

UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZAN”

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**E.A.P. DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA**



TESIS

**FACTORES CONCOMITANTES QUE INFLUYEN EN EL
CRECIMIENTO BACTERIANO (E. coli y L. monocytogenes) EN LA
CARNE DE CERDO COMERCIALIZADA EN LOS MERCADOS Y
MERCADILLOS DE HUANUCO. 2017**

**PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE MEDICO
VETERINARIO**

TESISTA:

CÉSPEDES QUISPE, Manuel Roberto

ASESOR:

VÁSQUES AMPUERO, Juan Marco

**Huánuco - Perú
2017**

DEDICATORIA

Al divino señor y a mi familia

por su constante apoyo

en mi desarrollo profesional.

AGRADECIMIENTOS

Mi mayor agradecimiento al supremo creador, que a pesar de todo me permitió llegar hasta el término de esta carrera.

A mi madre y hermana por su inagotable amor y paciencia.

A toda la gente que conocí a lo largo de estos años, que me brindaron su apoyo incondicional y que estuvieron a mi lado en todo momento.

A todos aquellos que ya no están.

INDICE

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE	iv
RESUMEN	xi
INTRODUCCION	1
PROBLEMA	3
OBJETIVOS	4
I. MARCO TEORICO	5
1.1. Antecedentes de estudios realizados.	5
1.2. Contaminación de la carne.	12
1.3. Factores que condicionan la proliferación microbiana.	15
1.4. Alteraciones de la carcasa post-sacrificio.	19
1.5. Bacterias patógenas de los alimentos.	22
1.6. Alteración.	33
1.7. Factores concomitantes	34
1.8. Hipótesis	39
1.9. Definición de términos básicos	41
II. MARCO METODOLOGICO	43
2.1. Lugar de estudio.	43
2.2. Población y muestra	43
2.3. Sistema de variables	45
2.4. Nivel y tipo de investigación	45
2.5. Diseño de la investigación	45
2.6. Materiales.	45
2.7. Metodología.	47
III. RESULTADOS	51
IV. DISCUSION	87
V. CONCLUSIONES	92
VI. RECOMENDACIONES	94
VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS	95
VIII. ANEXO	100

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01: Presentación de la muestra de estudio	51
Cuadro N° 02: Utilización de mandil para la manipulación de la carne de cerdo.	53
Cuadro N° 03: Uso de guantes para manipular la carne de cerdo.	54
Cuadro N° 04: Uso de gorro para disminuir la contaminación de la carne de cerdo.	55
Cuadro N° 05: Uso de mascarilla al momento de la venta de carne de cerdo.	56
Cuadro N° 06: Presencia de personal de cobranza en el puesto.	57
Cuadro N° 07: Exposición adecuada de la carcasa.	58
Cuadro N° 08: Presencia de frigorífico para conservar la carne.	59
Cuadro N° 09: estado de cuchillos como instrumentos que están en contacto con la carne de cerdo.	60
Cuadro N° 10: Estado del hacha como instrumento que están en contacto con la carne de cerdo.	61
Cuadro N° 11: Estado de la tabla de picar como instrumento que están en contacto con la carne de cerdo.	62
Cuadro N° 12: Estado de la lima como instrumento afilador de cuchillos.	63
Cuadro N° 13: Estado de los ganchos como instrumentos que están en contacto con la carne de cerdo.	64
Cuadro N° 14: Tenencia del molino de carne como instrumentos en la comercialización de carne de cerdo.	65
Cuadro N° 15: Presencia de cortadora eléctrica como instrumento en la comercialización de la carne de cerdo.	66
Cuadro N° 16: Acceso al agua en cada puesto muestreado.	67
Cuadro N° 17: Acceso a luz en cada puesto muestreado.	68
Cuadro N° 18: Acceso al desagüe para cada puesto.	69
Cuadro N° 19: Uso de mayólicas como parte de la infraestructura de cada puesto.	70

Cuadro N° 20: Presencia de bacterias según área corporal en cerdo.	71
Cuadro N° 21: Presencia de E. coli en las carnes de cerdo obtenidas.	72
Cuadro N° 22: Presencia de L. monocytogenes en las carnes de cerdo obtenidas.	74
Cuadro N° 23: Porcentaje de carne no apta para consumo (E.coli).	76
Cuadro N° 24: Porcentaje de carne no apta para consumo (L. monocytogenes)	77
Cuadro N° 25: Correlaciones de las variables de estudio.	78
Cuadro N° 26: Relación entre conservación y aptitud de la carne con respecto a E. coli.	79
Cuadro N° 27: Relación entre conservación y aptitud de la carne con respecto a L. monocytogenes.	80
Cuadro N° 28: Relación entre manipulación y la aptitud de la carne con respecto a E. coli.	81
Cuadro N° 29: Relación entre manipulación y la aptitud de la carne con respecto a L. monocytogenes.	82
Cuadro N° 30: Relación entre el estado de los instrumentos y la aptitud de la carne con respecto a E. coli.	83
Cuadro N° 31: Relación entre el estado de los instrumentos y la aptitud de la carne con respecto a L. monocytogenes.	84
Cuadro N° 32: Relación entre el estado de la infraestructura y la aptitud de la carne con respecto a E. coli.	85
Cuadro N° 33: Relación entre el estado de la infraestructura y la aptitud de la carne con respecto a L. monocytogenes.	86

LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico N° 01: Lugar donde se tomó la muestra de estudio.	52
Gráfico N° 02: Utilización de mandil para la manipulación de la carne de cerdo.	53
Gráfico N° 03: Uso de guantes para manipular la carne de cerdo.	54
Gráfico N° 04: Uso de gorro para disminuir la contaminación de la carne de cerdo.	55
Gráfico N° 05: Uso de mascarilla al momento de la venta de carne de cerdo.	56
Gráfico N° 06: Presencia de personal de cobranza en el puesto de venta de carne de cerdo.	57
Gráfico N° 07: Exposición adecuada de la carcasa de cerdo.	58
Gráfico N° 08: Presencia del frigorífico como elemento indispensable en los puestos que comercializan carne de cerdo.	59
Gráfico N° 09: Estado de los cuchillos como instrumentos que están en contacto con la carne de cerdo.	60
Gráfico N° 10: Estado del hacha como utensilios que están en contacto con la carne de cerdo.	61
Gráfico N° 11: Estado de la tabla de picar como utensilios que están en contacto con la carne de cerdo.	62
Gráfico N° 12: Estado de la lima como instrumento afilador de cuchillos.	63
Gráfico N° 13: Estado de los ganchos como instrumentos que están en contacto con la carne de cerdo.	64
Gráfico N° 14: Tenencia del molino de carne como instrumentos en la comercialización de carne de cerdo.	65
Gráfico N° 15: Presencia de cortadora eléctrica como instrumento en la comercialización de la carne de cerdo.	66
Gráfico N° 16: Acceso al agua en cada puesto muestreado.	67

Gráfico N° 17: Acceso a luz para cada puesto muestreado.	68
Gráfico N° 18: Acceso al desagüe para cada puesto.	69
Gráfico N° 19: Estado de las mayólicas de cada puesto.	70
Gráfico N° 20: Presencia de bacterias según área corporal en cerdo.	71
Gráfico N° 21: Presencia de E. coli en las carnes de cerdo obtenidas.	73
Gráfico N° 22: Presencia de L. monocytogenes en las carnes de cerdo obtenidas.	75
Gráfico N° 23: Porcentaje de carne apta para consumo humano según los valores permitidos de E. coli en muestras recolectadas.	76
Gráfico N° 24: Porcentaje de carne apta para consumo humano según los valores permitidos de L. monocytogenes en muestras recolectadas.	77

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FOTO N° 01: Sacrificio y eviscerado de los cerdos.	102
FOTO N° 02: Evisceración de un cerdo realizada por un matarife que no cuenta con la indumentaria adecuada.	102
FOTO N° 03: La carcasa de cerdo rosando una superficie sucia.	103
FOTO N° 04: Furgón con carcasas descubiertas y conservadas parcialmente con bloques de hielo en bolsas negras.	103
FOTO N° 05: Carcasas cubiertas parcialmente por un plástico amarillo.	104
FOTO N° 06: Carcasas dispuestas a ser transportadas al interior del mercado.	104
FOTO N° 07: Cabeza y menudencias de cerdo sobre una superficie de cartón.	105
FOTO N° 08: Realizando la encuesta a los comerciantes del mercado.	105
FOTO N° 09: Drenaje precario y la mala exposición de la carne de cerdo sobre cartones y una superficie de madera en los puestos.	106
FOTO N° 10: Mayólicas deterioradas.	106
FOTO N° 11: caja de tecnopor acondicionada con gel refrigerante.	107
FOTO N° 12: Bolsas ziploc con 100 g de carne de cerdo recolectadas.	107
FOTO N° 13: Paquetes de placas de petrifilm para E. coli y L. monocytogenes.	108
FOTO N° 14: Pesaje de tres gramos de cloruro de sodio para la preparación del caldo enriquecido.	108
FOTO N° 15: Pesaje de tres gramos de extracto de carne para la preparación del caldo enriquecido.	109
FOTO N° 16: Pesaje de cinco gramos de pluripectona para la preparación del caldo enriquecido.	109
FOTO N° 17: Preparando el caldo enriquecido con ayuda de un mechero de bunsen.	110
FOTO N° 18: Olla autoclave con los matraces que contienen el caldo enriquecido en	110

su interior.

- FOTO N° 19:** Medidor de la olla autoclave que indica la temperatura y presión a la que debe someterse el caldo enriquecido para esterilizarse. 111
- FOTO N° 20:** Caldo enriquecido recién sacado de la olla autoclave enfriando para poder ser usado. 111
- FOTO N° 21:** El caldo enriquecido y las primeras muestras a trabajar dentro de la cámara de flujo laminar. 112
- FOTO N° 22:** Aplicando 100ml de caldo enriquecido en 100mg de muestra para poder hacer el cultivo microbiológico. 112
- FOTO N° 23:** Extrayendo una muestra del preparado para poder realizar el cultivo con las bacterias obtenidas de dicho proceso. 113
- FOTO N° 24:** Realizando el cultivo microbiológico de las bacterias obtenidas del macerado, correspondientemente con su medio seleccionado. 113
- FOTO N° 25:** Placas de petrifilm llevados a la incubadora 114
- FOTO N° 26:** Crecimiento de colonias de *Listeria monocytogenes* en las placas de petrifilm. 114
- FOTO N° 27:** Crecimiento de colonias de *Echerichia coli* en las placas de petrifilm. 115

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los factores concomitantes que influyen en el crecimiento bacteriano en la carne de cerdo en los mercados y mercadillos de Huánuco. **Metodología:** Se llevó a cabo un estudio de nivel descriptivo-correlacional, el estudio se realizó en 50 puestos de mercados y mercadillos de la ciudad de Huánuco que expendían carne de cerdo, se utilizó encuestas para determinar el nivel de manipulación, conservación, utensilios e infraestructura; para evaluación microbiológica se utilizó el método las placas de petrifilm 3M específicos para *Echerichia coli* y *Listeria monocytogenes*.

Resultados: encontrándose así que el 23% de las 50 muestras de carne de cerdo están contaminadas con ambas bacterias y el 88% está contaminada al menos con una bacteria, también el 94% de los puestos se encuentran con niveles de manipulación regular; el 52% de los puestos mantiene la conservación de sus productos en un nivel bueno; mientras que el 86% de los puestos (N=43) mantienen sus utensilios en un nivel deficiente; por ultimo en relación a la infraestructura encontramos que el 52% de puestos presentan un nivel regular. También se puede observar que existe una mínima relación entre la infraestructura (W) y el aumento de UFC de E. coli, pero aun así sigue siendo poco significativa ($r= 0.108$), con un nivel de confianza de 95%, y de igual forma con el aumento de UFC de L. monocytogenes ($r=0.111$), esto significa que la infraestructura que posee el puesto de expendio de carnes de cerdo influye minimamente en la contaminación bacteriana. **Conclusión:** Estos resultados sugieren un mayor control por parte de los comerciantes de carne en cuanto a la conservación mas no para manipulación, instrumentos e infraestructura, con el fin de ofrecer una carne de cerdo en óptimas condiciones.

Palabras claves: Crecimiento bacteriano, cultivos microbiológicos, placas petrifilm 3M, *Echerichia coli*, *Listeria monocytogenes*

ABSTRACT

Objective: To evaluate the concomitant factors that influence the bacterial growth in pig meat in the markets and markets of Huánuco. **Methodology:** A descriptive-correlational level study was carried out, the study was carried out in 50 market stalls and markets in the city of Huánuco that sold pork, surveys were used to determine the level of handling, conservation, utensils and infrastructure; for microbiological evaluation, the 3M petrifilm plates specific for *Echerichia coli* and *Listeria monocytogenes* were used. **Results:** finding that 23% of the 50 samples of pork are contaminated with both bacteria and 88% are contaminated with at least one bacterium, also 94% of the positions are with levels of regular handling; 52% of posts maintain the conservation of their products at a good level; while 86% of the posts (N = 43) keep their utensils at a poor level; Finally, in relation to infrastructure, we find that 52% of posts have a regular level. It can also be observed that there is a minimal relationship between the infrastructure (W) and the increase of CFU of *E. coli*, but even so it remains insignificant ($r = 0.108$), with a confidence level of 95%, and of equal With the increase of CFU of *L. monocytogenes* ($r = 0.111$), this means that the infrastructure that owns the pork meat dispensing station has a minimal influence on bacterial contamination. **Conclusion:** These results suggest greater control by the meat merchants in terms of conservation but not for handling, instruments and infrastructure, in order to offer a pork in optimal conditions.

Key words: Bacterial growth, microbiological cultures, 3M petrifilm plates, *Echerichia coli*, *Listeria monocytogenes*

INTRODUCCION

Las condiciones higiénico-sanitarias de la carne de cerdo durante el sacrificio, transporte y comercialización, ya que todos estos factores conforman un medio de cultivo ideal para los microorganismos, lo que constituye un riesgo a la salud pública. El hombre desde tiempos remotos ha empleado a los animales como fuente alimenticia sin tener en cuenta los cambios bioquímicos que se producen en estos antes de ser consumidos. Hoy en día la industria cárnica busca métodos que controlen la uniformidad en la calidad del producto final, lo que lleva a investigar las causas de variación de la calidad de la carne con el fin de mejorarla (**Forrest, A. 1975**).

La microflora bacteriana habitual de la carne fresca es muy heterogénea; está formada principalmente por *Pseudomonas*, géneros de la familia Enterobacteriaceae, *Acinetobacter*, *Brochetrix thermosphacta* y *Lactobacillus*, que dependiendo de su número y especie pueden causar numerosas alteraciones y en algunos casos intoxicaciones. Dentro de las bacterias patógenas se pueden encontrar *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Yersinia enterocolitica*, *E. coli* enteropatógeno, *Clostridium perfringens* y ocasionalmente *Clostridium botulinum* (**Cárdenas y Giannuzzi, 2005**).

En Huánuco, las especies aisladas mediante cultivo microbiológico que contaminan las carcasas son: *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Citrobacter freundii*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*,

Bacillus cereus, Bacillus subtilis, Klebsiella sp. Existe un mayor nivel de contaminación en las carcasas por E. coli (53%) durante el faenamiento, mientras que los niveles de contaminación son elevados por bacterias Enterobacter aerogenes (51.1%) y Staphylococcus aureus (35.7%) en los diferentes mercados de la ciudad. De las regiones de las carcasas, la pierna y el brazuelo son las de mayor contaminación bacteriana debido a que sufren mayor manipulación **(Tolentino 2004)**.

Se observó que durante el faenamiento existe contaminación por *Listeria monocytogenes* (11.4%) en las canales porcinas, asimismo, se sabe que las heces pueden ser fuente de contaminación de las canales **(Skovgaard y Nørrung, 1989; Lida et al., 1998; Rivera et al., 2006)**.

Además, se ha reportado una elevada frecuencia de *Listeria monocytogenes* en la lengua y tonsila del cerdo durante la matanza Este hecho podría explicar en parte la prevalencia encontrada, dado que las carcasas de cerdo en el país se comercializan con cabeza, y esto favorecería la contaminación cruzada desde estos tejidos hacia la canal durante el procesamiento primario en el matadero. **(Autio et al., 2000)**.

PROBLEMA

PROBLEMA GENERAL.

¿Cómo influyen los factores concomitantes en el crecimiento bacteriano de *E. coli* y *L. monocytogenes* en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco - 2017?

PROBLEMAS ESPECIFICOS

- ¿Cómo influye la conservación y almacenamiento en el crecimiento bacteriano (*E. coli* y *L. monocytogenes*) en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco - 2017?
- ¿Cómo influye la manipulación del producto en el crecimiento bacteriano (*E. coli* y *L. monocytogenes*) en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco - 2017?
- ¿Cómo influye la limpieza de instrumentos en el crecimiento bacteriano (*E. coli* y *L. monocytogenes*) en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco - 2017?
- ¿Cómo influye la infraestructura en el crecimiento bacteriano (*E. coli* y *L. monocytogenes*) en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco - 2017?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

Determinar la influencia de los factores concomitantes en el crecimiento bacteriano (*E.coli* y *L. monocytogenes*) en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco - 2017.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar cómo influye la conservación y almacenamiento en el crecimiento bacteriano (*E. coli* y *L. monocytogenes*) en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco – 2017.
- comprobar la influencia de la manipulación del producto en el crecimiento bacteriano (*E. coli* y *L. monocytogenes*) en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco – 2017.
- Establecer la influencia entre la limpieza de instrumentos en el crecimiento bacteriano (*E. coli* y *L. monocytogenes*) en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco – 2017.
- Determinar cómo influye la infraestructura en el crecimiento bacteriano (*E. coli* y *L. monocytogenes*) en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco – 2017.

I. MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIOS REALIZADOS.

- ANTECEDENTES INTERNACIONALES.

