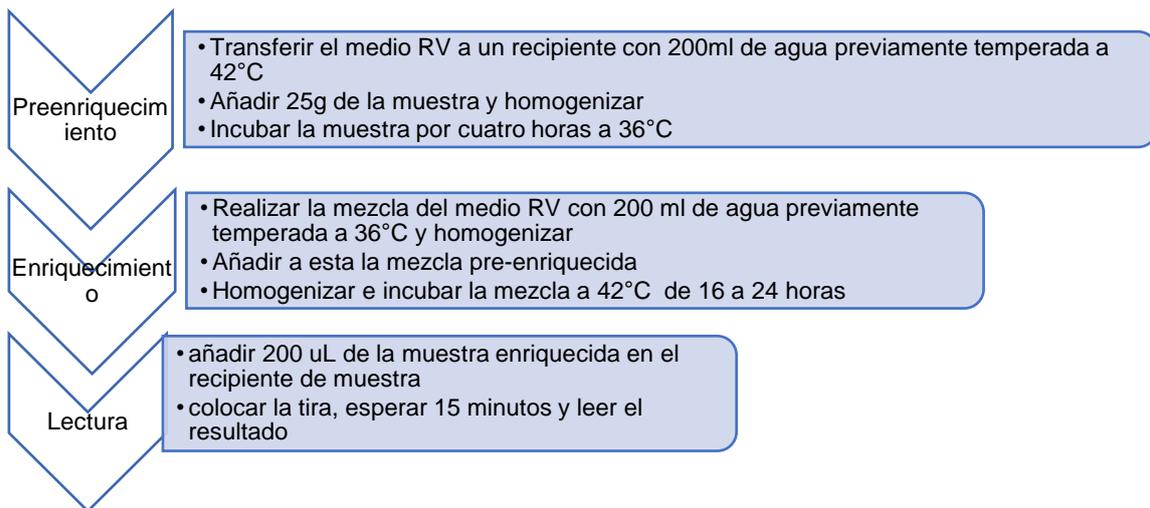


Gráfico 5. Procedimiento para *Salmonella*

## 2.7 Manejo estadístico de los datos

Luego de realizar la determinación de los resultados de cada uno de los puestos de venta en los mercados del cantón Paute se procedió a la tabulación y el análisis estadístico de los datos mediante el software Microsoft Excel 2010, donde se aplicó estadística descriptiva y se obtuvo la media, límites máximo y mínimo, además se realizó las representaciones gráficas en porcentajes de cada uno de los requisitos microbiológicos analizados.



### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con los resultados obtenidos se determinó el porcentaje de muestras contaminadas no aptas para el consumo humano del plato de hornado en los mercados del cantón.

#### 3.1 Calidad microbiológica del plato de hornado

De los resultados obtenidos en el análisis microbiológico del hornado como indica el anexo 2 y 3 se determinó los porcentajes de muestras contaminadas y de muestras aptas para su consumo tabla 6 y gráfico 6.

Tabla 6. Porcentaje de calidad microbiológica del plato de hornado.

Parámetro analizado	Unidad	Recuento Mínimo	Recuento Máximo	Límite permitido	Porcentaje que excede el límite permitido
Aerobios mesófilos	UFC/g	$7,40 \times 10^3$	$6,80 \times 10^5$	$10^5$	43,33 % n=(13/30)
<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	<10	$5,50 \times 10^1$	10	16,66 % n=(5/30)
Coliformes Totales	UFC/g	$5,10 \times 10^1$	$3,60 \times 10^3$	$10^2$	80.00 % n=(24/30)
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	<10	$5,00 \times 10^1$	10	20 % n=(6/30)
<i>Salmonella spp</i>	-	--	--	Ausencia/25 g	--

De las 30 muestras de hornado analizadas 25 de ellas no cumplen con los requisitos establecidos en la norma antes mencionada obteniendo un 83.33 % de incumplimiento y un 16.66% de cumplimiento siendo aptas para el consumo humano (Anexo 2 y 3) (Gráfico 6).

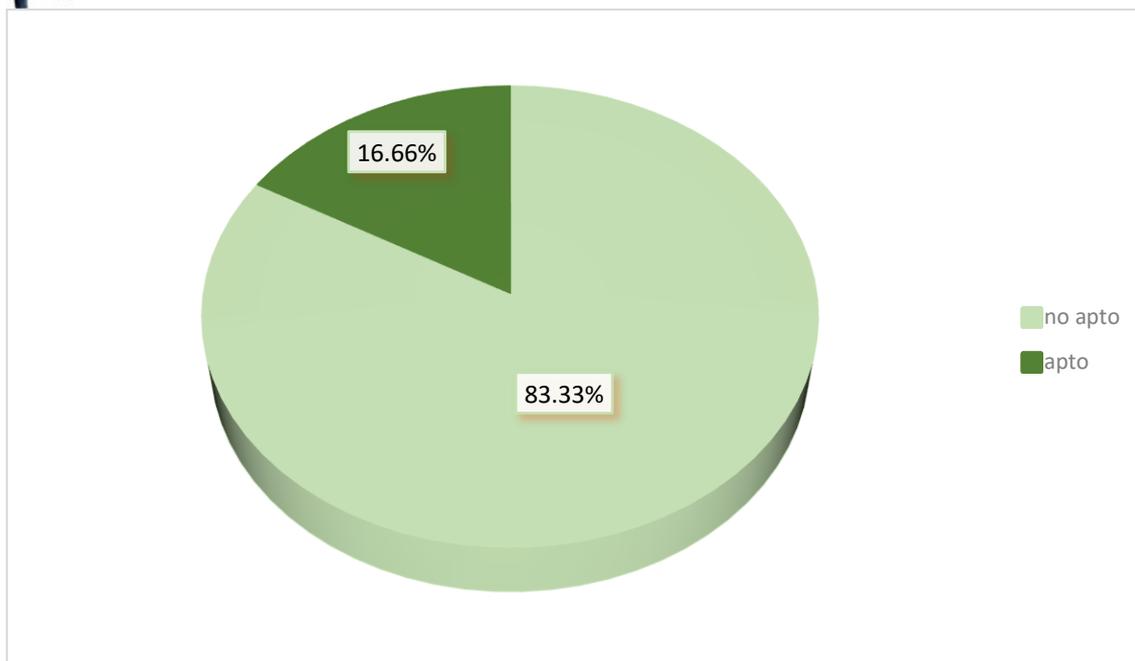


Gráfico 6. Porcentaje de muestras aptas para el consumo humano.

La contaminación del alimento pudo ocurrir desde el proceso de faenamiento del animal hasta su expendio; algunos de los factores que podrían contribuir a la contaminación del alimento son: el reposo del hornado durante largas horas a temperatura ambiente, la falta de higiene personal de los manipuladores y el uso de utensilios sucios; todas estas condiciones hacen que el producto disminuya su calidad e inocuidad (Andrade, 2017).

### 3.1.1 Aerobios mesófilos

En el análisis microbiológico del plato de hornado con respecto al parámetro de aerobios mesófilos indicador de alteración, se determinó que el 43,33 % de las muestras analizadas de platos de hornado no cumplen con la normativa establecida como indica la Tabla 7 y Gráfico 7 respectivamente.

Tabla 7. Resultado de la calidad microbiológica respecto a las bacterias aerobios mesófilos en los platos de hornado de los mercados del cantón Paute

Nivel de aerobios mesófilos					
	Frecuencia	Porcentaje	Recuento mínimo	Recuento máximo	Porcentaje que excede el límite permitido
NO APTO PARA EL CONSUMO	13	43.33%	7,40 X10 <sup>3</sup>	6,80 X10 <sup>5</sup>	43.33%
APTO PARA EL CONSUMO	17	56.67%			
<b>TOTAL</b>	30	100%			

### Aerobios mesófilos

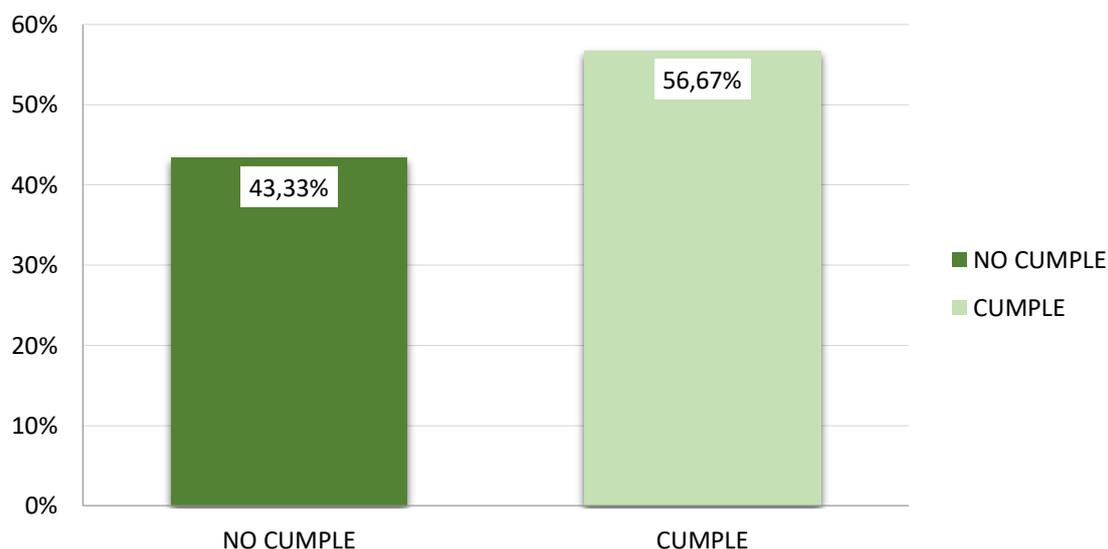


Gráfico 7. Porcentaje de cumplimiento para Aerobios mesófilos.