- **RESTREPO, D. (COLOMBIA-2001). Libro de Carnes. Editado por la Universidad Nacional de Colombia en la ciudad de Medellín.** Estos estudios indican que, la carne fresca por su contenido nutricional y su alto valor de actividad de agua (aw) está considerada dentro del grupo de los alimentos altamente perecederos, al igual que la mayoría de los productos elaborados con ella; sin embargo, de acuerdo a sus características particulares, el tipo de microorganismo presente puede variar. A pesar de que el músculo como tal, es prácticamente estéril, los alimentos preparados en base a carne son muy susceptibles a la contaminación y ofrecen las condiciones necesarias para el crecimiento de microorganismos involucrados en daños y enfermedades de origen alimentario. Este tipo de productos, sobre todo frescos o con procesos defectuosos, los microorganismos se multiplican rápidamente, especialmente a temperaturas por encima de la refrigeración, resultando en pérdidas de calidad y/o problemas de salud pública.
- **NORTJE, G. L, (United States-1990). A quantitative survey of a meat production chain to determine the microbial profile of the final product. Journal Food Proteins.** Los microorganismos que alteran la carne, llegan a ella por infección del animal vivo, contaminación endógena o por invasión post mortem, contaminación exógena. Aunque ambas son de gran importancia, la alteración de la carne a consecuencia de la contaminación exógena es la más frecuente, así, el hombre puede

sufrir graves infecciones o intoxicaciones por el consumo de la carne procedente de animales sanos. Después del sacrificio y de la evisceración del animal, la carne conserva las características microbianas generales que tenía previo al sacrificio. La superficie del cuerpo del animal está contaminada por microorganismos provenientes del suelo, el aire y el agua, mientras que el músculo esquelético está prácticamente libre de ellos. Ahora bien, existe un número extremadamente alto de microorganismos presentes en el tracto gastrointestinal de los animales, y es de esperarse que algunos de ellos puedan encontrar el camino a la superficie de las canales durante el proceso de evisceración; adicionalmente, algunos animales aparentemente sanos pueden albergar microorganismos en hígado, riñones, nódulos linfáticos y bazo, los cuales pueden llegar al músculo esquelético vía sistema circulatorio, generalmente se encuentran en el músculo en muy bajas cantidades. La contaminación también puede ocurrir en el proceso de insensibilización (previo al degüello), cuando éste se realiza por medio del puntillazo, los microorganismos son distribuidos vía sistema circulatorio a los músculos. En la medida que la canal sufre los diferentes cortes que son requeridos para la comercialización de las carnes, la superficie de contacto con el ambiente es mayor y las posibilidades de contaminación también lo son. Las condiciones medio ambientales y de manejo (equipos, utensilios, operarios, entre muchos otros) y las características de la carne determinan finalmente la cantidad y calidad de microorganismos presentes. Debido a la gran variedad de fuentes de contaminación, los

tipos de microorganismos que suelen encontrarse en las carnes son muchos y muy variables. La contaminación de canales de bovino y porcino después del sacrificio y enfriamiento, es variable y puede ser constituida de $10^1 - 10^5$ mesófilos aeróbicos por centímetro cuadrado, dependiendo de la canal, sitio de la canal y lugar de donde provenga. El rango de enfriamiento afecta la proporción de microorganismos psicrófilos a mesófilos, los cuales a su vez dependen de la temperatura, tiempo, velocidad del aire y la humedad relativa. Inicialmente la contaminación superficial por psicrotrofos es menor que 10^2 y la contaminación con Enterobacteriaceas es menor que $10^1 - 10^2$ cm². Los contaminantes comunes de las canales son bastones Gram – negativos y micrococos, incluidas *Pseudomonas spp.*, *Moraxella spp.*, *Acinetobacter spp.*, *Flavobacterium spp.*, entre otras.

-

- ANTECEDENTES NACIONALES.

- **BARRIENTOS, E. (PERÚ-2015) Presencia de Listeria monocytogenes en Canales Porcinas en Lima, Perú.** La bacteria *Listeria monocytogenes* es causante de la listeriosis en una gran variedad de especies. Este patógeno puede resistir temperaturas de congelación, infectando al hombre principalmente por la vía digestiva, por lo que es un agente causante de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

La bacteria se manifiesta más en huéspedes con deficiencia de inmunidad, especialmente de tipo celular. Mayormente en grupos considerados de alto riesgo, como los niños, ancianos, individuos

inmunosuprimidos y mujeres. La listeriosis humana tiene una alta tasa de mortalidad, llegando hasta 34%, y es en la actualidad una de las ETA de mayor importancia en el mundo.

L. monocytogenes es ubicua; sus reservorios son el medio ambiente en general, los animales y el hombre. Es considerada como contaminante frecuente de establecimientos de procesamiento de alimentos (centros de beneficio, salas de despiece e industrias alimentarias en general), donde es común que forme biopelículas o 'biofilms', mecanismo que la protege de condiciones adversas como cambios de temperatura y de los compuestos de lavado.

Entre mayo y junio de 2015, se colectaron muestras al azar de canales de cerdo beneficiados en un matadero autorizado de la Ciudad de Lima, Perú. Asimismo, se registraron las deficiencias observadas en las buenas prácticas de manufactura durante el proceso de beneficio.

El tamaño de muestra ($n=88$) se obtuvo utilizando la fórmula para poblaciones infinitas, con un nivel de confianza del 90% ($d=0.06$), y usando 12% como frecuencia de referencia para canales con deficiencias higiénicas. En la sala de oreo se realizaron cuatro hisopados en la superficie de las canales, cada uno en un área específica (musculatura del recto abdominal y semitendinoso, y en las zonas cervical y pectoral), donde cada hisopado cubrió un área de 100 cm². Los hisopos fueron colocados en un tubo que contenía 10 ml del medio BLEB (Buffered Listeria Enrichment Broth), constituyendo una sola muestra. Los tubos se transportaron en una caja térmica con hielo (48°

C) al Laboratorio de Salud Pública y Salud Ambiental, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Se obtuvo una frecuencia inicial de 11.4% de *L. monocytogenes* en las canales porcinas, que, luego de la corrección, considerando la sensibilidad (96.2%) y especificidad (100%) del kit, resultó en una frecuencia de $13.9 \pm 6.1\%$. Esta frecuencia es relativamente alta, toda vez que usualmente se reporta entre 0 y 7.4%.

Las deficiencias durante el proceso de beneficio pueden ser la principal causa de la contaminación de las carcasas, especialmente si se considera que *L. monocytogenes* es ubicua y forma biopelículas. Las deficiencias observadas en el matadero explicarían en gran medida la alta frecuencia de esta bacteria en el presente estudio. Similares causantes de contaminación cruzada.

La investigación en casos de ETA, por su repercusión en la salud pública, requiere de técnicas diagnósticas que permitan hacer un monitoreo rápido y práctico. En este contexto, los métodos de detección rápida, en especial los moleculares con enriquecimiento previo, como el método usado en el presente estudio, son bastante sensibles.

- ANTECEDENTES REGIONALES

- **SUBDIRECCIÓN DE ANÁLISIS DE RIESGO Y VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA (2015), Boletín estadístico SARVE de Enero – 2015.**

En el departamento de Huánuco existe un total de 21 casos de sospecha de enfermedades diversas dicha cantidad pertenece al 1,7% de todos los casos registrados en los demás departamentos del país.

La colibacilosis ocupa el puesto 33 en el ranking de enfermedades a nivel nacional, en Huánuco se registró un total de 4 casos de colibacilosis porcina presentándose los dos primeros casos en octubre y los otros dos en noviembre, la colibacilosis tiene un porcentaje de 0.3% a nivel nacional.

La listeriosis ocupa el puesto 63 en el ranking de enfermedades a nivel nacional, en Huánuco se registró un caso de listeriosis porcina presentándose el único caso en el mes de agosto del 2015, la listeriosis tiene un porcentaje de 0.1% a nivel nacional.

Estos datos son importantes para determinar qué tanto están propensas las carcasas a sufrir contaminación por parte de las vísceras y otras partes del cuerpo durante el faenado, ya que en nuestro país se acostumbra comercializar la cabeza, las tonsilas pueden contaminar el resto de la carcasa con *L. monocytogenes* y con una mala manipulación por parte de los operarios del matadero la carcasa se puede contaminar con *E. coli*.

- **TOLENTINO, M. (PERU-2004) Niveles de contaminación bacteriana de carcasas bovinas en el camal municipal y mercados de abasto de Huánuco.**

La totalidad de la población humana en el Perú, con sus características en cuanto a su estructura y composición; se encuentra con riesgo de exposición a diversos agentes patógenos, entre ellos tiene particular importancia los de naturaleza biológica. Exactamente las enfermedades transmitidas por alimentos, motivo por el cual se realizó este estudio, el

presente trabajo tuvo como fin conocer los niveles de contaminación bacteriana de diferentes regiones de las carcasas bovinas, desde el ciclo de beneficio, hasta su comercialización, en el camal municipal y mercados de la ciudad de Huánuco, durante los meses de abril a julio del año 2004. Para tal fin, se analizó 303 muestras por cultivos microbiológicos en medios primarios, selectivos y diferenciales. Para determinar el Número Más Probable (NMP), se utilizó caldo Lauril Sulfato. De los resultados obtenidos en zona del sacrificio del camal, se encontró *E. coli* (53%), *Enterobacter aerogenes* (10%) y *S. aureus* (6.67%); en zona de oreo *E. coli* (18.8%); *Enterobacter aerogenes* (2.2%), *S. aureus* (13.3%), *S. epidermidis* (7.78%), *Bacillus cereus* y *subtilis* (6.7%), *Klebsiella sp* (3.3%); en el mercado paucarbamba fueron positivas a *E. coli* (32.3%), *Enterobacter aerogenes* (8.8%), *Citrobacter freundii* y *S. aureus* (11.8%); en el mercadillo de Pillcomarca se aislaron *E.coli* (7%), *Enterobacter aerogenes* (10.7%), *S. aureus* (35.7%), *S. epidermidis* (10.7%); el mercado Antiguo tuvo positividad a *E.coli* (24%), *Enterobacter aerogenes* (36%); en el mercado modelo se encontró *E.coli* (6.7%), *Enterobacter aerogenes* (51.1%) y *Bacillus cereus* y *subtilis* (8.9%); y en el mercado las Moras la positividad fue a *E.coli* (19%), *Enterobacter aerogenes* (34.6%), *Citrobacter freundii* (15.3%), *S. aureus* (11.5%). Por otra parte el nivel de contaminación durante el transporte de carcasas hacia los mercados arrojó positividad a *E. coli* (16%), *Enterobacter aerogenes* (28%), *Citrobacter freundii* (16%). El nivel de contaminación por el método del número más probable (NMP) determino positividad a *E.coli* 2.2×10^9 germenes/g, *Enterobacter aerogenes* $3.2 \times$

10^9 germenes/g, *Citrobacter freundii* 5.4×10^7 germenes/g, *S. aureus* 1.6×10^9 germenes/g, *S. epidermidis* 1.6×10^8 germenes/g, *Bacillus cereus* 2.5×10^9 germenes/g, y *Bacillus subtilis* 5.4×10^7 germenes/g. según regiones de las carcasas se encontró contaminación en brazuelos por *Enterobacter aerogenes* (45%), piernas a *E. coli* (36%), lomos a *Citrobacter freundii* (9.5%), costillas a *S. aureus* (22.7%), cuellos a *S. epidermidis* (33%) y *Bacillus cereus* (16.7%). Se llegó a la conclusión que existe un alto nivel de contaminación en las carcasas en comparación a los estándares internacionales vigentes.

De las 303 muestras estudiadas, se encontró 201 positivas lo que representa (66.34%) de carcasas bovinas contaminadas, existe un mayor nivel de contaminación en las carcasas por *E. coli* (53%) durante el ciclo de operaciones de beneficio en el camal y de *Enterobacter aerogenes* con *Staphylococcus aureus* (51.1%), (35.7%) respectivamente en los diferentes mercados de la ciudad.

1.2. BASES TEORICAS

1.2.1. CONTAMINACIÓN DE LA CARNE

La calidad de un producto cárnico debe basarse principalmente en su inocuidad, ya que las características sensoriales de gustos, colores, etc., son discutibles pero la inocuidad no. Para obtener productos cárnicos, inocuos es fundamental contar con materias primas de buena calidad y controlar los procesos aplicados. Se debe controlar la eficiencia de operaciones preliminares como deshuesado; picado, limpieza y desinfección de equipos, utensilios y superficies de trabajo; la higiene y las prácticas de manipulación de los operarios, la temperatura y el

tiempo de cada etapa del proceso (**Servicio Agrícola y Ganadero de Chile, 2006**)

Adicionalmente pueden existir bacterias productoras de ácido láctico, hongos, levaduras y virus entéricos en bajas cantidades. La contaminación es muy variable y puede incluirse algunos microorganismos patógenos como Salmonella spp., Staphilococcus aureus, Yersinia enterocolitica/pseudotuberculosis, Campylobacter jejuni/coli, Listeria monocytogenes, Escherichia coli, Bacillus cereus, Clostridium perfringens y Clostridium botulinum, que provienen ya sea de la microflora intestinal o del medio ambiente; algunos de esos patógenos están más asociados a la carne de unas especies que de otras como por ejemplo la Y. enterocolitica en la carne de cerdo. (**Fukushima, 1991**)

A menudo se encuentran levaduras, especialmente no esporuladas. A pesar de que es posible encontrarlos en la carne fresca, principalmente en canales sometidas a largos periodos de almacenamiento y maduración (“añejamiento”), lo cual reduce el crecimiento de bacterias debido al desecamiento superficial, los hongos y las levaduras se encuentran con mayor frecuencia en productos cárnicos salados y deshidratados. Entre las muchas bacterias que pueden encontrarse como contaminantes de la carne, las más importantes son las del genero Pseudomonas, Achromobacter, Micrococcus, Streptococcus, Sarcina, Leuconostoc, Lactobacillus, Proteus, Flavobacterium, Microbacterium, Bacillus, Clostridium, Salmonella y Streptomyces. (**Pascual 1992**)

La contaminación se incrementa en carnes picadas porque ellas generalmente provienen de recortes sumamente manipulados, en los

cuales existe una gran área superficial y las condiciones para el crecimiento y desarrollo de microorganismos, principalmente los microtrofos aeróbicos, son mayores, ocasionando grandes deterioros. La carne cruda se halla sujeta a las alteraciones producidas por sus propias enzimas y las ocasionadas por la actividad microbiana; la grasa puede además oxidarse químicamente. Para ser más tierna la carne de vacuno mayor, es conveniente cierto grado de autólisis, lo que se consigue en el proceso de maduración o “añejamiento”. Los cambios producidos por la autólisis incluyen cierto grado de acción proteolítica sobre los músculos y tejido conjuntivo y una ligera hidrólisis de las grasas. La autólisis excesivas determina el “agriado”, término que se aplica a numerosas alteraciones sufridas por los alimentos y a casi todas en las que se presenta olor ácido; es difícil distinguir entre el “agriado” por autólisis y los defectos causados por acción bacteriana, en especial cuando se trata de proteólisis. La hidrólisis preliminar de las proteínas por las enzimas de la carne estimula al comienzo del desarrollo de los microorganismos, suministrándoles complejos nitrogenados más sencillos que son necesarios para el desarrollo de ciertos microorganismos que son incapaces de atacar las proteínas originales.

(Bourgeois 1994)

El consumo de carne de cerdo contaminada puede provocar riesgos a la salud pública causando enfermedades como la gastroenteritis por *E. coli*, salmonelosis por ingestión de *Salmonella spp*, parasitosis como la triquinosis y la cisticercosis, las cuales pueden originarse por falta de medidas de higiene. Estos microorganismos son de mucha preocupación

ya que pueden ser letales. Otros microorganismos que pueden encontrarse en la carne de cerdo son *Yersinia enterocolitica*, *Staphylococcus aureus* y *Listeria monocytogenes* (Jay et al., 2005)

1.2.2. FACTORES QUE CONDICIONAN LA PROLIFERACIÓN MICROBIANA

La calidad de un producto cárnico debe basarse principalmente en su inocuidad, ya que las características sensoriales de gustos, colores, etc., son discutibles pero la inocuidad no. Para obtener productos cárnicos, inocuos es fundamental contar con materias primas de buena calidad y controlar los procesos aplicados. Se debe controlar la eficiencia de operaciones preliminares como deshuesado; picado, limpieza y desinfección de equipos, utensilios y superficies de trabajo; la higiene y las prácticas de manipulación de los operarios, la temperatura y el tiempo de cada etapa del proceso (Servicio Agrícola y Ganadero de Chile, 2006)

La contaminación cruzada se da cuando, durante la manipulación de alimentos, se trasladan bacterias de un punto contaminado a otro que no lo estaba, de todos los utensilios para preparar y dispensar la carne, las tablas de madera o plástico, son unos de los principales focos bacterianos presentes, si no se les limpia o trata adecuadamente, en particular, las tablas de picar son excelentes reservorios para estos microorganismos que pueden ser perjudiciales para nuestro organismo, las tablas de madera al presentar una superficie más porosa y con más ralladuras, son más difíciles de higienizar que las tablas de plástico, y pueden por lo tanto albergar una mayor cantidad de bacterias.

En conclusión, se recomienda usar una cortadora eléctrica para cortar grandes piezas de carne y tablas de plástico para las piezas más pequeñas, ya que las de madera albergan muchas más bacterias.

(Infobae, 2011)

Entre las condiciones que favorecen la proliferación microbiana en la carne y los productos cárnicos están incluidos los factores de crecimiento o condiciones favorables para que los microorganismos presentes en ellos, aumenten su número y por consiguiente se incremente la población microbiana. Cuando se presenta alguno de los factores de riesgo y los productos se contaminan, comienzan a jugar un papel importantísimo las condiciones y características de la carne y se estimula el crecimiento y multiplicación de los microorganismos infectantes **(Sofos, 1994)**.

El caldo de carne.- Se ha reconocido tradicionalmente como un excelente medio de cultivo, el músculo contiene los nutrientes necesarios para el crecimiento de la mayoría de los microorganismos, sin embargo no es un buen medio nutritivo, inmediatamente después de su obtención. En efecto, sus nutrientes no son directamente accesibles por las barreras que es necesario penetrar previamente (pared celular, tejido conjuntivo, aponeurosis, grasa de cobertura, entre otros). La penetración de los microorganismos en la carne, en las canales o en piezas gruesas es lenta; por el contrario, en carnes despiezadas o picadas es bastante fácil. Los factores que influyen en el crecimiento de los microorganismos en las carnes son la actividad de agua (A_w), el potencial de óxido – reducción (E_h), el pH, las necesidades nutritivas y la

temperatura en productos cárnicos, también los aditivos utilizados.

(Price et al, 1976).

Actividad de agua.- (Aw): La Aw mide la disponibilidad de agua del medio donde se encuentran los microorganismos, lo que es igual a la relación entre la presión de vapor de agua de la solución y la presión de vapor de agua del agua pura. El Aw de la carne fresca es de 0.98 – 0.99, cifras que son sumamente favorables para la multiplicación de todas las especies microbianas. Las variaciones en el Aw de la superficie de la carne (relacionada con la humedad relativa) tiene grandes repercusiones sobre el crecimiento microbiana superficial; todo descenso en el Aw, supone una desecación que se opone a la multiplicación microbiana. Podría pensarse entonces que debería descartarse la conservación de la carne en ambientes húmedos, sin embargo, el ambiente seco asociado con el frío, que provoca una buena inhibición microbiana, trae consigo problemas como pérdida de masa y por consiguiente pérdidas económicas **(Price et al, 1976).**

Potencial de óxido – reducción (Eh).-- Inmediatamente después de la muerte del animal, el músculo todavía contiene en profundidad reservas de oxígeno, que hacen que el Eh sea positivo y elevado, lo que favorece el crecimiento de gérmenes aeróbicos (requieren de la presencia de oxígeno para desarrollarse); los principales microorganismos de este tipo que contaminan la carne son los pertenecientes a los géneros Pseudomonas y Micrococcus. Luego las reservas de oxígeno se agotan por falta de renovación por la sangre, el Eh profundo disminuye rápidamente y se hace negativo. Las condiciones reductoras que se

crean, son propicias para el desarrollo de gérmenes anaerobios de la putrefacción, los más representativos de este tipo son los del género *Clostridium*. Existen otros microorganismos denominados anaerobios facultativos que pueden desarrollarse en presencia o ausencia de oxígeno y los más representativos en la carne y los productos cárnicos son los pertenecientes a los géneros *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Staphylococcus* y Coliformes. Los géneros *Streptococcus* y *Pediococcus* son microorganismos aerobios y también es posible encontrarlos como contaminantes de la carne (**Price et al, 1976**).

Necesidades nutritivas.- Después de haber transcurrido en el músculo los procesos bioquímicos posteriores a su obtención, este aporta los nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo de la mayoría de los microorganismos. Satisface desde las necesidades tan simples de la *Escherichia coli*, hasta los complejos requerimientos nutricionales del *Streptococcus faecium* (**Price et al, 1976**).