Los datos obtenidos que incumplen con la normativa podrían deberse a una deficiente práctica higiénica, inadecuada manipulación y el mantenimiento de estos productos durante largas horas a temperatura ambiente. Así en un estudio realizado en Madrid-España acerca del análisis microbiológico en las comidas servidas en comedores escolares donde se determinaron recuentos altos con 79% para aerobios mesófilos, los alimentos analizados estaban divididos en dos grupos: comidas preparadas con y sin tratamiento térmico, los recuentos altos en alimentos a menudo indican materias primas contaminadas, tratamiento no satisfactorio desde el punto de vista sanitario y sobre todo



mantenimiento de los alimentos en condiciones inadecuadas de tiempo y temperatura (Campos Díaz, Rodríguez Alvarez, Sierra López, & Arias Rodríguez, 2003).

Por otra parte, un estudio realizado en Santander-Colombia encontró que en alimentos preparados como arroz con pollo y sopas en mercados municipales también se obtuvieron recuentos que sobrepasaron los parámetros establecidos para aerobios mesófilos y coliformes totales; resultados que indican alto riesgo epidemiológico, posiblemente debidos a la falta de buenas prácticas de manipulación y el mantenimiento inadecuado de los productos a temperatura ambiente durante un tiempo prolongado (Blanco, Casadiego, & Pacheco, 2011) (Juan Rivera Cevallos, 2012). Mientras que en un estudio realizado en Bogotá-Colombia acerca del análisis microbiológico de alimentos preparados y expendidos en la vía pública demostró que el 100% de las muestras eran inaceptables, estos resultados se atribuyen a la mala manipulación de los alimentos y a prácticas higiénicas inadecuadas que se observaron en los sitios de venta (Campuzano F et al., 2017).

### 3.1.2 Coliformes totales

Los coliformes totales son microorganismos considerados como indicadores de calidad higiénica en alimentos y en particular como indicadores de contaminación post proceso térmico ya que estos microorganismos son eliminados por tratamiento térmico. Los resultados obtenidos en el análisis microbiológico de los platos de hornado expendidos en los mercados del cantón Paute, muestran un elevado porcentaje de muestras contaminadas con un 80%, es decir, veinte cuatro muestras exceden el límite permitido como lo indica en la tabla 8 y gráfico 8.

Tabla 8. Resultado de la calidad microbiológica respecto a las bacterias coliformes totales en los platos de hornado de los mercados del cantón Paute

Nivel de Coliformes totales					
	Frecuencia	Porcentaje	Recuento mínimo	Recuento máximo	Porcentaje que excede el límite permitido
NO APTO PARA EL CONSUMO	24	80.00%	$5,10 \times 10^1$	$3,60 \times 10^3$	80.00%
APTO PARA EL CONSUMO	6	20.00%			
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>			

## Coliformes totales

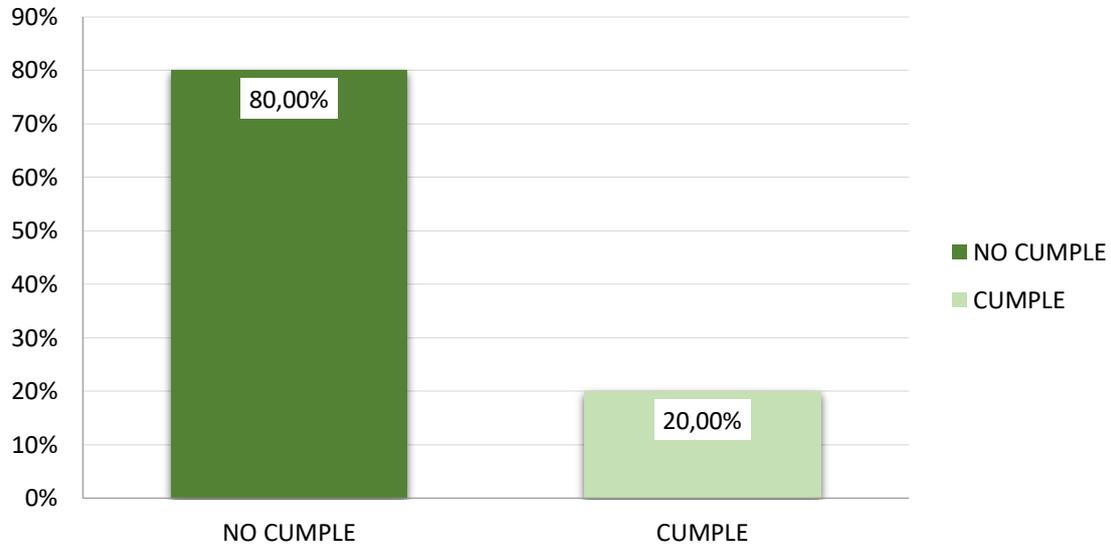


Gráfico 8 . Porcentaje de cumplimiento para coliformes totales

Los datos obtenidos que incumplen con la normativa podrían deberse a un defecto en el proceso térmico, una inadecuada manipulación en la preparación, servido o en la venta del mismo. Estos valores elevados se podrían relacionar con un estudio realizado en Trujillo-Perú acerca de la calidad microbiológica en los puestos de venta al público de comida preparada como papa a la huancaína y ceviche, platos típicos de la zona, donde se encontró que el 100% de las muestras de estos alimentos presentaban recuentos de coliformes totales en niveles no aceptables para el consumo humano (Vásquez, 2015).

De igual forma en un estudio realizado en Bogotá-Colombia acerca de la calidad microbiológica de 24 alimentos preparados y expendidos en la vía pública; presentaron un 100% de inaceptabilidad debido al recuento fuera del límite permitido, los resultados demostraron elevados niveles de contaminación por coliformes donde la causa podría deberse a inadecuadas prácticas de manufactura respecto a la preparación y expendio (Campuzano, 2017).



### 3.1.3 *Escherichia coli*

La presencia de *E. coli* en los alimentos demuestra con claridad contaminación fecal. En el análisis microbiológico del plato de hornado se determinó que, del total de las muestras analizadas, cinco de ellas sobrepasan el límite permitido por la norma lo que corresponde a un 16.66% de incumplimiento lo que podría deberse a una deficiente limpieza de utensilios y superficies donde fue preparado este alimento, además de la higiene defectuosa en manipuladores del alimento (tabla 9, gráfico 9). En un estudio realizado en la ciudad de Cuenca-Ecuador acerca de la evaluación microbiológica del sancocho y cascarita de cerdo expendidos en la vía pública, se obtuvo un porcentaje similar con un 11,1% de muestras positivas para *E. coli* este estudio demuestra que la presencia de este microorganismo se debe al contacto del alimento con superficies y utensilios sucios ya que se evidencio una higiene deplorable en algunos puestos de venta (Barros Córdova & Quizhpe Atancuri, 2018).

Así también en un estudio realizado en Bogotá-Colombia acerca de la evaluación microbiológica de alimentos adquiridos en la vía pública como hamburguesas, chorizos, empanadas entre otros; se encontró un 25% de *E. coli*, debido a una deficiencia en higiene de manipuladores y de los alimentos, además del manejo simultáneo de dinero y alimentos, así como el uso de joyas (Bayona, 2009).

Por otra parte, en un estudio realizado en la ciudad de Quito-Ecuador en el año 2012 acerca de indicadores de contaminación de alimentos en hornado en un mercado de la ciudad, se encontró la presencia de *E. coli* en más del 50% de las muestras analizadas lo que indica una mala manipulación, deficiencia en el procesamiento y defectuosa práctica higiénica de los manipuladores del producto (Riera, 2012). Mientras que en la ciudad de Cartagena-Colombia en un análisis de carne de cerdo comercializadas en distintos supermercados indicó que el 60% presenta contaminación por *E. coli* asociada a deficiencia higiénica sanitaria en el corte de la carne con utensilios contaminados y manipuladores con prácticas deficientes de higiene (Anaya, Medina, Ugarriza, & Gutiérrez, 2013).

Tabla 9 Resultado de calidad microbiológica respecto a *E. coli* en los platos de hornado expendidos en los mercados del Cantón Paute.

**Nivel de *Escherichia coli*.**

	Frecuencia	Porcentaje	Recuento mínimo	Recuento máximo	Porcentaje que excede el límite permitido
NO APTO PARA EL CONSUMO	5	16.66%	<10	5,50 X10 <sup>1</sup>	16.66%
APTO PARA EL CONSUMO	25	83.34%			
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>			

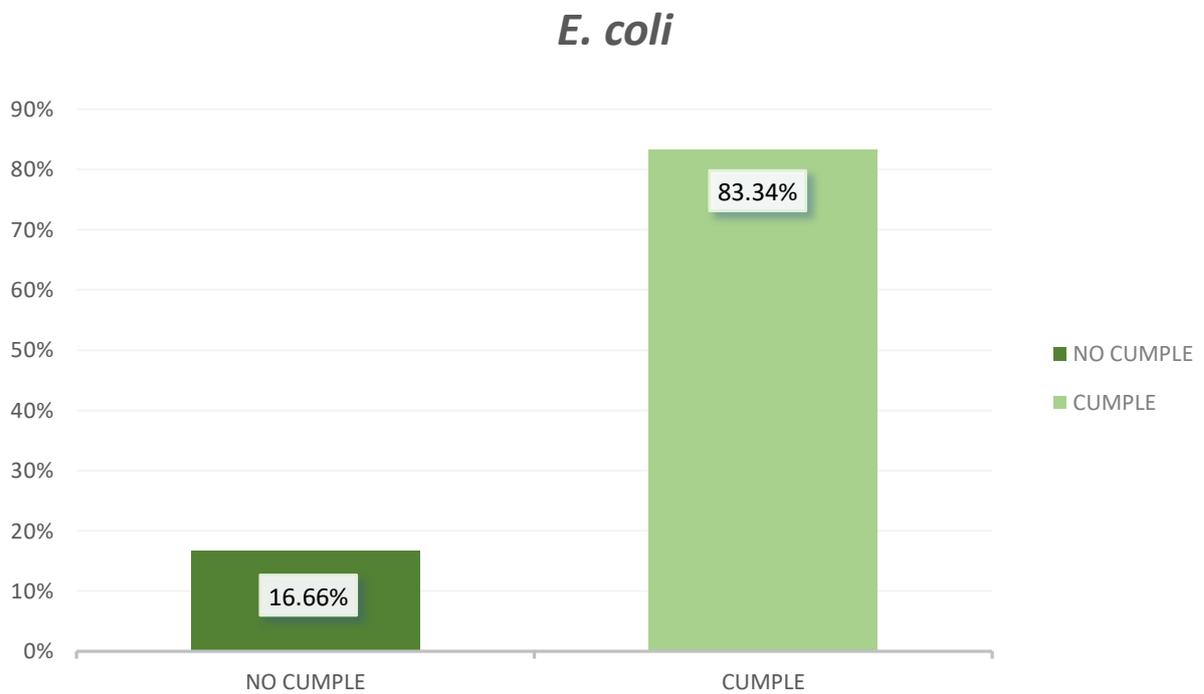


Gráfico 9. Porcentaje de cumplimiento para *Escherichia coli*



### 3.1.4 *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* es un microorganismo utilizado para la determinación de la contaminación procedente de vías orales, nasales, piel y otros orígenes. Es decir, que, al encontrarse en la piel, es un buen indicador de manipulación. Se tiene que el 20% de las muestras de hornado (tabla 10, gráfico 10) no cumplen con la normativa, estos resultados demuestran que los manipuladores que se encargan de la preparación y expendio del hornado podrían estar en contacto directo entre el alimento con manos, piel o algún tipo de secreción contaminante, luego de su preparación o en el momento de la venta del alimento, también se podría considerar la influencia de la temperatura a la que se expende este alimento (Zendejas et al., 2014). Es así que los resultados se asemejan a un estudio realizado en Cartagena-Colombia acerca de un análisis microbiológico de *Staphylococcus aureus* en productos cárnicos, donde el 31% de las muestras presentaron recuentos superiores a lo establecido por la norma. Los factores de riesgo estaban asociados a las siguientes condiciones: las personas que preparan los alimentos podrían tener alguna lesión en la piel y por la inadecuada manipulación y conservación de los alimentos (López & Suárez, 2016).

Existe un estudio realizado en Chillan-Chile acerca de portación de *S. aureus* en frotis nasofaríngeos en manipuladores de alimentos donde el 38% de las muestras tomadas evidencian la presencia de *S. aureus* la causa se puede deber a una contaminación cruzada entre manipuladores de alimentos por inadecuado uso de mascarilla, lo que deja en evidencia cual podría ser la causa de la contaminación por *S. aureus* en los alimentos en estudio (Alarcón-Lavín, Oyarzo, Escudero, Cerda-Leal, & Valenzuela, 2017).

Tabla 10. Resultado de la calidad microbiológica respecto a *Staphylococcus aureus* en los platos de hornado de los mercados del cantón Paute

Nivel de <i>Staphylococcus aureus</i> .					
	Frecuencia	Porcentaje	Recuento mínimo	Recuento máximo	Porcentaje que excede el límite permitido
NO APTO PARA EL CONSUMO	6	20.00%	<10	5,50 X10 <sup>1</sup>	20%
APTO PARA EL CONSUMO	24	80.00%			
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>			

### *S. aureus*

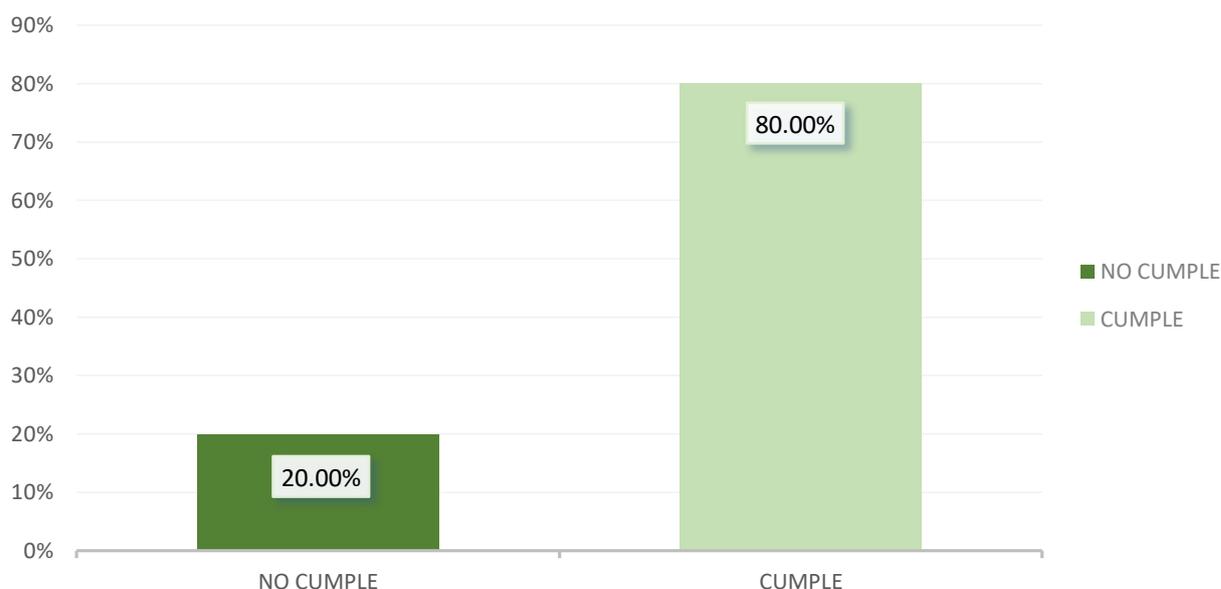


Gráfico 10. Porcentaje de cumplimiento para *S. aureus*.

#### **3.1.5 *Salmonella spp***

*Salmonella* es un patógeno que indica malos hábitos de higiene del personal que manipula el producto, del alimento en si o del lugar donde se lo prepara y comercializa, convirtiéndose en un peligro evidente para la salud del consumidor. Afortunadamente los resultados de análisis de *Salmonella spp* para el plato de hornado indicaron ausencia del microorganismo en todos los puestos de expendio de este alimento tabla 11.

Un estudio realizado por la red interuniversitaria de inocuidad alimentaria del Ecuador en el transcurso del 2018 demostró contaminación microbiana de alimentos de consumo masivo preparados con o sin tratamiento térmico expendidos en mercados y en la vía pública, evidenciando la presencia de *Salmonella spp* en las principales ciudades del Ecuador, por lo que se recomienda tomar medidas preventivas de buenas prácticas de higiene y manipulación.

La contaminación en estos alimentos se podría deber a dos causas principales:

- a) Manipulación inadecuada de los alimentos, incorrecto lavado de manos y de utensilios de cocina, almacenamiento de alimentos inadecuado, además de mala desinfección del sitio de preparación y venta de los alimentos.
- b) Contaminación natural de alimentos crudos como la carne, pollo, marisco y vegetales, entre otros (Cevallos-Cevallos, Morales, & Salazar-Llorente, 2019).

**Nivel de *Salmonella spp.***

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Recuento mínimo</b>	<b>Recuento máximo</b>	<b>Porcentaje que excede el límite permitido</b>
NO APTO PARA EL CONSUMO	0	0%	-	Ausencia en 25 g	0%
APTO PARA EL CONSUMO	30	100%			
<b>TOTAL</b>	30	100%			

Tabla 11. Resultado de Calidad microbiológica respecto a *Salmonella spp* en los platos de hornado expendidos en los mercados del cantón Paute

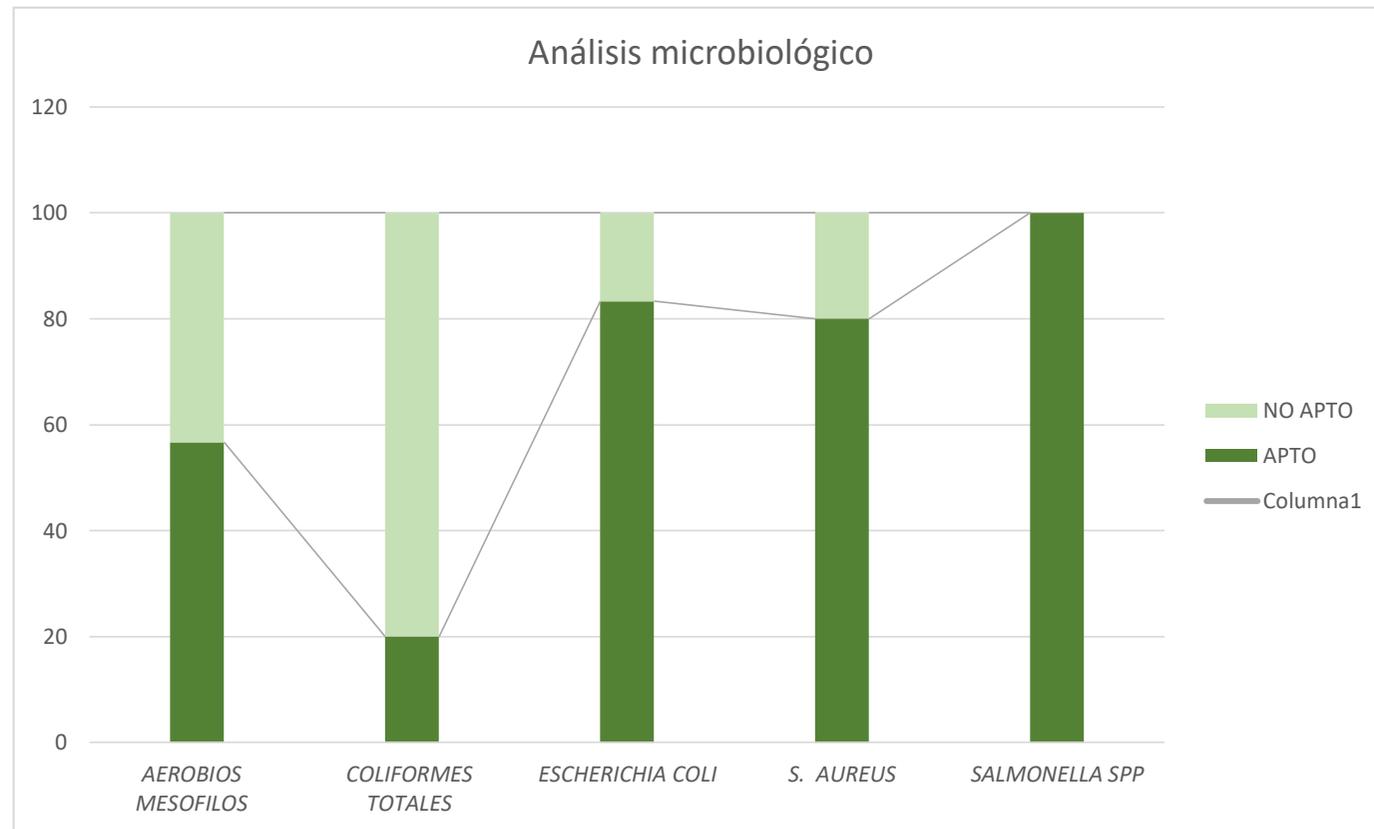
Finalmente, los resultados obtenidos en la recolección y análisis de las muestras se observan que existe mayor incidencia de coliformes totales en un 80.00% y aerobios mesófilos en un 43.33% y el microorganismo de menor incidencia o ausencia *Salmonella spp* el cual se encuentra ausente tabla 12 y gráfico 11.