Temperatura.- La temperatura del músculo inmediatamente después del sacrificio es relativamente alta (aproximadamente 37°C), temperatura ideal para el desarrollo de las bacterias mesófilas (entre 25 y 40°C, sin embargo es posible encontrarlas hasta 10°C). Generalmente, una vez obtenidas las canales estas son refrigeradas y en los procesos posteriores de corte, almacenamiento y comercialización se continúa con la cadena de frío, es común encontrar microorganismos contaminantes psicrófilos (requieren temperaturas entre 10 y 30°C como temperatura óptima, pero pueden crecer más lentamente hasta los 0°C), los microorganismos pertenecientes a los géneros *Pseudomonas*,

Achromobacter y Flavobacterium son los que frecuentemente se encuentran en carnes frescas sometidas a temperaturas de refrigeración **(Sofos, 1994)**.

1.2.3. ALTERACIONES DE LA CARCASA POST SACRIFICIO

Los tipos más comunes de alteración de la carne se clasifican basándose en las condiciones aeróbicas o anaeróbicas en que se realizan **(Sofos, 1994)**:

1.2.3.1. Alteraciones en condiciones aerobias

La Mucosidad superficial, la temperatura y la cantidad de agua disponible influyen en el tipo de microorganismo causante de esta alteración. A temperaturas de refrigeración, la humedad abundante favorece el crecimiento de bacterias pertenecientes a los géneros Pseudomonas, Achromobacter y Flavobacterium; con menos humedad se ven modificaciones en el color de los pigmentos de la carne, el típico color rojo de la carne puede cambiar a tonalidades diversas y a distintos colores como verde, pardo o gris, a consecuencia de la producción por parte de las bacterias especialmente de los géneros Clostridium, Bacillus y Pseudomonas, de ciertos compuestos oxidantes como los peróxidos o el Sulfuro de Hidrógeno; en las modificaciones sufridas por las grasas en las carnes expuestas al aire tiene lugar la oxidación de las grasas no saturadas, catalizada por el cobre y la luz. La hidrólisis proporciona el aroma de los ácidos grasos liberados; el enranciamiento de las grasas puede ser producido por especies lipolíticas como Pseudomonas y Bacillus o por mohos y levaduras; la fluorescencia es un defecto poco frecuente producido especialmente por bacterias del género

Flavobacterium, que se desarrollan en la superficie de la carne; los olores y sabores extraños aparecen como consecuencia del crecimiento bacteriano en la superficie, es generalmente el primer síntoma de alteración de la carne. Las levaduras son capaces de desarrollarse en condiciones de aerobiosis en la superficie de la carne, produciendo una película superficial viscosa, lipólisis que conlleva a olores y sabores anormales, y coloraciones anormales blancas, crema, rosada o parda debidas a los pigmentos de ellas. La coloración superficial debido al desarrollo de mohos y levaduras está generalmente localizada; la profundidad y extensión alcanzadas por el defecto dependen exclusivamente del tiempo disponible para la difusión de los productos de descomposición. Si los gérmenes abundan en la superficie, es probable que penetren a bastante profundidad. Las bacterias facultativas se desarrollan y difunden lentamente hacia adentro. Los géneros de bacterias involucrados en esta alteración son principalmente Pseudomonas, Achromobacter, Flavobacterium, Micrococcus, Microbacterium y Lactobacillus (Sofos, 1994).

1.2.3.2. Alteraciones en condiciones anaerobias

Las bacterias anaerobias y facultativas pueden crecer en el interior de la carne, donde reinan las condiciones de anaerobiosis y ocasionan diversas alteraciones como el agriado, en este estado la carne presenta olor y algunas veces sabor agrio. Puede deberse a varios factores, como: las propias enzimas de la carne, la producción anaerobia de ácidos grasos o lácticos por acción bacteriana, la proteólisis (sin putrefacción) producida por bacterias facultativas o anaerobias, a la que

se le denomina “fermentación agria hedionda”; y ocurre la putrefacción, consiste en la degradación anaerobia de las proteínas con la consecuente producción de sustancias, algunas de ellas tóxicas, que aportan olores y sabores desagradables, entre ellas se cuentan sulfuros (p.e. Sulfuro de Hidrógeno y Metil Sulfuro), mercaptanos, indol, escatol, amoniaco y aminas (p.e. Putrecina, Cadaverina e Isobutilamina), dichas sustancias provienen de la degradación enzimática de los aminoácidos liberados luego de la hidrólisis por parte de algunas bacterias. Las bacterias involucradas en esta alteración, pertenecen a los géneros Clostridium, Pseudomonas, Microbacterium, Micrococcus y Bacillus; el husmo son sabores y olores anormales asociados a agriado o putrefacción próxima a los huesos. Las bacterias involucradas en esta alteración son anaerobias y facultativas, especialmente de los géneros Clostridium, Lactobacillus, Estafilococcus y Coliformes; la presencia de mohos y levaduras, específicamente Las levaduras se pueden desarrollar bajo condiciones aeróbicas o microaerobias y causar daños similares a las bacterias como presencia de limo superficial, decoloración, lipólisis y falta de olor. Comúnmente los defectos causados por los mohos durante largos periodos de almacenamiento de la carne a temperaturas cercanas al congelamiento, incluyen: Zonas blancas y de apariencia “motosa” (por los micelios del hongo); olor no característico a humedad, defectos de color (puntos blancos, verdes y negros debidos a los pigmentos de los micelios del hongo) y superficies pegajosa **(Sofos, 1994)**.

1.2.4. BACTERIAS PATÓGENAS DE LOS ALIMENTOS

Las enfermedades causadas por los alimentos, depende del tipo de microorganismo que se haya desarrollado en ellos, puede ser de dos tipos: intoxicación alimentaria, la cual es debida a la ingestión de una toxina formada por un microorganismo sobre el alimento, previo al consumo de este; e infección alimentaria, la cual se produce debido a la invasión, crecimiento y lesión del huésped, por parte de microorganismos patógenos ingeridos en el alimento **(Nataro, 1998)**.

- **Escherichia coli**

E. coli es un bacilo gramnegativo, oxidasa negativo, pertenece a la familia de las Enterobacterias. Es capaz de crecer en medios aerobios y anaerobios, preferentemente a 37 °C; tiene formas sin movilidad y móviles, estas últimas con flagelos, Para el aislamiento e identificación de la E. coli, se debe tomar una muestra a 37 °C en un medio selectivo en condiciones aeróbicas, ya sea en agar MacConkey o eosina azul de metileno, donde las enterobacterias pueden diferenciarse por sus características morfológicas y ser diferenciadas por la prueba del indol **(Nataro, 1998)**.

E. coli, en su hábitat natural, vive en los intestinos de la mayor parte de los mamíferos sanos. Es el principal organismo anaerobio facultativo del sistema digestivo. En individuos sanos, es decir, si la bacteria no adquiere elementos genéticos que codifican factores virulentos, la bacteria actúa como un comensal formando parte de la microbiota intestinal y ayudando así a la absorción de nutrientes. En humanos, Escherichia coli coloniza el tracto gastrointestinal de un neonato

adhiriéndose a las mucosidades del intestino grueso dentro de pocas horas de nacido. Desde entonces permanece en una relación de mutuo beneficio. No obstante, estas cepas comensales pueden producir infecciones en el paciente inmunodeprimido. Las cepas patógenas de *E. coli*, por el contrario, en cuanto colonizan un huésped sano, pueden producir infecciones de diversa severidad en el intestino, las vías urinarias, meningitis, sepsis, entre otras infecciones. **(Nataro, 1998).**

Clasificación: tenemos las siguientes **(Matthew, 2013):**

a) Escherichia coli enteropatogénica (ECEP). La *E. coli* enteropatogénica, ECEP, se caracteriza por adherirse a la mucosa del intestino, produciendo lesiones distintivas en dicho epitelio, esta cepa causa diarrea en humanos, monos, conejos, perros y ovejas, al igual que la enterotoxigénica, pero la etiología y los mecanismos moleculares de colonización son diferentes. No produce las toxinas termoestables (ST) ni termolábiles (LT), pero utilizan la proteína intimina, una adhesina, para adherirse a las células intestinales. Produce una lesión característica denominada "adhesión y eliminación", destruyendo las microvellosidades intestinales en el lugar donde la bacteria se adhiere al epitelio intestinal, el cual toma la forma de "pedestales" para las colonias. **(Matthew, 2013).**

La ECEP se subclasifica en típica y atípica, según la presencia o no del plásmido del factor de adherencia de *E. coli* (FAE). Este plásmido codifica la formación de fimbrias tipo IV conocidas como "pelos formadores de penachos". **(Matthew, 2013).**

Las fases del proceso patogénico de la ECEP son **(Huerta, 2011):**

- **Adherencia inicial.** Comienza con una adherencia entre las mismas bacterias, seguido por una adherencia al epitelio intestinal. Para que este fenómeno se lleve a cabo, es necesaria la presencia de dos factores de virulencia: los pelos formadores de penachos y el flagelo. Los pelos permiten a las ECEP unirse entre sí formando una microcolonia. El flagelo permite estrechar el contacto entre las bacterias y los enterocitos. **(Huerta, 2011).**
- **Inyección de factores y transducción de señales.** Completada la fase anterior, la ECEP inyecta al enterocito una serie de proteínas mediante el sistema de secreción tipo III (SSTT). Este sistema funciona como una "jeringa molecular" y se conoce como "inyectisoma" o "complejo aguja". Por este sistema se inyectan en el enterocito las proteínas efectoras que producirán los efectos necesarios para continuar con la infección. La mayor parte de estas proteínas está codificada en el "locus de la eliminación del enterocito" o **LEE** del cromosoma de la ECEP **(Huerta, 2011).**
- **Contacto íntimo.** En esta etapa se estructuran los pedestales en el epitelio intestinal, por debajo de las bacterias. Las microvellosidades se destruyen y la función normal del enterocito cesa. Estos pedestales contienen altas concentraciones de actina filamentosa polimerizada o actina F, además de actinina alfa, talina, ezrina y cadenas livianas de miosina. La consecuencia principal de la infección por ECEP es la diarrea secundaria a la alteración en la absorción y secreción de iones y solutos a lo largo del epitelio intestinal, que son acompañadas de movimiento de agua. La pérdida

de las microvellosidades disminuye al área de intercambio contribuyendo a la diarrea. Además se suma el aumento de permeabilidad y la inflamación. **(Huerta, 2011).**

b) Escherichia coli enterotoxigénica (ECET). La ETEC se caracteriza por producir al menos una de dos toxinas: la enterotoxina resistente al calor o **ST** y la enterotoxina termolábil o **LT**. Se descubrió primero en cerdos donde la infección sigue siendo letal en los recién nacidos. La toxina LT se parece mucho, tanto en estructura como en función, a la enterotoxina producida por el *Vibrio cholerae*. Se adhiere a los enterocitos, siendo endocitada y traslocada al interior de la célula. Produce una activación permanente de la adenilil ciclasa, aumentando la concentración de AMP cíclico intracelular lo cual activa a la proteína quinasa dependiente de cAMP (PKA) generando una fosforilación por sobre lo normal de los canales de calcio ubicados en la cara apical de los enterocitos. El resultado de esto es el aumento de secreción de calcio por las células criptales y la inhibición de la reabsorción de cloruro de sodio por las microvellosidades. El aumento neto de iones en el intestino genera un arrastre pasivo de agua. **(Nataro, 1998).**

La toxina ST que produce la ECET es la misma ST producida en las infecciones por *Yersinia enterocolítica* y *Vibrio cholerae* no O1. En la cara apical de los enterocitos existe un receptor para esta toxina, llamado guanilil ciclasa C (GC-C). Su activación genera un aumento en el GMP cíclico lo que produce un aumento en la secreción de cloro y una inhibición en la absorción de cloruro de sodio,

contribuyendo de esta forma a la producción de diarrea. Otro tipo de ST presente en algunas ECET, produce daño directo a los enterocitos y aumentando la secreción de bicarbonato. La ECET se adhiere y coloniza la mucosa del intestino delgado gracias a fimbrias o pili de distinto tipo, que le permiten adherirse a los enterocitos, y luego secretar las toxinas descritas. **(Nataro, 1998).**

El cuadro clínico en humanos puede ser una diarrea infantil o la diarrea del viajero, especialmente en temporada cálida y húmeda. Comienza de forma abrupta tras un corto período de incubación (14 a 50 horas). Produce diarrea acuosa no sanguinolenta en niños y adultos, sobre todo en países en vías de desarrollo, aunque los desarrollados también se ven afectados. Generalmente es leve y autolimitada, pero puede llegar a ser letal en niños pequeños, si la hidratación no compensa las grandes pérdidas hídricas que puede producir la ECET. **(Nataro, 1998).**

c) Escherichia coli enteroinvasiva (ECEI). Es inmóvil, no fermenta la lactosa. Invade el epitelio intestinal causando diarrea sanguinolenta en niños y adultos. Libera el calcio en grandes cantidades impidiendo la solidificación ósea, produciendo artritis y en algunos casos arterioesclerosis. Es una de las E. coli que causa más daño debido a la invasión que produce en el epitelio intestinal. **(Nataro, 1998).**

d) Escherichia coli enterohemorrágica o verotoxigénica (ECEH). La convención internacional de nomenclatura de patógenos ha recomendado el uso de STEC (Shiga Toxin Escherichia coli) para este grupo, debido a que estas bacterias producen una toxina

citotóxica para células Vero de cultivo de similaridad estructural a la toxina producida por *Shigella dysenteriae*. Este virotipo posee una serie de factores de virulencia que son similares a los que se encuentran en *Shigella*, como la toxina shiga. **(Galli, 2012)**.

Las STEC producen verotoxinas que actúan en el colon. Sus síntomas son: primero colitis hemorrágica, luego síndrome urémico hemolítico (lo anterior más afección del riñón, posible entrada en coma y muerte), y por último, púrpura trombocitopénica trombótica (lo de antes más afección del sistema nervioso central). Esta cepa no fermenta el sorbitol y posee un fago, donde se encuentran codificadas las verotoxinas, también llamadas "Toxinas Shiga", no posee una fimbria formadora de mechones, en vez de esto posee una fimbria polar larga que usa para adherencia. **(Galli, 2012)**.

e) *Escherichia coli* enteroagregativa o enteroadherente (ECEA).

Sólo encontrada en humanos. Son llamadas enteroagregativas porque tienen fimbrias con las que aglutinan células en los cultivos de tejidos. Se unen a la mucosa intestinal causando diarrea acuosa sin fiebre. No son invasivas. Producen hemolisina y una enterotoxina ST similar a la de las enterotoxigénicas. Se le asocian dos toxinas: toxina termoestable enteroagregante (EAST) y toxina codificada por plasmidos (PET). **(Nataro, 1998)**

f) *Escherichia coli* de adherencia difusa (ECAD). Se adhiere a la totalidad de la superficie de las células epiteliales y habitualmente causa enfermedad en niños inmunológicamente no desarrollados o malnutridos. No se ha demostrado que pueda causar diarrea en

niños mayores de un año de edad, ni en adultos y ancianos. **(Nataro, 1998)**

g) Escherichia coli O157:H7. Agente causal de enfermedad alimentaria, que puede ser solo infección, pero también, el microorganismo puede producir una toxina una vez que ha invadido el intestino del huésped. El tipo de E. coli presente en productos cárnicos ha sido designada como O157:H7. Hábitat y distribución: Normalmente se encuentra en el tracto intestinal de animales y del hombre y es comúnmente utilizado como indicador de contaminación fecal en productos alimenticios y en aguas. Necesidades de crecimiento: Es una bacteria Gram negativa, facultativa, la cual puede crecer a temperaturas tan bajas como las de refrigeración (1 – 5°C). Entre los factores implicados en esta infección se encuentran la deficiente cocción de los alimentos, la falta de normas de higiene por parte de los manipuladores y del mismo consumidor, la falta de eliminación de aguas residuales de manera adecuada, la demora en la refrigeración de los alimentos, una vez han sido preparados y las contaminaciones cruzadas. Los principales productos de origen cárnico implicados son la carne de hamburguesa y productos a base de salmón, y en general todo producto que sea manipulado bajo escasas normas higiénicas, **(Sofos, 1994)**.

- **Listeria monocytogenes**

Agente causal de infección alimentaria. Hábitat y distribución: Microorganismo ampliamente distribuido en la naturaleza, incluyendo suelo, agua y vegetación, puede también encontrarse en animales,

humanos y víveres y en el medio ambiente de plantas procesadoras de carnes rojas y pollos **(Sofos, 1994)**.

Necesidades de crecimiento: Microorganismo sicrofílico, oportunista e invasor **(Murano, 1997)**.

Bacteria Gram positiva, no forma esporas y crece mejor en bajas cantidades de oxígeno, pero también prolifera en presencia abundante o ausencia de él. Sobrevive a periodos de almacenamiento en refrigeración y crece a temperaturas tan bajas como 0°C. Puede crecer a valores de pH entre 5.0 y 9.5, sobrevive a altas concentraciones de sal por largos periodos de tiempo y es relativamente resistente a la deshidratación. Los principales factores implicados en la transmisión de esta infección son las malas prácticas de higiene, tanto de los manipuladores como de los equipos y utensilios y la planta procesadora en general, el consumo de productos de origen animal crudos y los tratamientos térmicos deficientes. En general, los músculos de todos los animales pueden ser portadores de este microorganismo, pero es de mayor incidencia en carnes de pollo y pavo, también en carnes de res, oveja y especies de origen marino, en salchichas y productos cárnicos cocidos y en productos secos y semisecos **(Sofos, 1994)**.

Patogenicidad: La *L. monocytogenes* es un patógeno facultativo intracelular que puede crecer en los macrófagos, las células epiteliales y los fibroblastos en cultivo. Tras la ingesta de alimentos contaminados, *L. monocytogenes* puede sobrevivir a la exposición a enzimas proteolíticas, ácido gástrico y sales biliares. Principalmente contiene una proteína denominada internalina la cual interactúa con el receptor de las células

del huésped para la adhesión celular, esta se denomina E-cadherina la cual induce la fagocitosis, siendo estas específicas para cada tejido. La presencia de internalinas facilita la entrada del microorganismo a las células. El organismo reacciona creando una especie de fagosoma con el fin de encapsular la bacteria pero esta produce listeriolisina O y fosfolipasas C que le permiten destruir el fagosoma hidrolizando los lípidos de su membrana. Esta listeriolisina está codificada por el gen hly. Al estar dentro del citosol *L. monocytogenes* utiliza una proteína de superficie denominada ActA la cual genera la polimerización intracelular de la actina. **(Koneman, 2012).**

Estos filamentos se reorganizan en una larga cola que se extiende desde un solo extremo de la bacteria. Mediante los movimientos de la cola el microorganismo migra por el citoplasma hacia la membrana de la célula huésped. En la periferia se forman protrusiones (filópodos) que pueden penetrar en las células adyacentes y que permiten el ingreso de la bacteria. Esto explica la necesidad de una inmunidad mediada por células. Puesto que estos microorganismos nunca son extracelulares, los anticuerpos humorales del huésped no serían efectivos. **(Patrick, 2009).**

- ***Clostridium perfringens***

Agente causal de toxicoinfección, ya que produce la toxina cuando ha invadido el intestino de su huésped **(Murano, 1997).**

Entre los factores implicados en esta enfermedad están las malas prácticas de higiene durante la manipulación, la refrigeración insuficiente o tardía, el almacenamiento inadecuado de alimentos preparados y las

posibilidades de contaminación cruzada que se den en planta. Los alimentos de origen cárnico que generalmente están implicadas en esta toxicoinfección son los platos de carnes rojas, blancas o pescados preparados muy manualmente y con procesos térmicos inadecuados, los alimentos preparados con carne que se someten a recalentamiento y alimentos que no son de carne pero que están contaminados por su jugo (Jay, 1994).

- **Staphylococcus aureus**

Agente causal de intoxicación alimentaria. Hábitat y distribución: En el hombre el principal reservorio de este microorganismo es la cavidad nasal, desde donde pasa a la piel. También se encuentra en ojos, garganta y tracto gastrointestinal. Desde cualquiera de estas localizaciones, pasa a contaminar los alimentos (Sofos, 1994).