Tabla 12 Distribución de microorganismos en el plato de hornado según los parámetros de RM N° 615-2003 para comidas preparadas

	<b>AEROBIOS MESÓFILOS</b>		<b>COLIFORMES TOTALES</b>		<b>ESCHERICHIA COLI</b>		<b>S. AUREUS</b>		<b>SALMONELLA SP.</b>	
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>APTO</b>	17	53.67%	6	20.00%	25	83.34%	24	80.00%	30	100%
<b>NO APTO</b>	13	43.33%	24	80.00%	5	16.66%	6	20.00%	0	0%
<b>TOTAL</b>	30	100.00%	30	100.00%	44	100.00%	30	100.00%	30	100%

Gráfico 11. Distribución de microorganismos en el plato de hornado según los parámetros de RM N° 615-2003 para comidas preparadas





### 3.2 Análisis de cada uno de los ingredientes del plato de hornado.

Como parte adicional al estudio se procedió a tomar una muestra de cada uno de los ingredientes que conforman el plato de hornado: siendo la ensalada (lechuga, tomate riñón y cebolla), hornado y el mote, con el objetivo de conocer cuál de estos ingredientes es el que aporta con mayor carga bacteriana al plato.

Los parámetros utilizados para el análisis de cada ingrediente respecto a la ensalada fueron los mismos que se emplearon en el plato completo (Tabla 3), para el mote y el hornado se empleó la norma técnica peruana RM N° 615-2003 sección 15.2 (Anexo 4), para comidas preparadas con tratamiento térmico. Cabe recalcar que para este análisis no se realizó el parámetro de *Salmonella spp* debido a la ausencia del mismo en el primer estudio.

De los resultados obtenidos en el análisis microbiológico de cada uno de los ingredientes que conforman el plato de hornado como indica el anexo 5, 6 y 7 se determinó los porcentajes de muestras contaminadas detallados en las tablas 13, 14 y 15.

Tabla 13 Porcentaje de calidad microbiológica de la Ensalada

Parámetro analizado	Unidad	Recuento Mínimo	Recuento Máximo	Límite Permitido	Porcentaje que excede el límite permitido
Aerobios mesófilos	UFC/g	$1,10 \times 10^5$	$5,80 \times 10^5$	$10^5$	100% n= 4/4
<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	< 10	$1,3 \times 10^2$	10	50% n= 2/4
Coliformes Totales	UFC/g	$6,0 \times 10^2$	$3,06 \times 10^3$	$10^2$	100% n= 4/4
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	< 10	$2,00 \times 10^1$	10	25% n= 1/4



La mayor población de Coliformes se encontró en la ensalada (tabla 13 y gráfico 12) lo que podría deberse a la exposición de las verduras durante la cosecha o a la falta de lavado y desinfección ya que es uno de los ingredientes de este plato que no es sometida a cocción. Además, que la ensalada se conserva a temperatura ambiente durante su comercialización (Rivera, 2012).

Al compararla con un estudio realizado en Sonora –México acerca de la calidad sanitaria de los alimentos de venta al público, este estudio considero que los alimentos de consumo fresco (ensaladas, jugos, etc.) presentaron mayor deficiencia en su calidad sanitaria que aquellos alimentos cocinados. En el caso de las ensaladas solo cumplieron el 53% de las muestras en aerobios mesófilos. Sin embargo, en el caso de los alimentos preparados presentaron un 87% de cumplimiento (Félix-Fuentes et al., 2005).

Un estudio realizado en Junio del año 2012 en un mercado municipal de Quito-Ecuador acerca del análisis microbiológico del plato de hornado evidencio que la ensalada contiene mayor contaminación microbiana que la carne de cerdo al horno y el plato de hornado con sus ingredientes debido a una práctica higiénica deficiente de las personas que manipulan el alimento. Así también en Coruña-España en el año 2018 se realizó un estudio acerca de alimentos procedentes de cadenas de comida rápida se tiene que la ensalada se encuentra fuera del límite para aerobios mesófilos con un valor de  $5 \times 10^7$  UFC/g (González Rodríguez, 2018) (Hernández-Chavarría, 2012).

Tabla 14 Porcentaje de calidad microbiológica del hornado

Parámetro analizado	Unidad	Recuento Mínimo	Recuento Máximo	Límite Permitido	Porcentaje que excede el límite permitido
Aerobios mesófilos	UFC/g	$2,60 \times 10^4$	$2,30 \times 10^5$	$10^4$	100% n= 4/4
Escherichia coli	UFC/g	< 3	$4,0 \times 10$	< 3	50% n= 2/4
Coliformes Totales	UFC/g	$5,8 \times 10^1$	$9,5 \times 10^2$	10	100% n= 4/4
Staphylococcus aureus	UFC/g	<10	--	10	0% n=0/4

Tabla 15 Porcentaje de calidad microbiológica del Mote

Parámetro analizado	Unidad	Recuento Mínimo	Recuento Máximo	Límite Permitido	Porcentaje que excede el límite permitido
Aerobios mesófilos	UFC/g	$1,70 \times 10^4$	$1,50 \times 10^5$	$10^4$	100% n= 4/4
<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	< 3	$1,0 \times 10^1$	< 3	25% n= 1/4
Coliformes Totales	UFC/g	$1,0 \times 10^1$	$2,3 \times 10^2$	10	75% n= 3/4
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	< 10	--	10	0% n=0/4



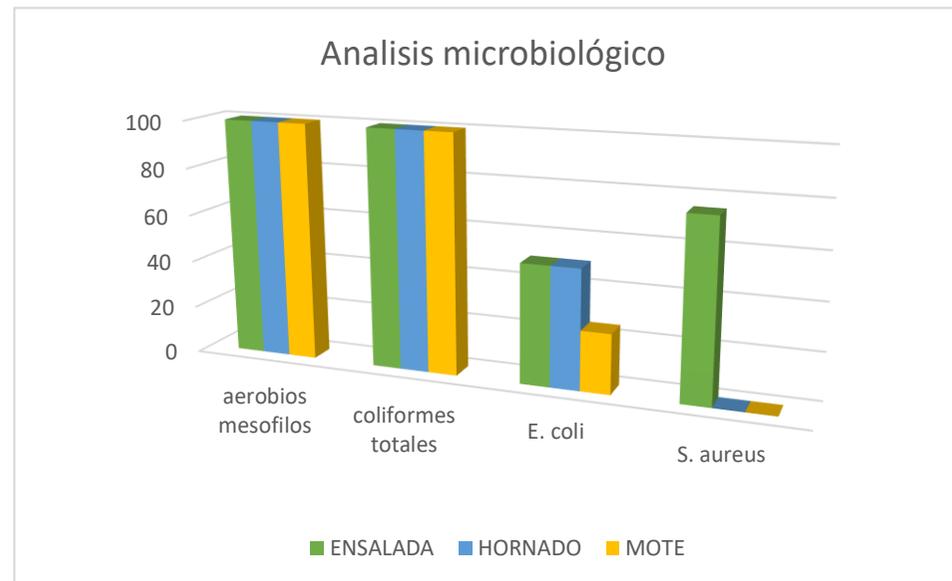
Al realizar el análisis de cada uno de los ingredientes que conforman el plato de hornado se pudo evidenciar que la ensalada aporta una mayor carga microbiana que el resto de ingredientes, como indica el gráfico 12. Esto podría deberse a que la materia prima que se emplea no es correctamente lavada y desinfectada, los vegetales al crecer en los campos tienden a contaminarse por la presencia de animales en los cultivos, el empleo de agua de riego contaminada o por la inadecuada manipulación del personal y más aún al no pasar por un tratamiento térmico previo a su consumo hace que sea susceptible a contaminarse (González Rodríguez, 2018).

En lo que se refiere a los ingredientes que son sometidos a tratamiento térmico durante la preparación como son el hornado y el mote; podemos evidenciar que la carga microbiana es menor en comparación con la ensalada, sin embargo, existe presencia de microorganismos, lo cual podría deberse a un defecto en la cocción y las condiciones de manipulación y expendio del alimento ya que este reposa por largo tiempo a temperatura ambiente.

En el caso del hornado y el mote existe una mayor prevalencia de aerobios mesófilos y coliformes totales y en menor porcentaje *S. aureus*, como podemos observar en el gráfico 12, tabla 14, 15. Estos resultados se pueden comparar con un estudio realizado en Quito-Ecuador acerca del análisis de microorganismos indicadores de alimentos en cerdo al horno expendidos en un mercado municipal, en donde la muestras que presentaron mayor contaminación fueron la mezcla del hornado-ensalada y la ensalada; mientras que el hornado presento menor carga microbiana (Rivera, 2012). Esto indica que a pesar que el hornado y el mote están sometidos a cocción podrían contaminarse ya sea por una manipulación inadecuada o por la adición de la ensalada.