- **Salmonella**

Agente causal de infección alimentaria. Hábitat y distribución: La contaminación de los alimentos con este microorganismo es muy común pues los seres humanos, aves de corral, gatos y cerdos pueden ser portadores asintomáticos de la bacteria, aunque los principales implicados en esta infección son las aves, los huevos y los roedores. (Sofos,1994).

- **Shigella spp.**

Agentes causales de toxicoinfección. Shigella sonnei, S. flexneri, S. dysenteriae y S. boydii. Hábitat y distribución: Se encuentra principalmente en el agua a través de la cual contamina los alimentos, la mosca es también un agente de distribución de este microorganismo.

Necesidades de crecimiento: Son bacterias mesófilas con temperaturas óptimas de crecimiento por encima de 37°C, con un intervalo de 10 a 40°C. Toleran concentración de NaCl entre 5 y 6%. Son relativamente termosensibles. Los principales factores implicados en esta infección tienen que ver con la presencia de aguas contaminadas y de moscas, además, con tratamientos térmicos deficientes, la falta de normas de higiene y la demora en la refrigeración de los alimentos una vez elaborados. Los alimentos de origen cárnico implicados son el atún, los camarones y la carne de pavo principalmente **(Sofos, 1994)**.

- **Yersenia enterolítica**

Agente causal de infección alimentaria. Produce una enterotoxina termoestable que resiste temperaturas de 100°C, pero su virulencia radica en la alta capacidad para invadir tejidos. Hábitat y distribución: Este microorganismo está ampliamente distribuido en la naturaleza y ha sido aislado en aguas y en carnes crudas de res, cerdo, oveja y pollo, y rara vez en productos cárnicos cocidos. Los cerdos son la fuente animal más importante de este microorganismo, pero la mayoría son considerados no invasivos. Los alimentos cárnicos susceptibles de ser contaminados son los pasteles, las carnes envasadas al vacío, los alimentos marinos, las carnes de res, cordero y cerdo y cualquier alimento crudo o sobrante contaminado **(Sofos, 1994)**.

- **Campylobacter jejuni**

Agente causal de infección alimentaria. Necesidades de crecimiento: Microorganismo microaerófilo, crece mejor a temperaturas de 42°C **(Murano, 1997)**.

Los principales factores implicados en la contaminación del alimento con este microorganismo, son las malas prácticas de higiene de los manipuladores y los tratamientos térmicos deficientes.

Los alimentos de origen cárnico responsables de su transmisión, son carnes crudas o productos cárnico con inadecuados tratamientos térmicos, principalmente de pollo y pavo y la carne de hamburguesa **(Sofos, 1994)**.

1.2.5. Alteración

Las carnes son fácilmente alterables, sobre todo si están procesadas, pues tienen un pH entre 5.1 y 5.6, adecuado para el desarrollo de la mayoría de los microorganismos, y un potencial de reducción que permite el crecimiento de los anaerobios en profundidad y los aerobios en la superficie. Las bacterias están confinadas a la superficie de las carnes durante la fase de crecimiento logarítmico, e interviene en la adhesión al sustrato la carga superficial de los microbios y su hidrofobicidad. Las enzimas extracelulares, secretadas por los gérmenes proteolíticos cuando alcanzan su densidad máxima, les permite penetrar en la carne. La actividad enzimática dentro de los tejidos del músculo luego de la faena contribuye a cambios favorables, pero las modificaciones organolépticas observadas en la descomposición son el resultado de la proliferación de los microbios y sus metabolitos. Los factores asociados con la alteración de la carne vacuna suelen ser cambios de color y textura, así como el desarrollo de malos olores y limo. La formación de limo tiene lugar en la superficie y se debe a las bacterias

lácticas, entre otras, mientras que el agriado ocurre en el interior. El limo se detecta cuando la población microbiana alcanza un valor de 10^7 ufc/cm² y la aw está próxima a 0.99. El enverdecimiento producido por peróxido es debido a lactobacilos heterofermentadores y leuconostoc, mientras que el color verde originado al reaccionar el sulfuro de hidrógeno con la hemoglobina es causado por Shewanella putrefaciens y algunas otras bacterias. Los anaerobios son importantes cuando la temperatura se eleva por sobre los 25°C y predominan los clostridios. Alrededor del 60% de las carcasas de cerdos transportan C. perfringens y un 10% contiene Clostridium botulinum. El almacenamiento a bajas temperaturas en las cámaras frigoríficas selecciona a los organismos psicrófilos, pues no crecen los mesófilos. La velocidad de deterioro es mayor cuanto más alto sea el número inicial de los microbios, la temperatura de almacenamiento y la aw de la superficie de los tejidos. Casi toda la contaminación se concentra en la superficie de las reses y solo un porcentaje pequeño de los microbios que el animal transportaba en la piel y el intestino, está implicado en la alteración cuando se conserva la carne por debajo de 5°C. Por lo general, las primeras etapas de la alteración están acompañadas de una elevación del pH y una mayor capacidad de hidratación de las proteínas cárnicas. (ICMSF, 1996).

1.2.6. FACTORES CONCOMITANTES

1.2.6.1. Compra y recepción de la mercadería

Toda la carne y los productos cárnicos que se vendan en la carnicería deberán provenir de establecimientos debidamente habilitados y

fiscalizados por la Autoridad Sanitaria competente (SENASA, ÓRGANOS DE APLICACIÓN PROVINCIALES). En el caso que no tenga acceso a los registros de los mataderos, es su obligación constatar que sus proveedores cumplan con los requisitos legales vigentes.

- a) Planificar la llegada de la mercadería con anticipación y asegúrese de que exista suficiente espacio en las cámaras y heladeras.
- b) Lavar las manos con agua caliente y jabón previo a la recepción de las mercaderías y después de haber ido al baño o de haber realizado cualquier otra tarea no higiénica como manipular dinero, sacar la basura, realizar tareas de limpieza y desinfección, etc.
- c) Cuidar la manipulación en la recepción de modo de no contaminar las carnes.
- d) Realizar los siguientes controles al recibir la mercadería:
 - Examinar las condiciones del transporte de las mercaderías: estado del vehículo, habilitación, puertas cerradas o caja cubierta, temperatura e higiene.
 - Controlar el tiempo que demora el transporte.
 - Realizar una evaluación visual para establecer si la apariencia, olor y color de las carnes son normales y para detectar la presencia de materiales extraños, tejidos desgarrados y otros defectos o anomalías.

Tomar la temperatura de las carnes, viendo que la misma sea la que se indica en las especificaciones (Ver tabla 1). Utilice un termómetro limpio, seco y desinfectado para controlar la temperatura de su

mercadería. Asegúrese de tomarla en el centro del alimento. Espere a que los números se estabilicen antes de realizar la lectura de la temperatura. Antes de cada medición, desinfecte el termómetro, pasando un algodón embebido en alcohol 70° o equivalente (**Fuente:** www.anmat.gov.ar/cuida_tus_alimentos/carnicerias.pdf).

1.2.6.2. Conservación y almacenamiento

- a) Mantener las carnes en cámaras o heladeras en todo momento, a una temperatura menor o igual a 5°C para evitar el crecimiento y la multiplicación de las bacterias.
- b) Evitar la contaminación cruzada durante el almacenamiento. Las bacterias pueden pasar de un alimento a otro por contacto directo, o bien a través de las superficies en contacto con los mismos. Para prevenir esto:
 - Mantener el orden dentro de las cámaras de refrigeración, heladeras, congeladores, heladeras de exhibición, etc. Separe las carnes según su especie: carne vacuna, pollo, cerdo, etc.
 - Si vende productos listos para consumir como por ejemplo, embutidos, fiambres, matambre, etc., sepárelos físicamente de las carnes crudas dentro de las cámaras, heladeras, exhibidores y dispensadores. Evite poner en contacto, sin previa limpieza y desinfección, los equipos, utensilios y mesadas que utiliza para las carnes crudas con los productos cocidos o listos para consumir.
- c) Controlar la temperatura de las carnes en cámaras y heladeras
- d) Asegurar de que existan mínimas variaciones de temperatura durante el almacenamiento. Para esto, deberá tener en cuenta que:

- No se deben abrir las puertas de la heladera constantemente y se debe minimizar el tiempo que la puerta permanece abierta, porque así ayuda a mantener la temperatura apropiada y ahorra energía.
- No recargar los refrigeradores porque dificulta la limpieza y obstaculiza la circulación de aire frío. Se debe evitar la obstrucción de los ventiladores.
(www.anmat.gov.ar/cuida_tus_alimentos/carnicerias.pdf)

1.2.6.3. Manipulación

- a) Picar la carne en el momento de expendio ante el pedido del cliente. Evite el almacenamiento de la carne ya picada y disminuya al mínimo posible el tiempo que transcurre entre el picado y la venta del producto. En todos los casos, al terminar la jornada, deseche la carne picada que no haya vendido durante el día y bajo ninguna circunstancia la guarde para el día siguiente.
- b) Desechar todo producto o resto de producto que cae al piso y todo resto de producto retenido en las máquinas picadoras o en la sierra, etc. Estos restos deben ser considerados basura y, como tal, ser arrojados a la bolsa de residuos. (**Fuente:** www.anmat.gov.ar/cuida_tus_alimentos/carnicerias.pdf).

1.2.6.4. Limpieza y desinfección

- a) Realizar tareas de limpieza y desinfección diariamente para asegurar que todas las partes del local (pisos, paredes, techos, áreas auxiliares) estén apropiadamente limpias, incluyendo los equipos y utensilios que se utilizan para esta tarea.

b) Controlar que el local esté en buena condición higiénica y ordenada, antes de comenzar las tareas y durante la jornada de trabajo. Para alcanzar una adecuada condición higiénica se deberán realizar tareas de limpieza y desinfección.

- Limpiar significa eliminar la suciedad visible de las superficies, restos de carne, huesos, grasa, etc., mediante el uso de agua, detergentes, cepillos, etc.
- Desinfectar significa eliminar la suciedad no visible de las superficies - microorganismos- mediante el uso de productos químicos desinfectantes, agua caliente, vapor, etc.

c) ¿Qué se deberá mantener limpio y desinfectado?

- Utensilios: cuchillos, tablas, recipientes, afiladores de cuchillos, ganchos y todos los utensilios que utilice dentro del local.
- Equipos: máquinas de picar carne, cortadoras, balanzas, mesadas, cámaras refrigeradoras, heladeras y todo el equipamiento que esté en contacto con las carnes.
- Utensilios para limpieza: Trapos y todos los utensilios que se utilizan para limpiar y desinfectar. Se recomienda el uso de toallas de papel descartables para la limpieza de las superficies. Si utiliza trapos, preste atención a la higiene de los trapos debido a que pueden dejar de cumplir la función de limpiar y convertirse en vehículo de bacterias que contaminarán su mercadería. Lávelos frecuentemente con agua caliente y jabón: si posee lavarropas automático, use el ciclo de agua caliente. Descarte sus trapos cada 15 días. **(Fuente: www.anmat.gov.ar/cuida_tus_alimentos/carnicerias.pdf).**

1.2.7. Concentración bacteriana mínima.

La Asociación Americana de Salud Pública APHA, emitió un dictamen sobre *Listeria monocytogenes* y *Echerichia coli* en carnes crudas, picadas y molidas. En él se recomendaba como objetivo que la concentración de *Listeria monocytogenes* en los alimentos se mantuviera por debajo de 100 ufc/g y la concentración de *Echerichia coli* por debajo de 500 ufc/g.

(fuente: www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Prov_RM615-2003.pdf)

1.2.8. HIPÓTESIS

➤ HIPÓTESIS GENERAL.

HA: Los factores concomitantes influyen en el crecimiento bacteriano de *E. coli* y *L. monocytogenes* en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco - 2017

Ho: Los factores concomitantes no influyen en el crecimiento bacteriano de *E. coli* y *L. monocytogenes* en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco - 2017

➤ HIPÓTESIS ESPECÍFICO:

HIPÓTESIS ESPECÍFICO 1:

HA: La conservación y almacenamiento influyen en el crecimiento bacteriano (*E. coli* y *L. monocytogenes*) en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco – 2017

Ho: La conservación y almacenamiento no influyen en el crecimiento bacteriano (*E. coli* y *L. monocytogenes*) en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco – 2017

HIPÓTESIS ESPECÍFICO 2:

HA: La manipulación del producto influye en el crecimiento bacteriano (*E. coli* y *L. monocytogenes*) en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco - 2017

Ho: La manipulación del producto no influye en el crecimiento bacteriano (*E. coli* y *L. monocytogenes*) en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco - 2017

HIPÓTESIS ESPECÍFICO 3:

HA: La limpieza de instrumentos influye en el crecimiento bacteriano (*E. coli* y *L. monocytogenes*) en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco - 2017

Ho: La limpieza de instrumentos no influye en el crecimiento bacteriano (*E. coli* y *L. monocytogenes*) en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco – 2017.

HIPOTESIS ESPECÍFICA 4:

HA: La infraestructura influye en el crecimiento bacteriano (*E. coli* y *L. monocytogenes*) en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco - 2017

Ho: La infraestructura no influye en el crecimiento bacteriano (*E. coli* y *L. monocytogenes*) en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco – 2017.

1.3. Definición de términos básicos

1.3.1. PH.- Es una medida de la acidez o alcalinidad de una sustancia. Es un valor numérico que expresa la concentración de iones de hidrogeno (H^+). No tiene unidades; se expresa simplemente por un número. El resultado de una medición de PH viene determinado por una consideración entre el número de protones (iones H^+) y el número de iones hidroxilo, el agua es neutra. Cuando el número de iones hidroxilo es mayor, la solución es básica, cuando el número de protones es mayor, la solución es acida.

1.3.2. FACTORES CONCOMITANTES.- En un nivel general, un factor es un elemento o una causa (cosa que, junto con otra, es la causa de un efecto), ejm: “El tabaquismo es un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades coronarias”, se conoce como factores concomitantes a los recursos que combinados surge o interviene en conjunto con otra cosa, El concepto suele emplearse en el terreno de la medicina cuando se desarrollan dos tratamientos o se suministran varios fármacos de manera simultánea.

1.3.3. MERCADO.- Se refiere al ambiente social que propicia las condiciones para el intercambio comercial. En otras palabras, debe interpretarse como la institución u organización social a través de la cual los ofertantes (productores, vendedores) y demandantes (consumidores o compradores) de un determinado bien, entran en estrecha relación comercial a fin de realizar abundantes transacciones comerciales.

1.3.4. MERCADILLO.- Es un pequeño mercado ambulante que se instala generalmente al aire libre, suelen situarse en lugares públicos y cedidos por la municipalidad, en caso de mercadillos privados se alquila un área determinada por tiempo indefinido y se instalan ambientes más duraderos, estos suelen ser más pequeños que un mercado normal. Esta modalidad tiene distintas formas dada la gran variabilidad de estos mercadillos (y los productos que ofrecen) alrededor del mundo.

1.3.5. CARNE.- Es el tejido animal, principalmente muscular, o vegetal que se consume como alimento. Se trata de una clasificación coloquial y comercial que solo se aplica a animales terrestres, normalmente vertebrados: mamíferos, aves y reptiles pues, a pesar de que podría aplicarse a los animales marinos, estos entran en otra categoría, más allá de su clasificación biológica, otros animales, como los mamíferos marinos, se han considerado a veces carne y a veces pescado. En algunas regiones, la carne humana también puede adquirir esta denominación.

II. MARCO METODOLÓGICO

2.1. LUGAR DE ESTUDIO

El presente estudio se realizó en la ciudad de Huánuco. Sus coordenadas son 8° 21' 47" de latitud sur y entre 76° 18'56" y 77°18'52,5" de longitud oeste; su altitud promedio es de 1 894 msnm. La temperatura media de la ciudad de Huánuco es 18.7°C y tiene 388 mm. de precipitación anual.

- Por el Norte : con los departamentos de La Libertad, San Martín, Loreto.
- Por el Este : con el departamento de Ucayali.
- Por el Sur : con el departamento de Pasco.
- Por el Oeste : con los departamentos de Lima y Ancash.

2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.2.1. Población

Conformada por todos los puestos de mercados donde se comercializan carne de cerdo en la ciudad de Huánuco. Estando distribuidos de la siguiente manera:

Mercado	Distrito	N° de puesto
Mercadillos	Pillco Marca	4
Moras	Huánuco	3
Central o Antiguo	Huánuco	7
Paucarbamba	Paucarbamba	17
Modelo o Nuevo	Huánuco	19
TOTAL		50

2.2.2. Muestra

2.2.2.1. Tamaño muestral:

El tamaño muestra fue de 47 muestras, se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$n = p / ((1-p) d)$$

$$n = 0.70 / ((0.30) (0.05)) = 0.70 / 0.015 = 46.66 = 47$$

p= Probabilidad de que ocurra el evento

d= Error estimado

Sin embargo, por conveniencia para los propósitos de la investigación se trabajó con 50 muestras.

2.2.2.2. Descripción de la muestra:

Las muestras analizadas fueron carnes de cerdo fresca comercializadas en 4 mercados de la ciudad de Huánuco y dos mercadillos de Pillcomarca. La carne de cerdo que se muestreó fue a granel con un peso aproximado de 100 g. y los sitios de muestreo fueron al azar.

2.2.2.3. Muestreo

Para la recolección de muestras se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia mediante un plan simple de muestreo tipo A de acuerdo con la NTP (norma técnica peruana) para productos cárnicos y derivados. Se analizaron 50 muestras de carne de cerdos frescos comercializados en los 4 mercados de la ciudad de Huánuco. Los muestreos se realizaron semanalmente durante los meses de junio a octubre del 2017.

2.3. SISTEMA DE VARIABLES

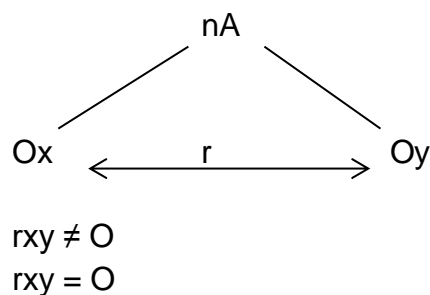
- **Variable independiente:** Proliferación bacteriana.
- **Variable dependiente:** Factores concomitantes

2.4. NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

Nivel de investigación según la participación del investigador es Observacional, descriptivo y transversal (Fonseca et al., 2013)

Tipo de investigación (según su finalidad) es Aplicativo (Sánchez Carlessi & Reyes Meza, 2006)

2.5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN



Dónde:

nA = representa a la muestra en estudio

Ox = Observación de la Variable independiente

Oy = Observación de la variable dependiente

r = Representa la relación de variables en estudio

2.6. Materiales

2.6.1. Potencial humano

- Tesista
- Asesor metodológico
- Asesor estadístico
- Colaborador laboratorista

2.6.2. Materiales de trabajo

- a) Material biológico:
 - 100 gr de carne de cerdo.
- b) Material de laboratorio
- c) Reactivos:
 - Placas de petrifilm para E. coli
 - Placas de petrifilm para L. monocytogenes
 - 3 gr de extracto de carne
 - 3 gr de cloruro de sodio
 - 5 gr de pluripeptona
- d) Equipos:
 - Micropipeta de 100 y 50 microlitros.
 - Cámara de flujo laminar.
 - Incubadora
 - Congeladora
- e) Material de vidrio:
 - Probeta volumétrica de 1000 ml..
 - Pipetas.
 - Matraz de Herlen meier de 1000ml.
 - Matraz de Herlen meier de 250ml.
- f) Material de bioseguridad:
 - Guardapolvo.
 - Caja de guantes de látex.
 - Caja de mascarilla.

- 10 Pliegos de papel Craft.

g) Material de campo:

- Encuestas.
- Lapicero.
- Bolsas Ziploc (bolsas herméticas).
- Cámara fotográfica.
- Caja de tecnopor.
- Gel refrigerante.
- Cinta de embalaje.
- Marcador indeleble.

h) Otros:

- Litros de agua destilada.
- Balanza analítica de capacidad para 200 g.

2.6.3. Recursos financieros

- El 100% del costo total del trabajo de investigación fue financiado por el responsable de la investigación.

2.7. Metodología

2.7.1. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Fuente: Carne de cerdo.
- Técnica: Análisis microbiológico.
- Instrumentos: Encuestas, placas de petrifim 3M.

2.7.2. Procesamiento y presentación de datos

El método de investigación que se optó para el presente trabajo de investigación es mixto, es decir se obtuvo datos cualitativos como la medición de los niveles de los factores concomitantes y datos

cuantitativos como el conteo de colonias bacterianas y unidades formadoras de colonias de E. coli y L. monocytogenes.

a) Método de recolección de muestra:

1. Se procedió a recolectar al azar 100 g de carne de cerdo de cada puesto de los mercados y mercadillos, las cuales se colocaron en las bolsas ziploc (hermética), para evitar cualquier otro tipo de contaminación.
2. El número de muestras se tomó de acuerdo a la disponibilidad de placas de Petrifilm 3M con cultivos preparados,
3. Se rotulo las bolsas Ziploc con el nombre del mercado, el número de puesto y la cantidad de muestra, para evitar confusiones al momento del transporte o procesamiento.
4. Luego se consignó en una encuesta todos los datos requeridos.
5. Posteriormente las muestras recolectadas fueron conservadas en una caja hermética de tecnopor con un gel refrigerante en su interior; una vez terminado el muestreo correspondiente a ese día, se procedio a sellar con cinta de embalaje la caja de tecnopor y se llevó al laboratorio para su análisis y cultivo microbiológico respectivo.

b) Método de preparación del caldo nutritivo:

1. Previamente, se esterilizó todos los materiales de vidrio a usar.
2. Con ayuda de una balanza en gramos se peso 5gr de pluripeptona, 3 gr de cloruro de sodio y 3 gr de extracto de carne, para depositarlos en el matraz de erlen meyer de 1000 ml ya estéril.

3. Se vertió poco a poco los 1000ml de agua destilada en el matraz con el contenido para la preparación del caldo enriquecido.
4. Con un mechero se calentó el preparado mientras se fue agitando suavemente el matraz para homogenizar la mezcla.
5. Una vez lista la solución se colocó un tapón de algodón envuelto con gasa en la boca del matraz se envolvió la parte superior con papel craft, ajustándolo con una liga.
6. Luego de eso se colocó el matraz en la autoclave por un periodo de 15 minutos a 250°F.
7. Cuando transcurrieron los 15 minutos en la autoclave, esperamos a que el vapor se liberara para aliviar la presión y así poder sacar el matraz sin peligro alguno.
8. Una vez que sacamos el matraz de la autoclave esperamos a que este se enfríe para poder utilizarlo correctamente.

Método para el sembrío de microorganismos:

➤ Sembrío de Echerichia coli.

1. Todo el proceso se llevó a cabo dentro de una cámara de flujo laminar, así que no hubo riesgo de contaminación.
2. Se colocó 100 ml de caldo enriquecido en cada bolsa ziploc que contenía 100 gr de muestra recolectada y se procedió a sobar la bolsa como si se estuviese lavando la carne, luego se dejó reposar por un mínimo de 15 minutos, con la finalidad de que los microorganismos de la carne resbalen hacia el caldo enriquecido.
3. Pasado el tiempo de reposo, usando una micropipeta se procedió a aplicar un microlitro en la lámina diferencial de petrifilm para E. coli.

4. Se rotulo la lámina de petrifilm para evitar confusiones.
5. Se llevó a la estufa por un periodo de 24 horas.
6. Pasado este periodo, se trasladó las placas sembradas de la estufa al refrigerador para su conservación hasta el momento del conteo de colonias.

➤ **Sembrío de *Listeria monocytogenes*.**

1. Todo el proceso se llevó a cabo dentro de una cámara de flujo laminar, así que no hay riesgo de contaminación.
2. Se colocó 100 ml de caldo enriquecido en cada bolsa ziploc que contenía 100 gr de muestra recolectada y se procedió a sobar la bolsa como si se estuviese lavando la carne, luego se dejó reposar por un mínimo de 15 minutos, con la finalidad de que los microorganismos de la carne resbalen hacia el caldo enriquecido.
3. Pasado el tiempo de reposo, usando una micropipeta se procedió a aplicar dos microlitros en la lámina diferencial de petrifilm para *L. monocytogenes*.
4. Se rotulo la lámina de petrifilm para evitar confusiones.
5. Se llevó a la estufa por un periodo de 24 horas.
6. Pasado este periodo, se trasladó las placas sembradas de la estufa al refrigerador para su conservación hasta el momento del conteo de colonias.

III. RESULTADOS

Del total de puestos muestreados (N=50) para el presente trabajo de investigación, se encontró la presencia de ambas bacterias (E. coli y L. monocytogenes) en más de la mitad de las muestras. Se puede afirmar que el 88% de los puestos que expenden carne de cerdo resultaron contaminados. Por lo consiguiente podemos determinar que la presente situación constituye un riesgo para salud pública en general.

3.1. Descripción de resultados

3.1.1. Presentación de la muestra de estudio.

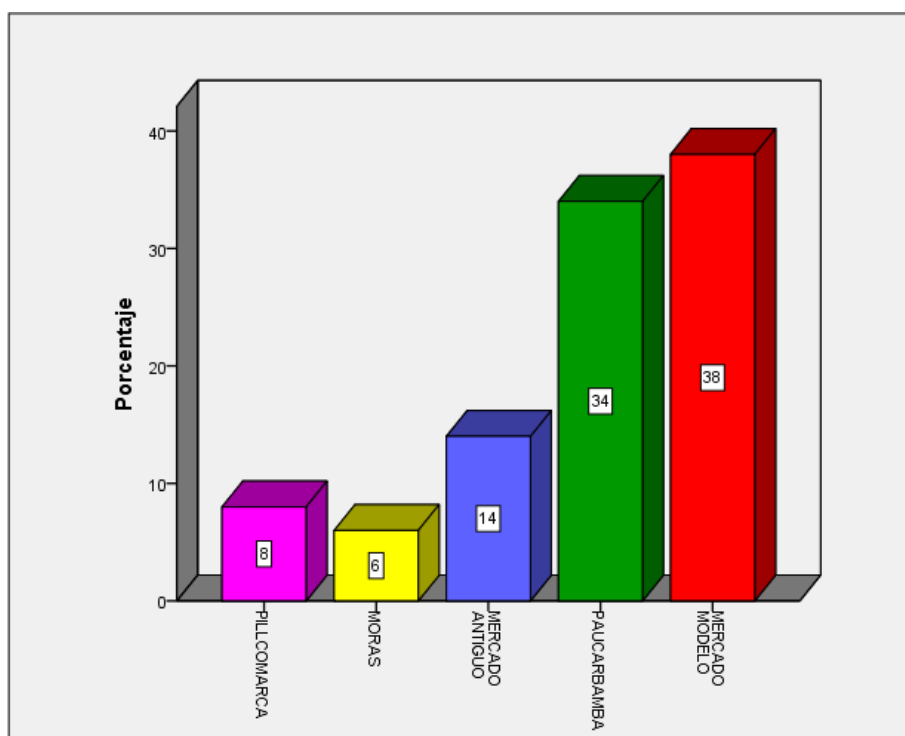
Cuadro N° 01: Lugar donde se tomó la muestra de estudio.

Lugar de muestreo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Mercadillos de Pillco Marca	4	8,0	8,0	8,0
Mercado las Moras	3	6,0	6,0	14,0
Mercado Antiguo de Huanuco	7	14,0	14,0	28,0
Mercado de abastos de Paucarbamba	17	34,0	34,0	62,0
Mercado Modelo de Huanuco	19	38,0	38,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Grafico N° 01: Lugar donde se tomó la muestra de estudio.

Lugar de muestreo



Fuente: Encuesta a los comerciantes del mercado.

De acuerdo al cuadro N° 1 y gráfico N° 1, del total de comerciantes que comercializan carne de cerdo en los diferentes mercados de abastos (N=50 puestos), el 38,0% corresponde al mercado modelo de Huánuco (N=19), seguido del mercado de abasto de Paucarbamba con 34,0% (N=17), de la misma manera el mercado antiguo con 14,0% (N=7), los mercadillos de Pillcomarca con 8% (N=4) y el mercado Las Moras con 6% (N=3).

3.1.2. Análisis descriptivo de las variables de estudio.

3.1.2.1. Análisis descriptivo de las encuestas aplicadas a los comerciantes de carne de cerdo.

3.1.2.1.1. Análisis descriptivo de la manipulación de la carne de cerdo.

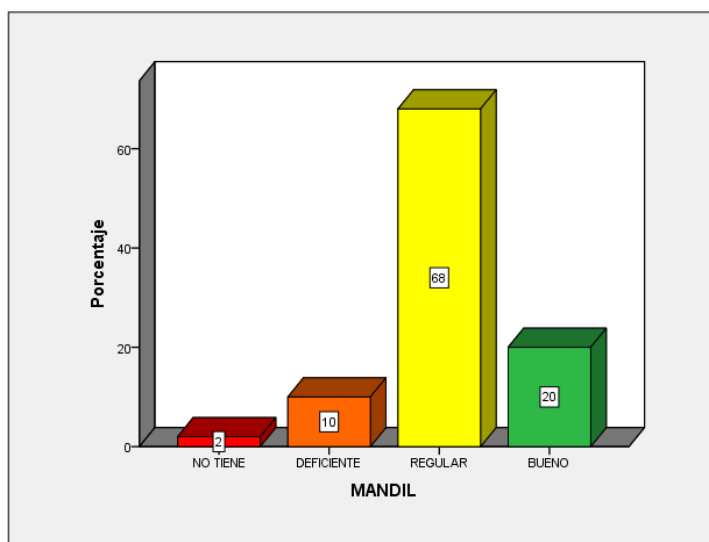
a. MANDIL

Cuadro N° 02: Utilización de mandil para la manipulación de la carne de cerdo.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO TIENE	1	2,0	2,0	2,0
DEFICIENTE	5	10,0	10,0	12,0
REGULAR	34	68,0	68,0	80,0
BUENO	10	20,0	20,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 02: Utilización de mandil para la manipulación de la carne de cerdo.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Respecto al cuadro N° 2 y al gráfico N° 2, nos indica el uso del mandil para la manipulación de la carne de cerdo que se comercializan en los mercados de Huánuco, podemos observar lo siguiente; que del total (N=50), el 68% (n=34) presentaba un mandil en un nivel regular; el 20% (N=10) presenta un mandil

entero y en buen estado; un 10 % (n=5) contaba con mandil en deficientes condiciones; y solo el 2% (n=1) no contaba con mandil.

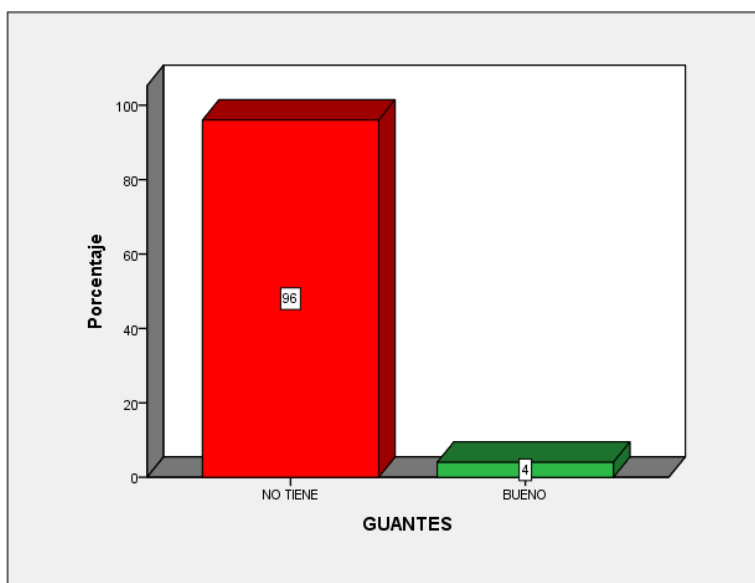
b. GUANTES

Cuadro N° 03: Uso de guantes para manipular la carne de cerdo.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO TIENE	48	96,0	96,0	96,0
BUENO	2	4,0	4,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 03: Uso de guantes para manipular la carne de cerdo.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

El cuadro N° 3 y el gráfico N° 3 nos presenta la frecuencia y porcentaje de los puestos que usan guantes para la correcta manipulación de la carne de cerdo, del 100,0 % de los puestos muestreados (N=50) el 96% (N=48) no utiliza guantes de ningún tipo para la manipulación y comercialización de carne de cerdo y solo un 4% (N=2) utiliza guantes en buenas condiciones.

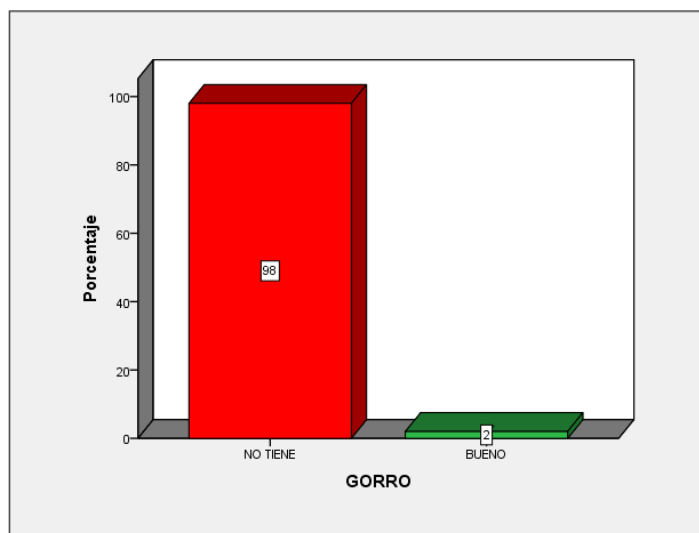
c. GORRO

Cuadro N° 04: Uso de gorro para disminuir la contaminación de la carne de cerdo.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO TIENE	49	98,0	98,0	98,0
BUENO	1	2,0	2,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 04: Uso de gorro para disminuir la contaminación de la carne de cerdo.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Con relación al uso de gorro para disminuir la contaminación de la carne de cerdo presentado en el cuadro N° 4 y el gráfico N° 4, se observa que el 98% (n=49) no cuenta con este implemento, mientras que el 2% (n=1) contaba con un gorro al momento de realizar la recolección de la muestra, por tal motivo se clasificó como bueno.

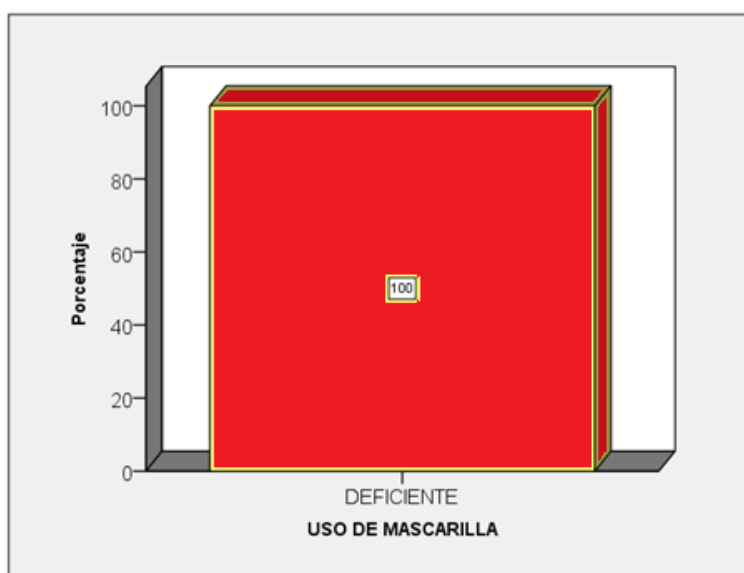
d. MASCARILLA

Cuadro N° 05: Uso de mascarilla al momento de la venta de carne de cerdo.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No tiene	50	100,0	100,0	100,0
Total	50	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 05: Uso de mascarilla al momento de la venta de carne de cerdo.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Con respecto al cuadro N° 5 y al gráfico N° 5, podemos observar que el 100% (N= 50) de los puestos muestreados, no cuentan con personal que use mascarilla para la venta de carne de cerdo, motivo por el cual se le considero dentro del rubro no tiene.

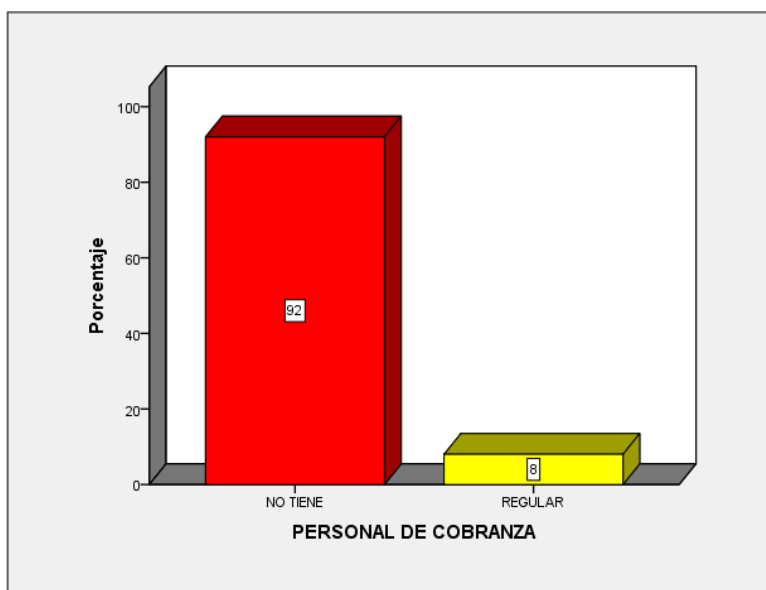
e. PERSONAL DE COBRANZA

Cuadro N° 06: Presencia de personal de cobranza en el puesto de venta de carne de cerdo.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO TIENE	46	92,0	92,0	92,0
REGULAR	4	8,0	8,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 06: Presencia de personal de cobranza en el puesto de venta de carne de cerdo.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Respecto al personal de cobranza que no manipule la carne de cerdo, se observa en el cuadro N° 6 y el gráfico N° 6 lo siguiente; que el 92% (N=46) no cuentan con este tipo de personal, es decir, que la persona que manipula la carne es la misma que cobra el dinero de las ventas; mientras que solo el 8 % (N=4) cuentan con personal para la cobranza en nivel regular; por lo que nos hace concluir que existe un riesgo de contaminación de la carne de cerdo.