Gráfico 12. Distribución de microorganismos en el hornado, ensalada y mote según los parámetros de RM N° 615-2003 sección 15.2 para comidas preparadas





### **3.3 Resultados de la capacitación**

La capacitación dirigida a los expendedores de los platos de hornado se realizó de manera conjunta con el Departamento de Control Urbano del GAD municipal del Cantón Paute. La capacitación se realizó en el auditorio Simón Bolívar de la alcaldía de Paute con la presencia del Abg. Gabriel Quito Comisario municipal (Anexo 8 y 9). En el evento se dio a conocer la importancia de las buenas prácticas de manipulación: higiene de los alimentos, higiene del sitio donde se manipulan los alimentos, higiene del personal e higiene de equipos y utensilios, mediante la presentación de diapositivas y la entrega de un tríptico (Anexo 10 y 11); teniendo gran acogida y participación de la audiencia, quienes dieron a conocer sus inquietudes y sugerencias.



## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

Luego de realizar el control microbiológico de los platos de hornado expendidos en los locales de los mercados del cantón Paute se concluyó lo siguiente:

- Los resultados de este análisis determinaron que los platos de hornado expendidos en los mercados del cantón Paute cumplen con un 16.63% de los requisitos microbiológicos establecidos en la norma técnica peruana RM 615-2003 para comidas preparadas que lleven ingredientes con o sin tratamiento térmico.
- Se determinó que existen muestras contaminadas no aptas para el consumo humano teniendo mayor incidencia Coliformes totales con un 80%, aerobios mesófilos 43.33%, *Escherichia coli* 16.66%, *Staphylococcus aureus* 20.00%, los mismos que se producen por una deficiencia en la aplicación de buenas prácticas de manipulación e higiene por parte de los vendedores de los mercados.
- Se determinó ausencia de *Salmonella spp* en los platos de hornado de cerdo cumpliendo de esta manera con la normativa utilizada para este tipo de alimentos.
- Los resultados obtenidos al comparar el plato de hornado con cada ingrediente del plato determino que la mayor carga bacteriana proviene de la ensalada.

### 4.2 Recomendaciones

- Es importante efectuar controles sanitarios en todos los sitios de preparación y expendio de alimentos con el fin de disminuir la presencia de enfermedades de transmisión alimentaria.
- Realizar un control periódico de las buenas prácticas de manipulación de alimentos a los vendedores de los mercados del cantón.
- Capacitar a los manipuladores y elaboradores de productos alimenticios.



## 5. BIBLIOGRAFÍA

- 3M. (2017). *Placas para Recuento de Staphylococcus aureus*. Recuperado 4 de febrero de 2019 de <https://multimedia.3m.com/mws/media/467012O/3m-petriefilm-staph-express-interpretation-guide-spanish.pdf>
- Alarcón, M. P., Oyarzo, C., Escudero, C., Cerda, F., & Valenzuela, F. J. (2017). *Portación Staphylococcus aureus enterotoxigénico tipo A, en frotis nasofaríngeos en manipuladores de alimento*. Chile. *Revista Medica de Chile*, 145(12), p. 1559–1564. Recuperado 5 de marzo de 2019 de: <https://doi.org/10.4067/s0034-98872017001201559>
- Andrade, M. (2017). "Análisis y evaluación del riesgo microbiológico de *Clostridium perfringens* en el hornado del mercado 10 de Agosto." Universidad del Azuay. Ecuador. Recuperado 5 de marzo 2019 de: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/6673>
- Anaya, P. A. F., Medina, L. M. R., Ugarriza, M. E. O., & Gutiérrez, L. A. L. (2013). *Determinación de Escherichia coli e identificación del serotipo O157: H7 en carne de cerdo comercializada en los principales supermercados de la ciudad de Cartagena*. Colombia. *Revista Lasallista de Investigación*, 10(1), p. 91–100. Recuperado 10 de abril 2019 de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rlsi/v10n1/v10n1a09.pdf>
- Anmat. (2011). *Análisis Microbiológico de los alimentos*. Argentina. Recuperado 21 de agosto 2020 de: [http://www.anmat.gov.ar/renaloe/docs/Analisis\\_microbiologico\\_de\\_los\\_alimentos\\_Vol\\_I.pdf](http://www.anmat.gov.ar/renaloe/docs/Analisis_microbiologico_de_los_alimentos_Vol_I.pdf)
- Arcsa, (2014). *Informe de rendición de cuentas gestión 2014* Recuperado el 25 de octubre 2019 de: <https://www.controlsanitario.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2016/12/IE-E.2.2-EST-42-Evaluacio%CC%81nRestaurantes-Cafeterias-v1.0.pdf>
- Barros Córdova, G. F., & Quizhpe Atancuri, M. G. (2018). "Control microbiológico de la cascarita y sancocho de cerdo". Universidad de Cuenca. Ecuador. Recuperado 25 de abril de 2019 de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30870>
- Bayona, A. (2009). *Microbiological evaluation of food acquired in streets of a northern area of Bogotá*. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 12(2), p. 917. Recuperado 21 de febrero 2020 de: SCIELO [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S01234226200900200002&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S01234226200900200002&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
- Blanco, F., Casadiego, G., & Pacheco, P. (2011). *Calidad microbiológica de alimentos remitidos a un laboratorio de salud*. Salud Pública.
- Calle Siguencia, E. L. (2016). *Calidad microbiológica de alimentos elaborados a base de maíz y harina de trigo en la fábrica delicias mexicanas "Delmex's" de la ciudad de Cuenca*. Ecuador. Recuperado 16 de mayo de 2019 de:



<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26202/1/Tesis.pdf>

- Campos Díaz, J., Rodríguez Alvarez, C., Sierra López, A., & Arias Rodríguez, Á. (2003). *Estudio Microbiológico de las Comidas Servidas en los Comedores Escolares de la Isla de Tenerife*. España Revista Espanola de Salud Publica, 77(6), p. 749–760. Recuperado 14 de mayo de 2019 de: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-7272003000600008](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-7272003000600008)
- Campuzano F, S., Mejía Flórez, D., Madero Ibarra, C., & Pabón Sánchez, P. (2017). *Determinación de la calidad microbiológica y sanitaria de alimentos preparados vendidos en la vía pública de la ciudad de Bogotá*. Colombia. Nova 13(23), p. 81. Recuperado 28 de abril de 2019 de: <https://doi.org/10.22490/24629448.1708>
- Castañeda Salazar, R., Pulido Villamarín, A. D. P., Mendoza Gómez, M. F., Carrascal Camacho, A. K., & Sandoval Rojas, K. L. (2017). *Detección e identificación de Salmonella spp. en huevos para consumo humano, provenientes de diferentes localidades de Bogotá*. Colombia. Revista Infectio, 21(3). P. 154-158. Recuperado 16 junio de 2019 de: <https://doi.org/10.22354/in.v21i3.672>
- Cevallos Cevallos, J. M., Morales, M. F., & Salazar Llorente, E. (2019). *Red interuniversitaria de inocuidad alimentaria del Ecuador. Resultados de contaminación microbiana de alimentos de consumo masivo en Quito, Guayaquil y Cuenca*. Memorias del Seminario Taller: Avances en Biociencias e inocuidad alimentaria en Ecuador. Vliir Network Ecuador (p. 12–15). Recuperado 12 de agosto de 2019 de: <http://drive.google.com/file/d/1CjcAFFvIOMDshpsGEoEWjJjaBTQbWua9/view?usp=sharing>
- Domenech, R. (2018). *Artículo de Revisión*. Revista Médica de Chile. 146(10), p. 1184–1189. Recuperado 17 de julio de 2019 de: <https://doi.org/10.4067/S0034-98872018001001184>
- Farin, M. (2015). *Gastroenteritis producidas por E. coli*. Ciencias medicas, microbiologia y parasitologia. Recuperado el 10 de 05 de 2020, de <https://slideplayer.es/slide/2939789/>
- Félix-Fuentes, A., Félix-Fuentes, A., Campas-Baypoli, O. N., & Meza-Montenegro, M. (2005). *Calidad sanitaria de alimentos disponibles al público de ciudad obregón, sonora, méxico*. Mexico. Revista Salud Pública y Nutrición. 6(3). Recuperado 18 de agosto de 2019 de: <http://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/view/149>
- García-Céspedes, L. M., García-Reyes, X. M., Gonzalez-Albavi, L. K., & Canese-Krivoshein, J. H. (2017). *Good Manufacturing Practices in canteens of the Central Market of Abasto of Asunción*, Paraguay. Memorias Del Instituto de Investigaciones En Ciencias de La Salud, 15(1), p. 42–47. Recuperado 15 de julio de 2019 de: [https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2017.015\(01\)42-047](https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2017.015(01)42-047)
- Garcinuño, R. (2012). Contaminacion de los alimentos durante los procesos de origen y almacenamiento. Aldaba, 36, 51-53.
- Garzón, T. (2009). La inocuidad de alimentos y el comercio internacional. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 22(3). Obtenido de



[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-06902009000300009](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902009000300009)

González Rodríguez, C. (2018). *Análisis de la calidad microbiológica de los alimentos procedentes de cadenas de comida rápida*. España. Recuperado 11 de abril de 2019.

[https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/21542/GonzalezRodriguez\\_Cristina\\_TFG\\_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/21542/GonzalezRodriguez_Cristina_TFG_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Hernández, A. (2010). *Tratado de nutrición / Nutrition Treatise: Composicion Y Calidad Nutritiva De Los Alimentos / Composition and Nutritional Quality of Foods*. Ed. Médica Panamericana

Hernández Chavarría, F. (2012). *Fundamentos de epidemiología : el arte detectivesco de la investigación epidemiológica*. Costa Rica. Editorial Universidad Estatal a Distancia.