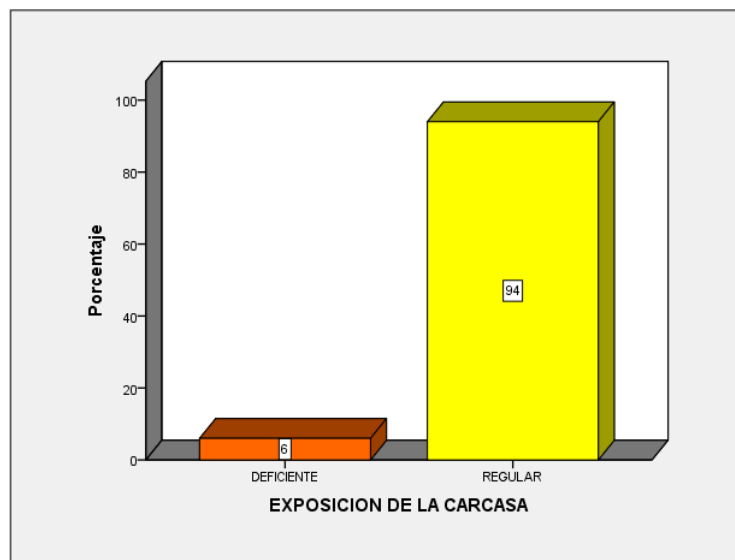
f. EXPOSICIÓN DE LA CARCASA

Cuadro N° 07: Exposición adecuada de la carcasa de cerdo.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
DEFICIENTE	3	6,0	6,0	6,0
REGULAR	47	94,0	94,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 07: Exposición adecuada de la carcasa de cerdo.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

En cuanto a la exposición adecuada de la carcasa de cerdo se consideran dos niveles, tal como se evidencia a través del cuadro N° 7 y el gráfico N° 7, que el 94% (N=47) mantienen ciertas condiciones higiénico – sanitarias por lo que se ubican en un nivel regular y un 6% (N=3) se ubica en un nivel deficiente por no exponer dicha carne en condiciones adecuadas.

3.1.2.1.2. Analisis descriptivo de la conservacion y almacenamiento de la carne de cerdo.

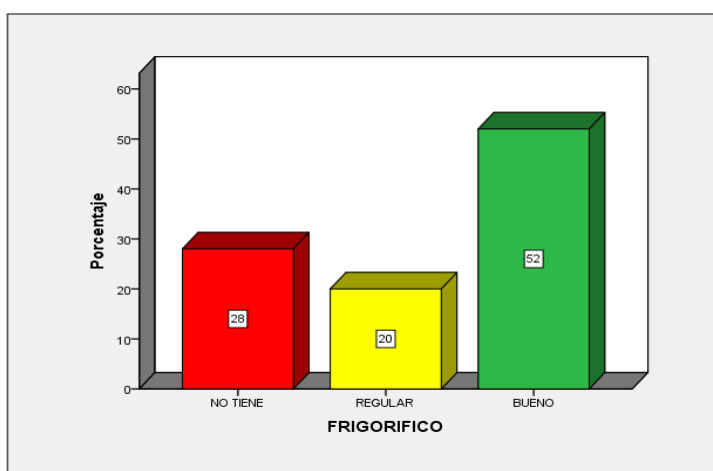
a. FRIGORÍFICO

Cuadro N° 08: Presencia de frigorífico para la conservación y almacenamiento en los puestos que comercializan carne de cerdo.

Clasificacion	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO TIENE	14	28,0	28,0	28,0
REGULAR	10	20,0	20,0	48,0
BUENO	26	52,0	52,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 08: Presencia del frigorífico como elemento indispensable en los puestos que comercializan carne de cerdo.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

En el cuadro N° 8 y el gráfico N° 8, con respecto al Frigorífico, indispensable en todos los puestos que expendan cualquier tipo de carne para su conservación, se pudo observar lo siguiente; el 52% de los puestos (N=26) contaban con frigorífico propio en buenas condiciones; mientras que el 28% de puestos (N=14) no contaban con frigorífico propio, solo alquilados de los puestos contiguos u otras instalaciones; y el 20% de los puestos (N=10) contaban

frigorífico pero en estado regular, con presencia de algunas manchas de óxido, sin cubierta, pero almacenado sobre una tarima.

3.1.2.1.3. Análisis descriptivo del estado de instrumentos para las carnes de cerdo.

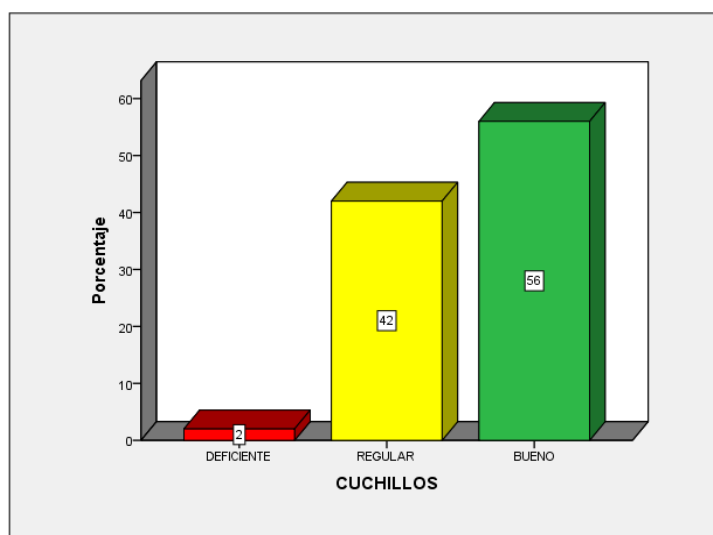
a. CUCHILLO

Cuadro N° 09: Estado de los cuchillos como instrumentos que están en contacto con la carne de cerdo.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
DEFICIENTE	1	2,0	2,0	2,0
REGULAR	21	42,0	42,0	44,0
BUENO	28	56,0	56,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 09: Estado de los cuchillos como instrumentos que están en contacto con la carne de cerdo.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

En el cuadro N° 9 y el gráfico N° 9 se observa que del total de la población muestreada (N=50), el 56% de los puestos (n=28) presentan este instrumento

en buen estado, es decir, que cuentan con uno o más cuchillos nuevos o casi nuevos y que se encuentran limpios, libre de restos de carne y/o sangre; mientras que el 42% (n=21) se encuentran en regular estado debido a que se observaron sucios, poco higiénicos y/o desgastados; y solo el 2% de los puestos (n=1) presentan un solo cuchillo y/o está deteriorado, por lo que se consideró en el nivel deficiente.

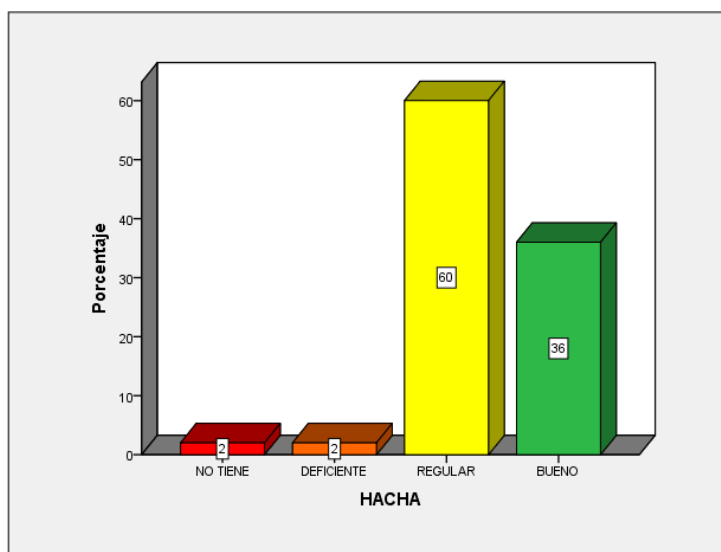
b. HACHA

Cuadro N° 10: Estado del hacha como instrumento que está en contacto con la carne de cerdo.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO TIENE	1	2,0	2,0	2,0
DEFICIENTE	1	2,0	2,0	4,0
REGULAR	30	60,0	60,0	64,0
BUENO	18	36,0	36,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 10: Estado del hacha como instrumento que está en contacto con la carne de cerdo.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Según el cuadro N°10 y el gráfico N°10, el 60% de los puestos (N=30) se encuentra en nivel regular ya que se presentan en buenas condiciones pero sucios o almacenados en lugares inadecuados (piso y paredes); el 36% (N=18) se clasifico como bueno ya que se encontraban limpios, correctamente almacenados y sin ranuras; el 2% de los puestos (N=1) se considera deficiente porque dicho instrumento se encontraba en pésimas condiciones, sucios, y con mangos astillados; el 2% (N=1) no contaba con dicho instrumento.

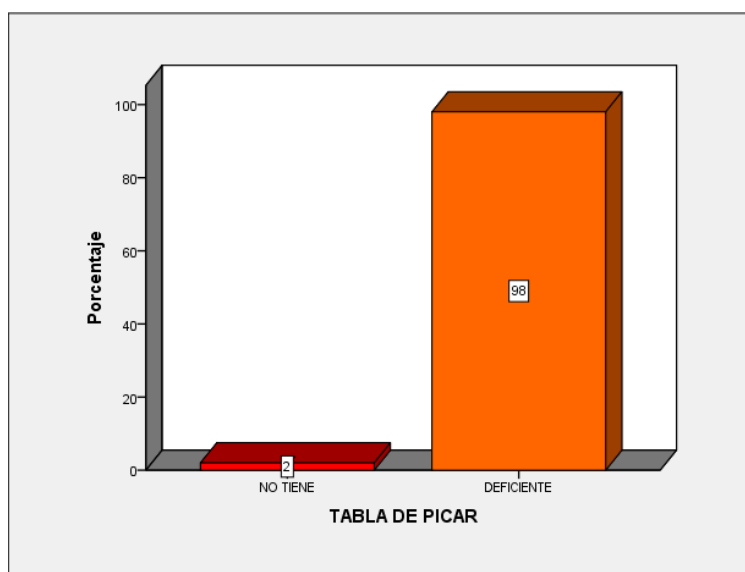
c. TABLA DE PICAR

Cuadro N° 11: Estado de la tabla de picar como instrumento que está en contacto con la carne de cerdo.

Clasificacion	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO TIENE	1	2,0	2,0	2,0
DEFICIENTE	49	98,0	98,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 11: Estado de la tabla de picar como instrumento que está en contacto con la carne de cerdo.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Respecto a la tabla de picar se observa en el cuadro N° 11 y el gráfico N° 11 lo siguiente; que el 98% de los puestos (N=49) presentaban este tipo de instrumentos pero se encontraba en deficiente estado, por el mismo hecho que el material era de madera, lo cual favorecía al almacenamiento de restos de carne y sangre en las partes astilladas dando un medio de cultivo ideal para la proliferación bacteriana; mientras que el 2% (N=1) no cuenta con dicho instrumento.

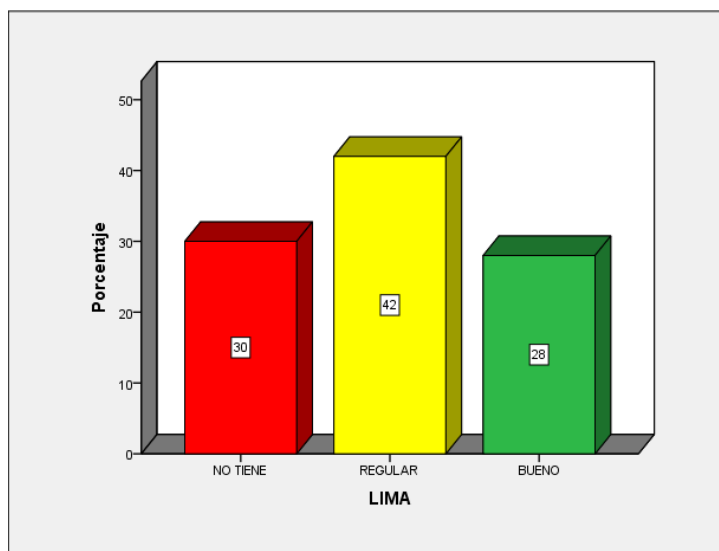
d. LIMA

Cuadro N° 12: Estado de la lima como instrumento afilador de cuchillos.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO TIENE	15	30,0	30,0	30,0
REGULAR	21	42,0	42,0	72,0
BUENO	14	28,0	28,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 12: Estado de la lima como instrumento afilador de cuchillos.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Con respecto a la Lima, instrumento para afilar los cuchillos; el cuadro N° 12 y el gráfico N°12 nos afirma que el 42% de puestos (N=21) presentaban este

instrumento en regular estado, debido a que se pudo observar presencia de residuos de carne, mal almacenados y/o desgastados; mientras que el 28% de los puestos (N=14) muestreados conservaban su lima(s) en buen estado, es decir, en condiciones de almacenamiento aceptables y aparentemente nuevos; por último se observó que el 30% de puestos (N=15) no poseen este utensilio.

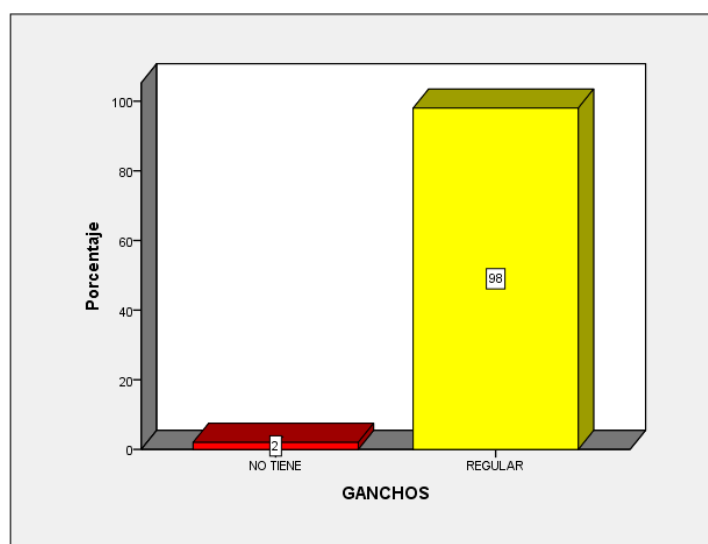
e. GANCHOS

Cuadro N °13: Estado de los ganchos como instrumentos que están en contacto con la carne de cerdo.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO TIENE	1	2,0	2,0	2,0
REGULAR	49	98,0	98,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 13: Estado de los ganchos como instrumentos que están en contacto con la carne de cerdo.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

En cuanto al cuadro N° 13 y el gráfico N° 13, menciona a los Ganchos como utensilios indispensables para colgar y exponer los diferentes tipos de cortes de

carne, con lo cual podemos observar lo siguiente; el 98% de los puestos (N=49) que representa el mayor porcentaje, mantenían sus ganchos en regular estado, con presencia de óxido y mal almacenados; mientras que el 2 % de los puestos muestreados (N=1), no contaba con este instrumento.

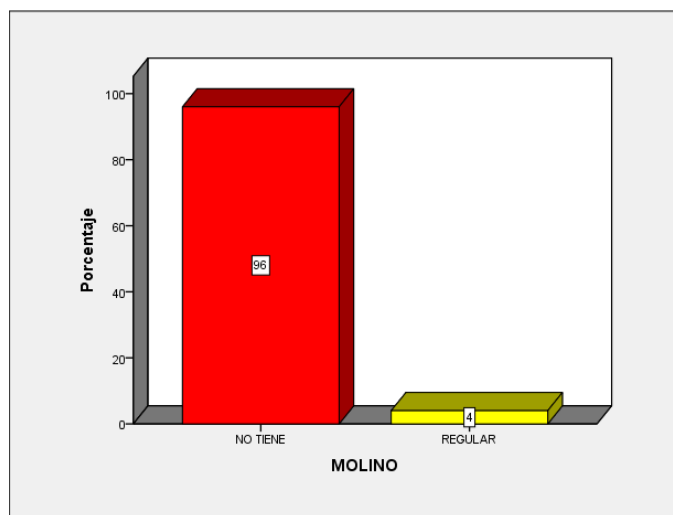
f. MOLINO DE CARNE

Cuadro N° 14: Tenencia del molino de carne como instrumentos en la comercialización de carne de cerdo.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO TIENE	48	96,0	96,0	96,0
REGULAR	2	4,0	4,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 14: Tenencia del molino de carne como instrumentos en la comercialización de carne de cerdo.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Con respecto a la frecuencia de Molino de carne, podemos observar en el cuadro N° 14 y el gráfico N° 14, el 96 % de puestos (N=48) no contaban con este instrumento; mientras que el 4 % de los puestos (N=2) lo mantenían en

regular condición, cubierto pero se pudo observar restos de carne lo cual hace un medio adecuado para la proliferación bacteriana.

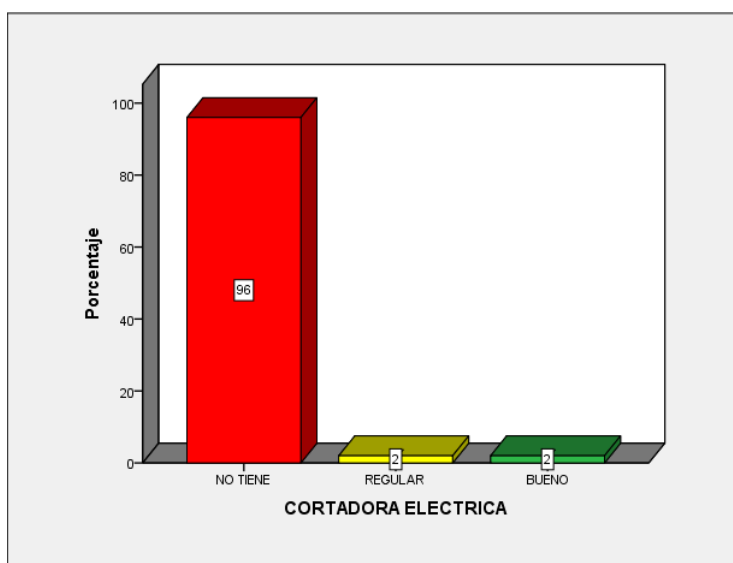
g. CORTADORA ELÉCTRICA

Cuadro N° 15: Presencia de cortadora eléctrica como instrumento en la comercialización de la carne de cerdo.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO TIENE	48	96,0	96,0	96,0
REGULAR	1	2,0	2,0	98,0
BUENO	1	2,0	2,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 15: Presencia de cortadora eléctrica como instrumento en la comercialización de la carne de cerdo.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

En relación al cuadro N° 15 y el gráfico N° 15 acerca del uso de la cortadora eléctrica, se determina que el 96 % de los puestos (N=48) no presentan este instrumento; mientras que el 2% de puestos muestreados (N=1) presentaban dentro de sus utensilios una cortadora eléctrica en buenas condiciones, es

decir, manteniendo una adecuada limpieza, cubierta para disminuir su contaminación y en óptimas condiciones; y otro 2 % (N=1) presentaba este instrumento en regular condición, ya sea expuesta al medio ambiente o no manteniendo las medidas higiénicas necesarias.

3.1.2.1.4. Análisis descriptivo de la infraestructura que posee el comerciante de carne de cerdo.

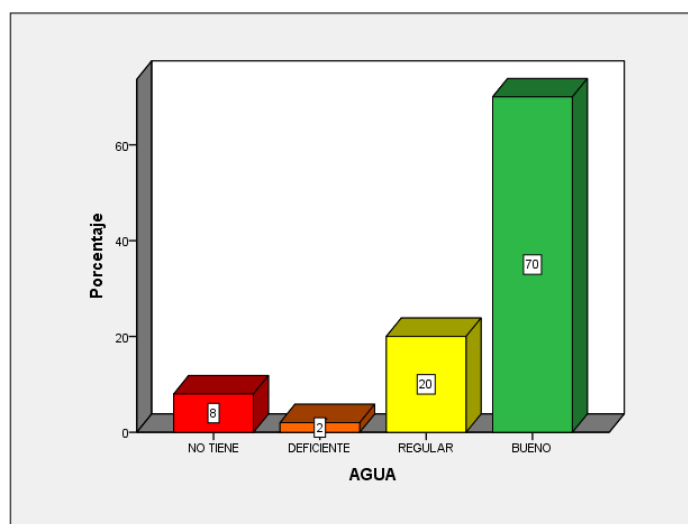
a. AGUA

Cuadro N° 16: Acceso al agua en cada puesto muestreado.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO TIENE	4	8,0	8,0	8,0
DEFICIENTE	1	2,0	2,0	10,0
REGULAR	10	20,0	20,0	30,0
BUENO	35	70,0	70,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 16: Acceso al agua en cada puesto muestreado.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

El cuadro N°16 y el gráfico N°16, nos expresa lo siguiente; el mayor porcentaje 70% de los puestos (N=35) presentan acceso al agua potable de forma

constante y presentan un lavado en buenas condiciones; el 20 % (N=10) presenta acceso a este servicio de manera regular, es decir, que tiene un lavatorio por puesto o que este lavatorio es compartido por varios puestos; mientras que el 8 % (N=4) no cuentan con este servicio o que el lavatorio con el que cuentan se encuentra en mal estado y/o no tiene acceso constante al agua; y el 2 % (N=1) tiene acceso al agua de manera deficiente, ya sea por botellas o baldes mal tapados.