INEN. (2010). *Carne y Productos Carnicos*. Ecuador.

Jara Yedra, H. D., & Escobar, S. (2016). *Análisis microbiológico de las carnes molidas expandidas en el mercado la Condamine de la ciudad de Riobamba*. Facultad de Ciencias. Riobamba- Ecuador. Recuperado 18 de abril de 2019 de: [http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4977/1/56T00627\\_UDCTFC.pdf](http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4977/1/56T00627_UDCTFC.pdf)

Kopper, G. Calderón, S. Schneider, W. Domínguez, G. Gutiérrez, G. (2009). *Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico*. Cadmo Rosell, Ed. (6ta ed.). Roma. Recuperado 20 de agosto de 2019 de: <http://www.fao.org/3/a-i0480s.pdf>

Lacaze, M. (2011). *La calidad de los alimentos y la implementación de estrategias de regulación: reflexiones a partir de un caso de estudio*. Argentina Nexos, 18(28), p. 32–37. Recuperado 18 de julio de 2019 de: <http://nulan.mdp.edu.ar/1592/1/01332.pdf>

Leyva, Virginia, Martino, Tamara K, Puig, Yamila, Felipe, Laudelina, Bonachea, Humberto, Castro, Arnaldo, Tejedor, René, & Medina, Jorge Félix. (2013). *Establecimiento de criterios microbiológicos para alimentos comercializados en Cuba*. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 51(1), 64-73. Recuperado en 24 de Enero de 2019, de SCIELO [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S156130032013000100007&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S156130032013000100007&lng=es&tlng=es)

López Aday, D., Rivero Álvarez, E., Martínez Torres, A., & Milagros Alegret Rodríguez, C. (2013). *Enfermedades transmitidas por alimentos en villa clara*. Cuba. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 51(2), p. 203–213. Recuperado 17 de junio de 2019 de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032013000200009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032013000200009)

López, L., & Suárez, H. (2016). *Caracterización microbiológica y molecular de Staphylococcus aureus en productos cárnicos comercializados en Cartagena Colombia*. Revista Costarricense de Salud Pública, 25(2), 81–89. Retrieved from [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-)



14292016000200081#B6

- Manzo, G., Flores, H., & Padilla, M. (2014). Microbiología general de *Staphylococcus aureus*: Generalidades, patogenicidad y métodos de identificación. *Revista Biomédica*, 25(3), 122. Recuperado el 15 de noviembre 2019 de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6062094>
- Martínez Peralta, C. M. (2016). *Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina*. Estudios Sociales. *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 25(47), p. 351. Recuperado 26 de agosto de 2019 de: <https://doi.org/10.24836/es.v25i47.321>
- Medina, F. (2013). *Mercados y espacio público: transformación y renegociación de nuevas demandas urbanas: análisis comparativo de casos*. (Barcelona, Budapest, Buenos Aires). Zainak. Cuadernos de Antropología-Etnografía, (36), p. 183–200. Recuperado 8 de julio de 2019 de: <http://www.euskomedia.org/PDFAnlt/zainak/36/36183200.pdf>
- Miller, P. (2010). *Turismo & Cultura*. Sigsig-Ecuador. *Revista Cuenca Ilustre*, p. 1–7. Recuperado 2 de septiembre de 2019 de: <https://patomiller.wordpress.com/tag/platos-tipicos/>
- Minaya Pérez, V. Y. (2007). “*El consumo de batidos en el mercado central de la ciudad de ambato y su repercusión en la generación de enfermedades transmitidas por alimentos en los consumidores*”. Ambato-Ecuador. Recuperado 14 de septiembre de 2019 de: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3422/3/PAL135..pdf>
- Moya Cabrera, A., & Ospina Garcia, E. (2006). *Identificación de microorganismos indicadores*. Universidad Javeriana . Recuperado 12 de marzo de 2019 de: <https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis263.pdf>
- MSP. (2006). Microorganismos indicadores. *Microbiología de Los Alimentos*. ..., 11. Retrieved from [http://www.anmat.gov.ar/renaloea/docs/Analisis\\_microbiologico\\_de\\_los\\_alimentos\\_Vol\\_III.pdf](http://www.anmat.gov.ar/renaloea/docs/Analisis_microbiologico_de_los_alimentos_Vol_III.pdf)
- Neogen. (2013). *Fundamento Reveal® 2.0 for Salmonella*. Recuperado 15 de diciembre de 2019 de: <http://www.nirco.com/es/catalog/product/view/id/1462/s/reveal-2-0-salmonella/category/28/>
- OMS. (2015). Inocuidad de los alimentos. Recuperado 26 de enero de 2020 de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
- OMS. (2016). OMS | Enfermedades de transmisión alimentaria. *WHO*. Recuperado 20 de enero de 2020 [https://www.who.int/topics/foodborne\\_diseases/es/](https://www.who.int/topics/foodborne_diseases/es/)
- OPS. (2016). *Manual para manipuladores de alimentos*. Washington. Recuperado el 02 de 01 de 2020, de <http://www.fao.org/3/a-i5896s.pdf>



- Palomino Camargo, C., González Muñoz, Y., Pérez Sira, E., & Hugo Aguilar, V. (2018). *Metodología Delphi en la gestión de la inocuidad alimentaria y prevención de enfermedades transmitidas por alimentos*. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 35(3), p. 483. Recuperado 2 de enero de 2020 de: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.353.3086>
- Rincon, D., Ramirez, R., & Vargas, J. (2011). *Transmisión de Salmonella enterica a través de huevos de gallina y su importancia en salud pública*. *Revista de la Universidad Industrial de Santander*, 43(2). Recuperado el 10 de 02 de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/3438/343835702008.pdf>
- Reid & Colaboradores. (2018). *Guía de buenas practicas de manufactura para servicios de comidas*. Buenos Aires - Argentina.
- Rivera Cevallos, J. (2012). *Identificación de microorganismos indicadores de higiene y salmonella en hornado expendido en cuatro locales de comida típica del mercado municipal de sangolquí*. Quito-Ecuador. Recuperado 25 de mayo de 2019 de: [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4931/1/47746\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4931/1/47746_1.pdf)
- SALX. (2013). *Interpretation Guide Salx Salmonella Express System*. Recuperado 20 de enero de 2020 de: <http://multimedia.3m.com/mws/media/843152O/salx-70-2009-9517-6-rev-1217-lr.pdf>
- SIVE, S. d. (2019). *Alerta de enfermedades de transmisión por agua y alimentos*. Ecuador. Recuperado: 20 de febrero 2020 de: [https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2018/11/gaceta\\_etasSE28.pdf](https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2018/11/gaceta_etasSE28.pdf)
- Suarez, A. (2015). *Aplicación de técnicas de cocina de vanguardia en recetas de comida típica del Azuay*. Recuperado 11 de enero 2020 de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/22774>
- Torrens, R., Argilagos, B., & Cabrera, S. (2015). *Las enfermedades transmitidas por alimentos , un problema sanitario que hereda e incrementa el nuevo milenio - The foodborne diseases , a health problem inherited and increased in the new millennium*. España. 16(8), p. 1–27. Recuperado 10 de diciembre de 2019 de: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63641401002.pdf>
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2004). *Módulo 2. Microorganismos Indicadores*. Mexico Revista Universitaria. Puebla. Recuperado 16 de diciembre de 2019 de: [http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/2Indicadores\\_6422.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/2Indicadores_6422.pdf)
- Varela, Z. S., Lavalle, L. P., & Alvarado, D. E. (2016). *Bacterias causantes de enfermedades transmitidas por alimentos: Una mirada en Colombia*. Salud Uninorte. Recuperado 10 de enero de 2020 de: <https://doi.org/10.14482/sun.32.1.8598>
- Vasquez Rodriguez, V. (2015). *Calidad microbiológica e higiénico sanitaria en alimentos preparados expendidos en la vía pública en el distrito de Florencia de Mora, enero a abril 2014*. Perú Revista Cientifi-k, p. 11-16. Recuperado 10 de mayo de 2020 de: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/867-%23%23default.genres.article%23%23-2871-2-10-20171130%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/867-%23%23default.genres.article%23%23-2871-2-10-20171130%20(1).pdf)



Zendejas, G., Manzo, H., Avalos, M., & Soto Padilla, Y. (2014). *Microbiología general de Staphylococcus aureus: Generalidades, patogenicidad y métodos de identificación*. Mexico. Recuperado 6 de junio de 2019 de: <http://www.revbiomed.uady.mx/pdf/rb142534.pdf>



# ANEXOS

**Anexo 1. Ficha para recolección de datos donde se realizó el muestreo.**

<b>FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	
<b>CÓDIGO:</b>	<b>NOMBRE DEL ALIMENTO:</b>
<b>CIUDAD:</b>	<b>FECHA RECOLECCIÓN:</b>
<b>ZONA:</b>	<b>HORA RECOLECCIÓN:</b>
<b>PARROQUIA:</b>	<b>LUGAR DE RECOLECCIÓN:</b>
<b>PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:</b>	<b>CÓDIGO DEL VENDEDOR:</b>
<b>ALMACENAMIENTO DE LA MUESTRA RECOLECTADA:</b>	
<b>FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN EL LABORATORIO:</b>	
<b>NUMERO DE UNIDADES:</b>	<b>PESO TOTAL DEL ALIMENTO RECOGIDO (g):</b>
<b>OBSERVACIONES:</b>	
<b>NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN COMPLETA EL REGISTRO:</b>	<b>FECHA DE REGISTRO:</b>