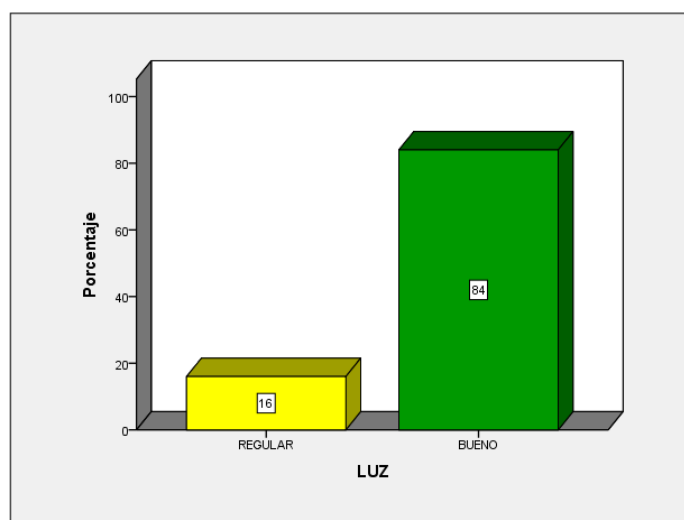
b. LUZ

Cuadro N° 17: Acceso a luz para cada puesto muestreado.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
REGULAR	8	16,0	16,0	16,0
BUENO	42	84,0	84,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 17: Acceso a luz para cada puesto muestreado.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Con respecto al cuadro N° 17 y al gráfico N° 17 observamos lo siguiente; que el 84% de puestos (N=42) presentaban iluminación natural tanto como artificial; mientras que el 16 % de puestos muestreados (N=8) presenta luz artificial pero

de manera regular, debido a que solo es luz artificial y se ubica a una altura elevada, lo que hacía que el puesto reciba una iluminación insuficiente.

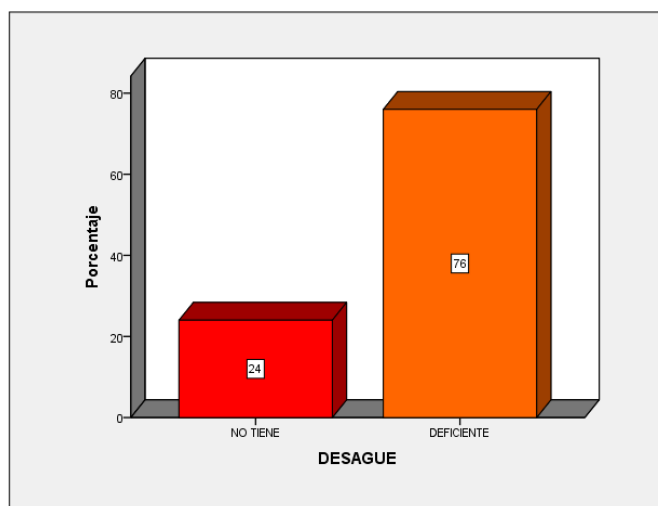
c. DESAGÜE

Cuadro N° 18: Acceso al desagüe para cada puesto.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO TIENE	12	24,0	24,0	24,0
DEFICIENTE	38	76,0	76,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 18: Acceso al desagüe para cada puesto.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Con respecto al acceso al desagüe para cada puesto, podemos determinar según el cuadro N° 18 y el gráfico N° 18 lo siguiente; que el 76 % (N=38) presentaban un desagüe en deficientes condiciones, es decir, sucio y sin estar cubierto por lo que expedía olores desagradables; mientras que el 24 % (N=12) no contaban con desagüe, en su lugar se contaba con baldes o u otro tipo de drenaje.

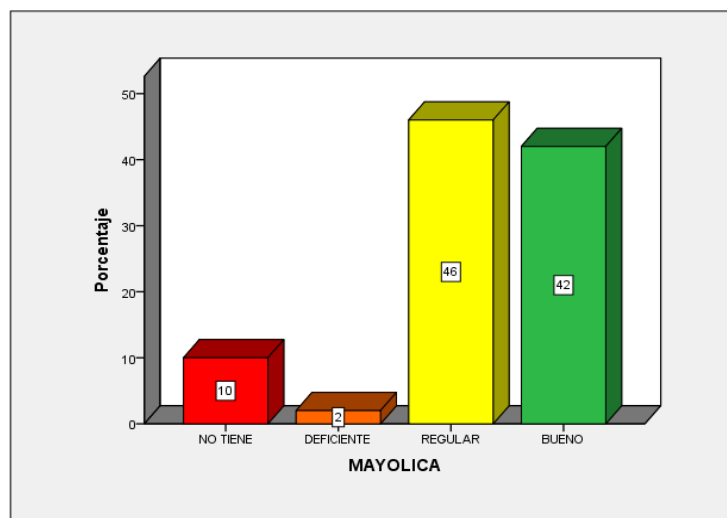
d. MAYÓLICAS

Cuadro N° 19: Estado de las mayólicas de cada puesto.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO TIENE	5	10,0	10,0	10,0
DEFICIENTE	1	2,0	2,0	12,0
REGULAR	23	46,0	46,0	58,0
BUENO	21	42,0	42,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 19: Estado de las mayólicas de cada puesto.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

En relación al cuadro N° 19 y al gráfico N° 19, acerca del uso de mayólicas como parte de la infraestructura de cada puesto, obtuvimos los siguientes resultados; que el 46 % (N=23) presentaban mayólicas en regular estado, limpias pero con desprendimientos y/o rotas en ciertas partes de la infraestructura; el 42 % (N=21) presentan mayólicas en buen estado, es decir cubrían todo el área del puesto, se encontraban limpias o higiénicas, además de no observarse mayólicas rotas o desprendidas; mientras que el 10 % (N=5) no observarse mayólicas rotas o desprendidas; mientras que el 10 % (N=5) no presentaban mayólicas; y el 2 % (N=1) presentaba mayólicas muy deterioradas.

3.1.2.1.5. Analisis descriptivo de la muestra tomada segun el area corporal

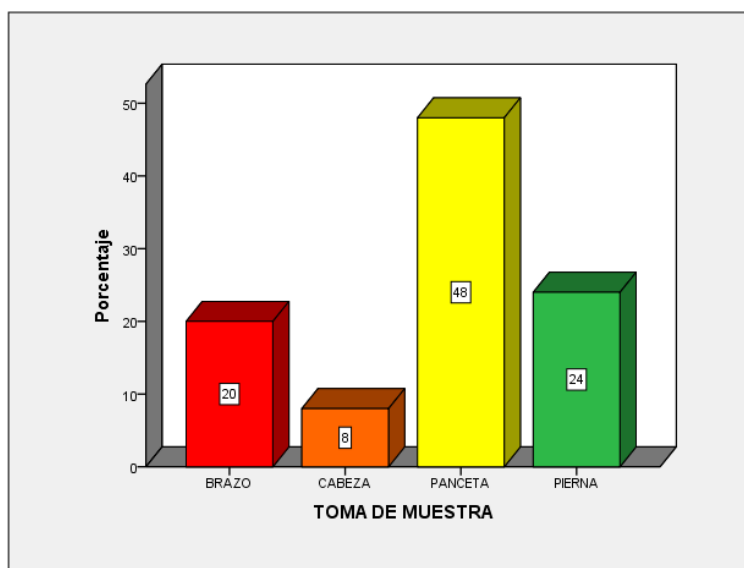
a. TOMA DE MUESTRA

Cuadro N° 20: Presencia de bacterias según área corporal en cerdo.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
BRAZO	10	20,0	20,0	20,0
CABEZA	4	8,0	8,0	28,0
PANCETA	24	48,0	48,0	76,0
PIERNA	12	24,0	24,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 20: Presencia de bacterias según área corporal en cerdo.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

En relación al cuadro N° 20 y al gráfico N° 20, obtuvimos los siguientes resultados; que el 48 % (N=24) pertenecen a panceta; el 24 % (N=12) pertenecen a pierna; mientras que el 20 % (N=10) pertenece a brazo; y el 8 % (N=4) pertenece a cabeza. Esto prueba que el lugar de muestra no influye mucho en el crecimiento bacteriano.

3.1.2.1.6. Análisis descriptivo de la contaminación bacteriana de las carnes de cerdo.

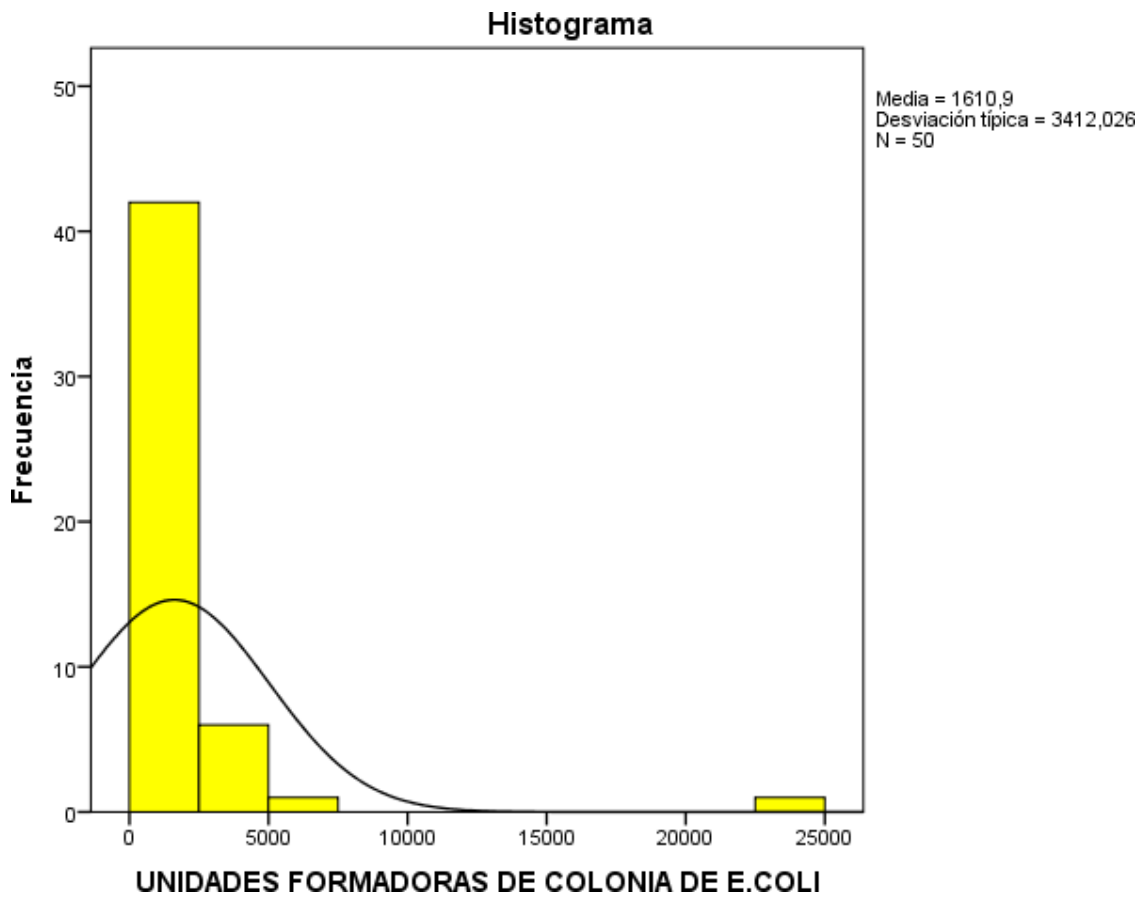
a. UNIDADES FORMADORAS DE COLONIA DE *Echerichia coli*.

Cuadro N° 21: Presencia de E. coli en las carnes de cerdo obtenidas.

UFC	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0	14	28,0	28,0	28,0
273	3	6,0	6,0	34,0
364	1	2,0	2,0	36,0
455	2	4,0	4,0	40,0
636	5	10,0	10,0	50,0
727	2	4,0	4,0	54,0
818	2	4,0	4,0	58,0
909	2	4,0	4,0	62,0
1000	1	2,0	2,0	64,0
1091	2	4,0	4,0	68,0
1364	1	2,0	2,0	70,0
1455	3	6,0	6,0	76,0
1545	1	2,0	2,0	78,0
1818	1	2,0	2,0	80,0
2182	1	2,0	2,0	82,0
2455	1	2,0	2,0	84,0
3000	1	2,0	2,0	86,0
3727	1	2,0	2,0	88,0
4455	1	2,0	2,0	90,0
4545	2	4,0	4,0	94,0
4636	1	2,0	2,0	96,0
5545	1	2,0	2,0	98,0
23000	1	2,0	2,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 21: Presencia de E. coli en las carnes de cerdo obtenidas.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Según el cuadro N° 21 y el gráfico N° 21 se determinó la ausencia de este microorganismo en el 28 % (N=14) de las muestras recolectadas; mientras que el 72 % (N=36) si lo presentaba, siendo un 6 % (N=3) las carnes que presentaban una carga mínima de 273 UFC y un 2 % (N=1) con la carga máxima de 23000 UFC.

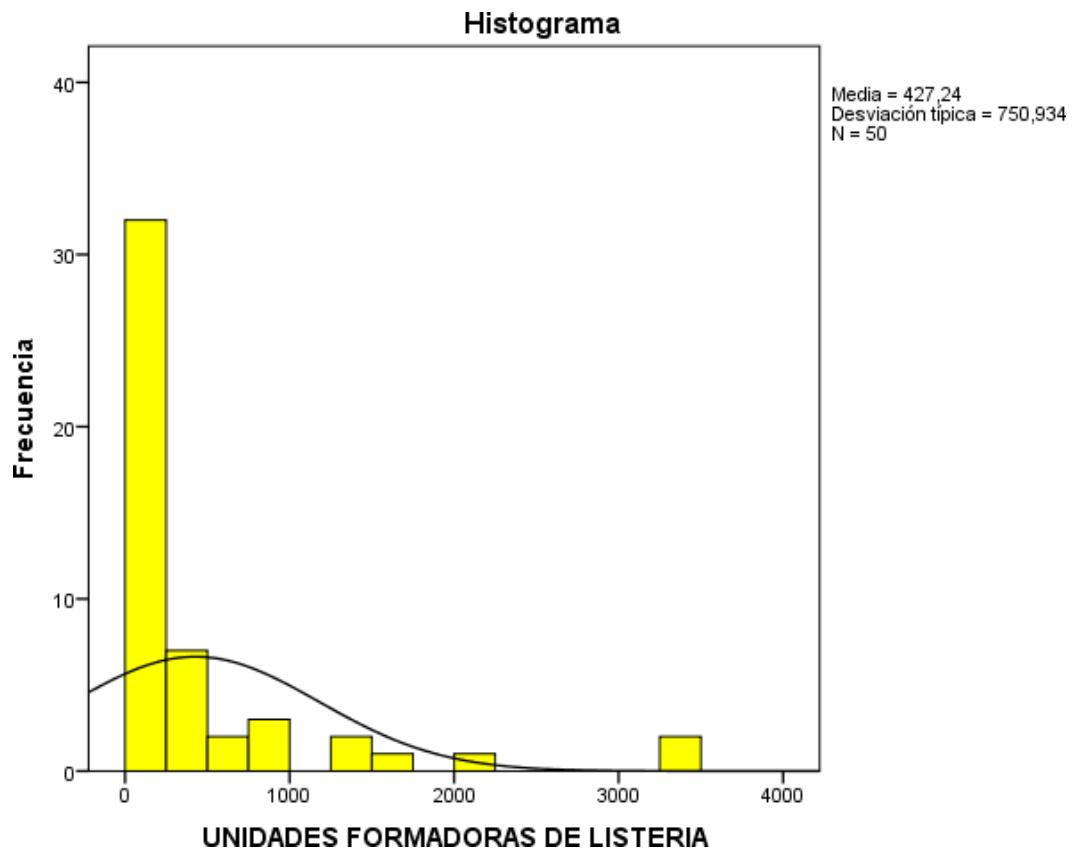
b. UNIDADES FORMADORAS DE COLONIA DE *Listeria monocytogenes*.

Cuadro N° 22: Presencia de *L. monocytogenes* en las carnes de cerdo obtenidas.

UFC	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0	15	30,0	30,0	30,0
45	5	10,0	10,0	40,0
91	3	6,0	6,0	46,0
136	3	6,0	6,0	52,0
182	3	6,0	6,0	58,0
227	3	6,0	6,0	64,0
273	1	2,0	2,0	66,0
318	2	4,0	4,0	70,0
364	3	6,0	6,0	76,0
455	1	2,0	2,0	78,0
591	1	2,0	2,0	80,0
636	1	2,0	2,0	82,0
773	1	2,0	2,0	84,0
909	1	2,0	2,0	86,0
955	1	2,0	2,0	88,0
1273	1	2,0	2,0	90,0
1318	1	2,0	2,0	92,0
1545	1	2,0	2,0	94,0
2091	1	2,0	2,0	96,0
3318	1	2,0	2,0	98,0
3364	1	2,0	2,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 22: Presencia de *L. monocytogenes* en las carnes de cerdo obtenidas.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Según el cuadro N° 22 y el gráfico N° 22 se determinó la ausencia de este microorganismo en el 30 % (N=15) de las muestras recolectadas; mientras que el 70 % (N=35) si lo presentaba, siendo un 10 % (N=5) las carnes que presentaban una carga mínima de 45 UFC y un 2 % (N=1) con la carga máxima de 3364 UFC.

3.1.2.1.7. Analisis descriptivo de la aptitud de la carne.

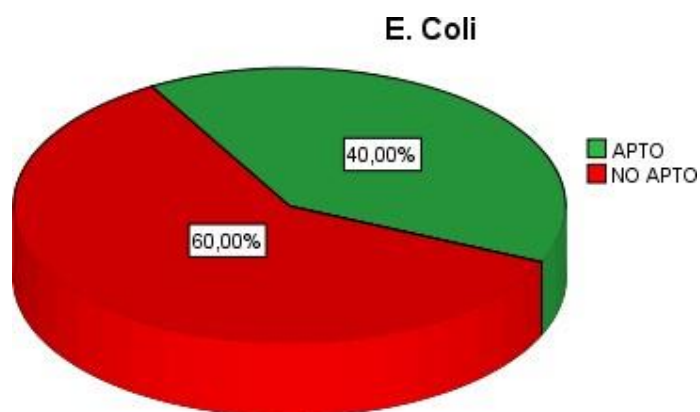
a. APTITUD DE LA CARNE CON RESPECTO A *Echerichia coli*

Cuadro N° 23: Porcentaje de carne apta para consumo humano según los valores permitidos de E.coli en muestras recolectadas.