## Anexo 2. Resultados microbiológicos del plato de hornado (primer análisis)

Puesto de venta	Código	<i>Escherichia coli</i> (UFC/g)	Coliformes totales (UFC/g)	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/ g)	Aerobios mesófilos (UFC/ g)	<i>Salmonella</i> /25 g
MERCADO SAN JOSE	SJ01	<10	8,60X10 <sup>2</sup>	<10	4,40X10 <sup>3</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ02	<10	6,60 X10 <sup>2</sup>	<10	4,00 X10 <sup>4</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ03	<10	3,70 X10 <sup>1</sup>	<10	3,50 X10 <sup>4</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ04	3,50 X10 <sup>1</sup>	1,00 X10 <sup>3</sup>	<10	6,80 X10 <sup>5</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ05	<10	6,00X10 <sup>1</sup>	<10	4,30 X10 <sup>4</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ06	<10	5,70 X10 <sup>2</sup>	1,00 X10 <sup>1</sup>	7,50 X10 <sup>4</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ07	3,00 X10 <sup>1</sup>	9,00 X10 <sup>2</sup>	<10	6,80 X10 <sup>5</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ08	<10	1,90 X10 <sup>2</sup>	<10	4,00 X10 <sup>4</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ09	<10	3,00 X10 <sup>2</sup>	<10	2,70 X10 <sup>4</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ10	2,00 X10 <sup>1</sup>	9,00 X10 <sup>2</sup>	<10	6,10 X10 <sup>5</sup>	Ausencia
MERCADO 10 DE AGOSTO	10A01	1,00 X10 <sup>1</sup>	9,30 X10 <sup>2</sup>	3,00 X10 <sup>1</sup>	3,80 X10 <sup>4</sup>	Ausencia
MERCADO 10 DE AGOSTO	10A02	<10	9,00 X10 <sup>1</sup>	5,00 X10 <sup>1</sup>	7,40 X10 <sup>3</sup>	Ausencia
MERCADO 10 DE AGOSTO	10A03	<10	1,50 X10 <sup>2</sup>	<10	3,40 X10 <sup>5</sup>	Ausencia
MERCADO 10 DE AGOSTO	10A04	<10	1,40 X10 <sup>3</sup>	3,00 X10 <sup>1</sup>	6,20 X10 <sup>5</sup>	Ausencia
MERCADO 10 DE AGOSTO	10A05	<10	3,10 X10 <sup>2</sup>	<10	2,40 X10 <sup>4</sup>	Ausencia



**Anexo 3. Resultados microbiológicos del plato de hornado (Segundo análisis)**

<b>Puesto de venta</b>	<b>Código</b>	<b><i>Escherichia coli</i> ( UFC/ g)</b>	<b><i>Coliformes totales</i> (UFC/g)</b>	<b><i>Staphylococcus aureus</i> ( UFC/ g)</b>	<b>Aerobios mesófilos (UFC/ g)</b>	<b><i>Salmonella</i> /25 g</b>
MERCADO SAN JOSE	SJ01	<10	2,00 X10 <sup>3</sup>	<10	2,60 X10 <sup>3</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ02	<10	5,60 X10 <sup>2</sup>	<10	4,10 X10 <sup>5</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ03	<10	2,50 X10 <sup>1</sup>	<10	4,50 X10 <sup>4</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ04	2,10 X10 <sup>1</sup>	8,50 X10 <sup>2</sup>	<10	5,00 X10 <sup>5</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ05	<10	5,10X10 <sup>1</sup>	<10	2,80 X10 <sup>4</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ06	<10	2,30 X10 <sup>2</sup>	<10	4,00 X10 <sup>4</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ07	<10	3,60 X10 <sup>3</sup>	4,00 X10 <sup>1</sup>	1,90 X10 <sup>5</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ08	<10	3,50 X10 <sup>2</sup>	<10	1,50 X10 <sup>5</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ09	<10	2,00 X10 <sup>2</sup>	<10	2,20 X10 <sup>3</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ10	<10	1,40 X10 <sup>3</sup>	<10	5,20 X10 <sup>5</sup>	Ausencia
MERCADO 10 DE AGOSTO	10A01	<10	1,10 X10 <sup>3</sup>	5,00 X10 <sup>1</sup>	2,50 X10 <sup>5</sup>	Ausencia
MERCADO 10 DE AGOSTO	10A02	<10	8,00 X10 <sup>1</sup>	<10	3,40 X10 <sup>4</sup>	Ausencia
MERCADO 10 DE AGOSTO	10A03	<10	1,20 X10 <sup>2</sup>	<10	1,30 X10 <sup>5</sup>	Ausencia
MERCADO 10 DE AGOSTO	10A04	<10	1,00 X10 <sup>3</sup>	2,00 X10 <sup>1</sup>	5,00 X10 <sup>5</sup>	Ausencia
MERCADO 10 DE AGOSTO	10A05	<10	2,50 X10 <sup>2</sup>	<10	2,20 X10 <sup>4</sup>	Ausencia



**Anexo 4. Requisitos microbiológicos para comidas preparadas con tratamiento térmico**

<b>Comidas preparadas con tratamiento térmico (ensaladas cocidas, guisos, arroces, postres cocidos, arroz con leche, mazamorra, otros)</b>						
<b>Agente microbiano</b>	<b>Categoría</b>	<b>Clase</b>	<b>n</b>	<b>C</b>	<b>Límite por g o ml</b>	
					<b>m</b>	<b>M</b>
Aerobios Mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	6	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	< 3	----
<i>Salmonella spp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25g	----



## Anexo 5 Resultados microbiológicos de la ensalada

Puesto de venta	Código	<i>Escherichia coli</i> ( UFC/ g )	<i>Coliformes totales</i> ( UFC/ g )	<i>Staphylococcus aureus</i> ( UFC/ g )	Aerobios mesófilos (UFC/ g)	<i>Salmonella</i> /25 g
MERCADO 10 DE AGOSTO	10A04	<10	6,00 X10 <sup>2</sup>	2,0 X10 <sup>1</sup>	5,8 X10 <sup>5</sup>	Ausencia
MERCADO 10 DE AGOSTO	10A07	1,30 X10 <sup>2</sup>	3,60 X10 <sup>3</sup>	<10	3,5X10 <sup>5</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ04	1,00 X10 <sup>1</sup>	1,10 X10 <sup>3</sup>	<10	1,1 X10 <sup>5</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ07	2,00 X10 <sup>1</sup>	7,50 X10 <sup>2</sup>	<10	4,3 X10 <sup>5</sup>	Ausencia

**Anexo 6 Resultados microbiológicos del hornado**

<b>Puesto de venta</b>	<b>Código</b>	<b><i>Escherichia coli</i> (UFC/ g)</b>	<b><i>Coliformes totales</i> ( UFC/ g)</b>	<b><i>Staphylococcus aureus</i> ( UFC/ g)</b>	<b>Aerobios mesófilos (UFC/ g)</b>	<b><i>Salmonella</i> /25 g</b>
MERCADO 10 DE AGOSTO	10A04	<3	3,50 X10 <sup>2</sup>	<10	1,70 X10 <sup>5</sup>	Ausencia
MERCADO 10 DE AGOSTO	10A07	1,0 X10 <sup>1</sup>	5,80 X10 <sup>1</sup>	<10	2,60 X10 <sup>4</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ04	4,0 X10 <sup>1</sup>	9,50 X10 <sup>2</sup>	<10	9,00 X10 <sup>4</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ07	<3	2,30 X10 <sup>2</sup>	<10	2,30 X10 <sup>5</sup>	Ausencia



## Anexo 7 Resultados microbiológicos del mote

Puesto de venta	Código	<i>Escherichia coli</i> ( UFC/ g)	<i>Coliformes totales</i> ( UFC/ g)	<i>Staphylococcus aureus</i> ( UFC/ g)	Aerobios mesófilos (UFC/ g)	<i>Salmonella</i> /25 g
MERCADO 10 DE AGOSTO	10A04	<3	3,00 X10 <sup>1</sup>	<10	1,70 X10 <sup>4</sup>	Ausencia
MERCADO 10 DE AGOSTO	10A07	1,0 X10 <sup>1</sup>	5,80 X10 <sup>1</sup>	<10	2,60 X10 <sup>4</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ04	<3	1,00 X10 <sup>1</sup>	<10	6,00 X10 <sup>4</sup>	Ausencia
MERCADO SAN JOSE	SJ07	<3	2,30 X10 <sup>2</sup>	<10	1,50 X10 <sup>5</sup>	Ausencia



## **Anexo 8. Plan para la capacitación de manipulación de alimentos.**

### **CAPACITACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN DE LOS PLATOS DE HORNADO**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos se encuentran entre los problemas de salud humana de gran extensión en el mundo, estas son causadas por la ingesta de alimentos contaminados con microorganismos patógenos o por sus toxinas. Los manipuladores son los principales intermediarios entre los microorganismos y el alimento. Las ETA afectan principalmente a los niños, ancianos, mujeres embarazadas y personas enfermas, según los registros de brotes de ETA, indican que un alto porcentaje ocurren por consumo de alimentos en restaurantes, escuelas, mercados, entre otros (OPS, 2016)

Para evitar la contaminación en las diferentes etapas de preparación del alimento existen las Buenas Prácticas de manufactura (BPM); un conjunto de normas e instrucciones a seguir con el fin de cuidar la salud del consumidor (Reid & Colaboradores, 2018).

La capacitación tiene como propósito brindar información necesaria sobre las buenas prácticas de manipulación de los alimentos a aquellas personas que se dedican a la preparación de los platos de hornado con la finalidad de obtener alimentos sanos y garantizar la calidad e inocuidad de los productos.

#### **OBJETIVOS**

- Demostrar a los participantes la importancia de las buenas prácticas de manipulación del hornado para la conservación de la salud de los consumidores.
- Informar a los vendedores sobre las buenas prácticas durante la manipulación de los platos de hornado de los mercados del Cantón Paute.
- Concientizar a los vendedores sobre el peligro de las enfermedades de transmitidas por los alimentos.

#### **2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

##### **3.1 Descripción de la capacitación.**

La finalidad de esta capacitación es concientizar a los expendedores de alimentos acerca de la importancia de la calidad e inocuidad del plato de hornado, ya que son características indispensables para disminuir la prevalencia de enfermedades de transmisión alimentaria esto apoyara el mantenimiento de la gastronomía del cantón catalogándola como alimentación segura y de calidad.



### 3.2 Desarrollo de la capacitación:

Los expositores presentaran el tema de manera presencial al personal que se encarga de la preparación y expendio de los platos de hornado que se venden en el cantón Paute, se emplearan diapositivas y se entregará un tríptico, además habrá interacción con los participantes y una ronda de preguntas al finalizar la exposición. La capacitación será dirigida a los expendedores de hornado, pero se extenderá la invitación a personas que estén interesadas o relacionadas con los temas de esta capacitación.

### 3.3 Estrategias didácticas

Para la capacitación se emplea medios gráficos como Power Point que consta de imágenes e información ilustrativa, clara y concisa a los participantes, además de la entrega de un tríptico.

### 3.4 Fecha y duración de la capacitación:

La capacitación se llevará a cabo el día martes 26 de noviembre del 2019 y tendrá la duración máxima de una hora.

### 3.5 Responsabilidades:

- Estudiantes de la Carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad de Cuenca, responsables del análisis microbiológico de los platos de hornado expendidos en el cantón Paute.
- Departamento de Control Urbano del GAD Municipal del cantón Paute.

Del Director(a) de la Capacitación

- Verificación y aprobación de la capacitación a desarrollarse por parte del Abg. Gabriel Quito.

Del Director(a) del Proyecto de Titulación.

- Verificación y aprobación de los temas a tratarse en la capacitación por parte de la directora del proyecto de titulación, Dra. Jessica León.

De los Facilitadores

- Informar a los participantes el programa de actividades a realizar.
- Rendir informes sobre los avances, decisiones que se tomen durante el proceso y finalización de la capacitación.

De los Participantes

- Participar en la capacitación completa y cumplir con el horario establecido.
- Participar activamente en el desarrollo de la capacitación.
- Aplicar los conocimientos en sus áreas de trabajo.

**Anexo 9. Invitación**



## Anexo 10. Tríptico entregado a los vendedores de los mercados del Cantón. Paute.

MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS "HORNADO" COMO PREVENIR SU CONTAMINACIÓN

**Plato de hornado:**  
Es un plato tradicional de la sierra ecuatoriana compuesto por carne de cerdo al horno, papa, mote y ensalada.

¿QUE SON ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN ALIMENTARIA (ETA)?

Cualquier enfermedad transmitidas a través de los alimentos que se han contaminado con bacterias, virus o parásitos, por la falta de higiene en la manipulación, preparación y venta.

Síntomas Principales:

1. Diarrea
2. Vómito
3. Fiebre
4. Dolor abdominal
5. Malestar general

ENFERMEDAD Y MICROORGANISMOS CAUSANTES

**SALMONELOSIS**

Causa: Bacteria salmonella  
Origen: Alimentos contaminados con heces de animales o riego con agua contaminada.  
Prevención: Adecuado lavado de las frutas, utensilios y manos del manipulador.

**TRASTORNO GASTROINTESTINAL**

Causa: Escherichia coli  
Origen: Mala manipulación y alimentos contaminados con heces humanas o animales.  
Prevención: Correcta higiene, uso de agua potable en el lavado y preparación.

**INTOXICACIÓN ALIMENTARIA**

Causa: Estafilococo aureus  
Origen: Mala higiene en la manipulación de los alimentos  
Prevención: Correcta higiene en la manipulación y preparación.

### MEDIDAS HIGIÉNICAS DE LOS MANIPULADORES

1. Mantener los utensilios limpios, usando lavavajillas.
2. Usar mandil o delantal limpia y en colores claros de preferencia blanco.
3. No usar anillos, reloj o manillas
4. Uso de agua potable para lavado y preparación de alimentos.
5. Lavado adecuado de manos con jabón durante 20 segundos.



### ¿CUANDO DEBEMOS LAVARNOS LAS MANOS?



1. ANTES DE MANIPULAR ALIMENTOS
2. DESPUÉS DE IR AL BAÑO O CAMBIAR PAÑALES
3. DESPUÉS DE TOSER O ESTORNUDAR
4. LUEGO DE MANIPULAR DINERO

### IMPORTANCIA DE LOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS

LOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS SON LOS PROTAGONISTAS EN PROCESO DE ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PARA CONSUMO HUMANO LOCAL Y TURISTAS, POR LO QUE LA RESPONSABILIDAD JUEGA UN PAPEL MUY IMPORTANTE AL ADOPTAR LAS MEDIDAS BÁSICAS DE BPM CON EL FIN DE EVITAR LA PROPAGACIÓN DE ETAs. .

### RECOMENDACIONES:

1. Usar gorra y recogerse el cabello
2. Uñas cortas y limpias
3. Desinfectar la mesa donde se preparan los alimentos con alcohol antiséptico.
4. Evitar el contacto del alimento con el ambiente
5. Uso de agua potable



### RECUERDA!!!!

SI NO DISPONES DE AGUA POTABLE  
Agregar 1 gota de cloro por cada litro de agua y dejar reposar media hora o hervir el agua durante 3 minutos

## Anexo 11. Diapositivas empleadas en la capacitación

### HIGIENE Y MANIPULACION DE ALIMENTOS

### OBJETIVO

- Proporcionar a los manipuladores de alimentos los conocimientos básicos sobre higiene e inocuidad de los alimentos.

### Introducción

- ▶ Si bien la alimentación es fundamental para la vida humana, también puede enfermarnos sino se encuentra en óptimas condiciones para su consumo.
- ▶ Según la OMS estima que gran parte de diarreas y muertes en menores de 5 años que suceden en el mundo tienen que ver con la ingestión de alimentos contaminados.

¿Qué es una Enfermedad transmitida por alimentos (ETA)?

Patología infecciosa o tóxica causada por la ingestión de alimentos o agua con presencia de microorganismos peligrosos o sustancias químicas tóxicas que en cantidad suficiente pueden alterar la salud de los consumidores.

### Contaminación de los alimentos

Una fuente principal de contaminación de los alimentos es el hombre y otra los microorganismos.

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS

- Utensilios sucios
- Cocción y recalentamiento inadecuado
- Mala higiene del personal
- Insectos y roedores
- Contaminación cruzada

### SINTOMAS MAS FRECUENTES DE UNA ETA

**Importante**

- Miles de millones de personas padecen en cada año enfermedades de transmisión alimentaria sin llegar a saber que su dolencia tenía su origen en los alimentos.

**Síntomas mas comunes**

- Dolores estomacales
- Diarreas
- Vómito

**Tiempo**

- Pueden manifestarse muy rápidamente tras la ingesta del alimento o después de algunos días.

INFORMACIONES ALIMENTARIAS

### Higiene alimentaria y manipulación de alimentos

### La manipulación higiénica de los alimentos incluye cuatro aspectos

- Higiene de los alimentos
- Higiene del sitio donde se manipulan los alimentos
- Higiene del personal
- Higiene del equipo y utensilios

### 1. Higiene de los alimentos

- Higiene en todas las etapas de la cadena alimentaria
- Características organolépticas adecuadas
- Ausencia de microorganismos patógenos

### Separe alimentos crudos y cocinados



Así evitamos la "contaminación cruzada" que es la transferencia de microorganismos de alimentos crudos a alimentos preparados.



### Cocine completamente

- Con una cocción adecuada se pueden matar casi todos los microorganismos peligrosos. Se ha demostrado en estudios que cocinar los alimentos hasta que alcancen una temperatura de 70°C puede contribuir a garantizar su inocuidad para el consumo.



### Mantenga los alimentos a temperaturas seguras

No deje alimentos cocinados a temperatura ambiente durante más de 2 horas	Refrigere lo antes posible los alimentos cocinados y los perecederos (preferiblemente por debajo de los 5°C)	No guarde alimentos durante mucho tiempo, aunque sea en el refrigerador
---	--	---

### 2. Higiene del sitio donde se manipulan los alimentos

- Limpieza del lugar donde se prepara los alimentos.



### 3. Higiene del personal que manipula los alimentos



### Cuando lavarse las manos

<p>Antes de manipular alimentos</p>	<p>Después de ir al baño o cambiar pañales.</p>	<p>Después de toser o estornudar</p>	<p>Luego de manipular dinero.</p>
-------------------------------------	---	--------------------------------------	-----------------------------------

### Procedimiento del Lavado de Manos



### 4. Higiene del equipo y utensilios usados para manipular los alimentos.



### Microorganismos analizados



<b>Aerobios mesófilos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Indicadores de calidad sanitaria inadecuada, pueden alterar a los alimentos causando mal olor, sabor y color</li> </ul>	<b>Coliformes totales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>indica la eficiencia de los procesos sanitización y desinfección, así como de calidad sanitaria de agua y alimentos.</li> </ul>	<b>Escherichia coli</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>utilizada como indicador para determinar contaminación fecal en agua y alimentos.</li> </ul>	<b>Staphylococcus aureus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>contacto del alimento con los manipuladores es decir las personas que están en contacto directo con el alimento.</li> </ul>	<b>Salmonella</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bacterias patógenas causantes de intoxicación alimentaria</li> </ul>
---	---	--	--	--



### Conclusión

► Los manipuladores de alimentos son los protagonistas en proceso de elaboración de alimentos para consumo humano (locales y turistas), por lo que la responsabilidad juega un papel muy importante en adoptar las medidas básicas de BPM con el fin de evitar la propagación de ETAs. Con esto obtendremos buena reputación en nuestro puesto de trabajo y a la vez evitaremos pérdidas económicas.

### BIBLIOGRAFIA

- Assal. (2014). ASSAL / ETA - Enfermedades Transmitidas por los Alimentos. Retrieved October 21, 2019, from <https://www.assal.gov.ar/eta/>
- Gonzales, L. (2015). *Guía POES Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento*. Retrieved from [https://www.agroindustria.gov.ar/sitio/areas/acuicultura/productos\\_acuicolas/\\_archivos/000000\\_Manual\\_Guia\\_POES.pdf](https://www.agroindustria.gov.ar/sitio/areas/acuicultura/productos_acuicolas/_archivos/000000_Manual_Guia_POES.pdf)
- Salud, O. P. de la. (2011). *CAPACITACIÓN EN HIGIENE PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS GUIA METODOLÓGICA Y PRÁCTICA*.