Clasificacion	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
APTO	20	40,0	40,0	40,0
NO APTO	30	60,0	60,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 23: Porcentaje de carne apta para consumo humano según los valores permitidos de E. coli en muestras recolectadas.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Según el cuadro N° 23 y el gráfico N° 23 se determinó que el 40 % (N=20) de carnes muestreadas es apta para el consumo humano por poseer menos de 500 UFC; mientras que el 60 % (N=30) de las carnes muestreadas presentaron una cantidad mayor a 500 UFC, por ello se les considera como carne no apta para consumo humano.

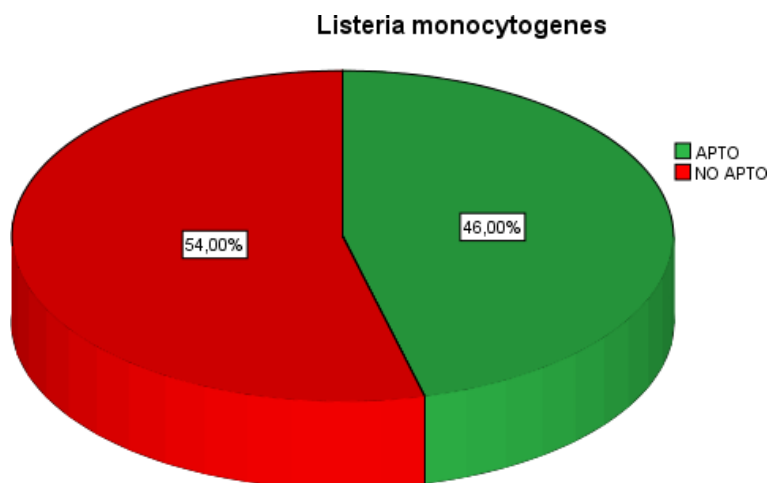
b. APTITUD DE LA CARNE CON RESPECTO A *Listeria monocytogenes*

Cuadro N° 24: Porcentaje de carne apta para consumo humano según los valores permitidos de *L. monocytogenes* en muestras recolectadas.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
APTO	23	46,0	46,0	46,0
NO APTO	27	54,0	54,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Gráfico N° 24: Porcentaje de carne apta para consumo humano según los valores permitidos de *L. monocytogenes* en muestras recolectadas.



Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

Según el cuadro N° 24 y el gráfico N° 24 se determinó que el 46 % (N=23) de carnes muestreadas es apta para el consumo humano por poseer menos de 100 UFC; mientras que el 54 % (N=27) de las carnes muestreadas presentaron una cantidad mayor a 100 UFC, por ello se les considera como carne no apta para consumo humano.

3.1.3. Análisis correlacional de las variables de estudio.

Cuadro N° 25: Correlaciones de las variables de estudio.

Correlaciones		Manipulacion (X)	Conservacion e instrumentos (Y, Z)	Infraestructura (W)
UFC de E. coli	Correlación de Pearson	-,093	,056	,108
	Sig. (bilateral)	,522	,702	,454
	N	50	50	50
UFC de L. monocytogenes	Correlación de Pearson	-,019	,015	-,111
	Sig. (bilateral)	,894	,915	,443
	N	50	50	50
*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).				
**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).				

Fuente: SPSS V.21.0

En el cuadro N° 25 de correlaciones de las variables de estudio, podemos observar que podemos observar que existe una relación también poco significativa ($r=0.093$) entre las variables manipulación de carnes de cerdo (X) y el aumento de UFC de E. coli, y de igual manera ($r=0.019$) las variables manipulación de carnes de cerdo (X) y el aumento de UFC de L. monocytogenes

De la misma manera en el cuadro de correlaciones, podemos observar que existe una relación también poco significativa ($r=0.05$) entre las variables conservación e instrumentos utilizados por los comerciantes de carne de cerdo (Y, Z) y el aumento de UFC de E. coli, del mismo modo ($r= 0,015$) entre las variables conservación e instrumentos utilizados por los comerciantes de carne de cerdo (Y, Z) y el aumento de UFC de L. monocytogenes

Sin embargo en el mismo cuadro de correlaciones, se puede observar que existe un ligero aumento en la relación de las variables de infraestructura que posee el puesto de expendio (W) y aumento de UFC de E. coli, pero aun así sigue siendo poco significativa ($r= 0.108$), con un nivel de confianza de 95%, y de igual forma con las variables de infraestructura que posee el puesto de expendio (W) y aumento de UFC de L. monocytogenes ($r=0.111$), esto significa que la infraestructura que posee el puesto de expendio de carnes de vacuno influye minimamente en la contaminación de la carne de cerdo.

3.1.4. Relación entre los principales indicadores de factores concomitantes de la carne de cerdo con el crecimiento bacteriano en la carne de cerdo.

a. **HIPOTESIS A:** La conservación y almacenamiento influyen en el crecimiento bacteriano en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco

Cuadro N° 26: Relación entre conservación y la aptitud de la carne con respecto a E. coli.

		conservación y almacenamiento			Total	
		no tiene	Regular	bueno		
Aptitud para E. coli	Apto	Recuento	9	4	7	20
		% dentro de conservación y almacenamiento	64,3%	40,0%	26,9%	40,0%
no apto	Recuento	5	6	19	30	
		% dentro de conservación y almacenamiento	35,7%	60,0%	73,1%	60,0%
Total	Recuento	14	10	26	50	
		% dentro de conservación y almacenamiento	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

En el cuadro N° 26 de la relación entre la conservación y almacenamiento de carne de cerdo y el crecimiento bacteriano, como se puede observar, solo un 40 % (N=20) de los puestos cuenta con carne apta para consumo humano mientras que el 60 % (N=30) se le considera no apta para consumo humano, posiblemente esto se deba a otra variable ya que no hay una relación significativa

Cuadro N° 27: Relación entre conservación y la aptitud de la carne con respecto a *L. monocytogenes*.

			conservacion y almacenamiento			Total
			no tiene	regular	bueno	
aptitud para <i>L. monocytogenes</i>	Apto	Recuento	5	4	14	23
		% dentro de conservacion y almacenamiento	35,7%	40,0%	53,8%	46,0%
	no apto	Recuento	9	6	12	27
		% dentro de conservacion y almacenamiento	64,3%	60,0%	46,2%	54,0%
Total		Recuento	14	10	26	50
		% dentro de conservacion y almacenamiento	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

En el cuadro N° 27 de la relación entre la conservación y almacenamiento de carne de cerdo y el crecimiento bacteriano, como se puede observar, solo un 46 % (N=23) de los puestos cuenta con carne apta para consumo humano mientras que el 54 % (N=27) se le considera no apta para consumo humano, como se puede observar en la primera columna de la fila de no apto alcanza un 64,3 % (N=9) de 14 puestos que no cuentan con medios adecuados de conservación, y observando la segunda columna de la misma fila podemos apreciar que un 60% (N=6) de 10 puestos alcanzan un nivel regular, posiblemente estos dos últimos valores influyan en forma minima en el

crecimiento bacteriano ya que el porcentaje de carne no apta es mayor que la carne apta.

- b. HIPOTESIS B:** La manipulación del producto influye en el crecimiento bacteriano en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco.

Cuadro N° 28: Relación entre manipulación y la aptitud de la carne con respecto a E. coli.

		manipulacion de la carne		Total
		Malo	Regular	
aptitud para E. coli	Apto	Recuento 1	19	20
		% dentro de manipulacion de la carne 33,3%	40,4%	40,0%
no apto	Recuento	2	28	30
		% dentro de manipulacion de la carne 66,7%	59,6%	60,0%
Total	Recuento	3	47	50
		% dentro de manipulacion de la carne 100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

En el cuadro N° 28 de la relación entre la manipulación de la carne de cerdo y la aptitud de la carne con respecto a E. coli, se puede observar lo siguiente; el 40 % (N=20) de los puestos muestreados expenden carne apta para consumo, mientras que el 60 % (N=30) de los puestos muestreados presentan carne no apta para consumo.

Cuadro N° 29: Relación entre manipulación y la aptitud de la carne con respecto a L. monocytogenes.

		manipulación de la carne		Total	
		Malo	Regular		
aptitud para L. monocytogenes	Apto	Recuento	0	23	23
		% dentro de manipulación de la carne	0,0%	48,9%	46,0%
	no apto	Recuento	3	24	27
		% dentro de manipulación de la carne	100,0%	51,1%	54,0%
Total		Recuento	3	47	50
		% dentro de manipulación de la carne	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

En el cuadro N°29 de la relación entre la manipulación de la carne de cerdo y la aptitud de la carne con respecto a L. monocytogenes, se puede observar lo siguiente; el 46 % (N=23) de los puestos muestreados expenden carne apta para consumo, mientras que el 54 % (N=27) de los puestos muestreados presentan carne no apta para consumo.

- c. HIPOTESIS C:** El estado de los instrumentos influye en el crecimiento bacteriano en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco.

Cuadro N° 30: Relación entre el estado de los instrumentos y la aptitud de la carne con respecto a E. coli.

			Instrumentos			Total
			Malo	deficiente	regular	
aptitud para E. coli	Apto	Recuento	1	15	4	20
		% dentro de limpieza de los instrumentos	50,0%	34,9%	80,0%	40,0%
	no apto	Recuento	1	28	1	30
		% dentro de limpieza de los instrumentos	50,0%	65,1%	20,0%	60,0%
Total		Recuento	2	43	5	50
		% dentro de limpieza de los instrumentos	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

En el cuadro N° 30 de la relación entre el estado de instrumentos usados para el expendio de carne de cerdo y la aptitud de la carne con respecto a E. coli, se puede observar lo siguiente; el 40 % (N=20) de los puestos muestreados expenden carne apta para consumo, mientras que el 60 % (N=30) de los puestos muestreados presentan carne no apta para consumo, posiblemente debido al porcentaje del cuadro de la segunda columna de la fila de no apto, donde encontramos que el 65.1 % (N=28) de los puestos muestreados de 43 puestos, se encuentra en estado deficiente lo que podría contribuir al crecimiento bacteriano de E. coli.

Cuadro N° 31: Relación entre el estado de los instrumentos y la aptitud de la carne con respecto a L. monocytogenes.

		Instrumentos			Total	
		Malo	deficiente	regular		
aptitud para L. monocytogenes	Apto	Recuento	2	19	2	23
		% dentro de limpieza de los instrumentos	100,0%	44,2%	40,0%	46,0%
	no apto	Recuento	0	24	3	27
		% dentro de limpieza de los instrumentos	0,0%	55,8%	60,0%	54,0%
Total		Recuento	2	43	5	50
		% dentro de limpieza de los instrumentos	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

En el cuadro N° 31 de la relación entre el estado de instrumentos usados para el expendio de carne de cerdo y la aptitud de la carne con respecto a L. monocytogenes, se puede observar lo siguiente; el 46 % (N=23) de los puestos muestreados expenden carne apta para consumo, mientras que el 54 % (N=27) de los puestos muestreados presentan carne no apta para consumo, posiblemente debido al porcentaje del cuadro de la segunda columna de la fila de no apto, donde encontramos que el 55.8 % (N=24) de los puestos muestreados de 43 puestos, se encuentra en estado deficiente lo que podría contribuir al crecimiento bacteriano de L. monocytogenes.

d. HIPOTESIS D: El estado de la infraestructura influye en el crecimiento bacteriano en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco.

Cuadro N° 32: Relación entre el estado de la infraestructura y la aptitud de la carne con respecto a E. coli.

		Infraestructura				Total
		Malo	Deficiente	regular	Bueno	
Aptitud para E. coli	Apto	2	2	9	7	20
	% dentro de infraestructura	50,0%	50,0%	34,6%	43,8%	40,0%
no apto	Recuento	2	2	17	9	30
	% dentro de infraestructura	50,0%	50,0%	65,4%	56,3%	60,0%
Total	Recuento	4	4	26	16	50
	% dentro de infraestructura	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

En el cuadro N° 32 de la relación entre el estado de la infraestructura para el expendio de carne de cerdo y la aptitud de la carne con respecto a E. coli, se puede observar lo siguiente; el 40 % (N=20) de los puestos muestreados expenden carne apta para consumo, mientras que el 60 % (N=30) de los puestos muestreados presentan carne no apta para consumo.

Cuadro N° 33: Relación entre el estado de la infraestructura y la aptitud de la carne con respecto a L. monocytogenes.

			Infraestructura				Total
			Malo	deficiente	regular	Bueno	
aptitud para L. Monocytogenes	Apto	Recuento	2	0	16	5	23
		% dentro de infraestructura	50,0%	0,0%	61,5%	31,3%	46,0%
	no apto	Recuento	2	4	10	11	27
		% dentro de infraestructura	50,0%	100,0%	38,5%	68,8%	54,0%
Total		Recuento	4	4	26	16	50
		% dentro de infraestructura	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

En el cuadro N° 33 de la relación entre el estado de la infraestructura para el expendio de carne de cerdo y la aptitud de la carne con respecto a L. monocytogenes, se puede observar lo siguiente; el 46 % (N=23) de los puestos muestreados expenden carne apta para consumo, mientras que el 54 % (N=27) de los puestos muestreados presentan carne no apta para consumo.

IV. DISCUSIÓN

A partir de los hallazgos encontrados podemos determinar que los factores concomitantes influyen en forma leve en el crecimiento bacteriano de *E. coli* y *L. monocytogenes* en la carne de cerdo comercializada en los mercados y mercadillos de Huánuco, de acuerdo a estudios realizados previamente podemos hallar algunos datos sobre crecimiento bacteriano, aunque la información sobre listeriosis es más limitada.

Se detectó la presencia de *E. coli* en el 72% (36) de las muestras recolectadas, de acuerdo al cuadro N° 21 siendo considerada como carne no apta el 60% (30) de las mismas, mientras que la presencia de *L. monocytogenes* se detectó en el 70% (35) como se aprecia en el cuadro N° 22, considerando como carne no apta al 54% de las muestras, al respecto **Tolentino (2004)** manifiesta que de las especies bacterianas que contaminan las carcasas, se encuentra en mayor nivel la *E. coli* (53%) durante el faenamiento, y *Enterobacter aerogenes* (51.1%) y *Staphylococcus aureus* (35.7%) en los diferentes mercados de la ciudad; adicionalmente **Barrientos (2015)** afirma que durante el faenamiento existe mayor contaminación por *Listeria monocytogenes* (11.4%) en las canales porcinas luego de la corrección, considerando la sensibilidad (96.2%) y especificidad (100%) del kit, esta frecuencia es relativamente alta, Las deficiencias durante el proceso de beneficio pueden ser la principal causa de la contaminación de las carcasas, especialmente si se considera que *L. monocytogenes* es ubicua y forma biopelículas; Podemos deducir que hay carcasas que se contaminan con dichas bacterias durante el proceso de faenado ya sea por las deficiencias del matadero o contaminación endógena y cuando llegan al centro de abastos, dichas bacterias empiezan a aumentar en

número debido a los factores concomitantes, hasta alcanzar las cantidades que expresamos en la investigación.

Los métodos de conservación utilizados en la comercialización de la carne de cerdo presenta un alto nivel bueno (cuadro N° 08), pero como se observa en los cuadros N° 26 y N° 27, no se puede obviar el hecho que existe carne no apta para consumo lo que indica que debió haber contaminación en alguna parte del proceso, **Sofos (1994)** nos menciona que la a temperatura del músculo inmediatamente después del sacrificio es relativamente alta e ideal para el desarrollo de las bacterias mesófilas (entre 25 y 40°C y posiblemente a 10°C), una vez obtenidas las canales estas son refrigeradas y en los procesos posteriores de corte, almacenamiento y comercialización se continua con la cadena de frío, es común encontrar microorganismos contaminantes sicrofilos, los microorganismos pertenecientes a los géneros *Pseudomonas*, *Achromobacter* y *Flavobacterium* son los que frecuentemente se encuentran en carnes frescas sometidas a temperaturas de refrigeración; al respecto **Pascual (1992)** afirma que las canales sometidas a largos periodos de almacenamiento y maduración (“añejamiento”), reduce el crecimiento de bacterias debido al desecamiento superficial, entre las muchas bacterias que pueden encontrarse como contaminantes de la carne; por lo tanto, a pesar de que los medios de conservación están en óptimas condiciones, es posible encontrar agentes microbianos en la carne si es que las canales no son oreadas adecuadamente y además reciben una mala manipulación.

Se determinó que el nivel de manipulación de la carne de cerdo en estudio es regular (cuadros N° 28 y N° 29), debido a que los comerciantes de estos productos cárnicos no ponen en práctica las medidas de bioseguridad

correspondientes al momento de manipular y comercializar las mismas; por lo tanto este factor concomitante va a influir en cierto grado la contaminación de la carne ya que se obtuvo como resultado que el 60% de la carne no es apta para consumo humano con respecto a E. coli y 54% con respecto a L. mmonocytogenes; al respecto **El Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (2006)** manifiesta que la calidad de un producto cárnico debe basarse principalmente en su inocuidad, para obtener productos cárnicos inocuos es fundamental contar con materias primas de buena calidad y controlar los procesos aplicados. Se debe controlar la eficiencia de operaciones preliminares como deshuesadas; picadas, limpieza y desinfección de equipos, utensilios y superficies de trabajo; la higiene y las prácticas de manipulación de los operarios, la temperatura y el tiempo de cada etapa del proceso; por otro lado **Nortje (1990)** afirma que los microorganismos que alteran la carne, llegan a ella por infección del animal vivo (contaminación endógena) o por invasión post mortem (contaminación exógena), siendo la contaminación exógena la más frecuente, consecuentemente el hombre puede sufrir infecciones o intoxicaciones por el consumo de la carne procedente de animales aparentemente sanos; **Bourgeois (1994)** confirma que La contaminación se incrementa en carnes picadas porque ellas generalmente provienen de recortes sumamente manipulados, en los cuales existe una gran área superficial y las condiciones para el crecimiento y desarrollo de microorganismos, principalmente los sicrotrofos aeróbicos, son mayores, ocasionando grandes deterioros, la carne cruda se halla sujeta a las alteraciones producidas por sus propias encimas y las ocasionadas por la actividad microbiana; por lo tanto si la carne es manipulada constantemente y no se cumplen con las buenas

prácticas de manejo, la contaminación exógena se encargara de incrementar el número de bacterias que a su vez causaran deterioro y alteración en la composición de la carne, convirtiéndose así en un peligro para la salud pública. Los instrumentos utilizados en la comercialización de la carne de cerdo en los mercados de la ciudad de Huánuco, pueden influir ligeramente en el crecimiento bacteriano, encontramos que en cada uno de los puestos, la mayoría de los instrumentos se encuentran en un nivel deficiente (Cuadros N° 30 y N° 31); al respecto **NORTJE (1990)** menciona que la contaminación también puede ocurrir en el proceso de insensibilización cuando éste se realiza por medio del puntillazo, los microorganismos son distribuidos vía sistema circulatorio a los músculos; mientras que **Infobae (2011)** sostiene que la contaminación cruzada se da cuando, durante la manipulación de alimentos, se trasladan bacterias de un punto contaminado a otro, de todos los utensilios para preparar la carne, las tablas de madera son excelentes reservorios para estos microorganismos que son perjudiciales para la salud, las tablas de madera al presentar una superficie más porosa y con más ralladuras, son más difíciles de higienizar que las tablas de plástico; y **Sofos (1994)** afirma que las condiciones que favorecen la proliferación microbiana en la carne están incluidos los factores de crecimiento para que los microorganismos presentes en ellos, aumenten su número y por consiguiente se incremente la población microbiana. Cuando se presentan algunos factores de riesgo y los productos se contaminan, comienzan a jugar un papel importante las condiciones y características de la carne y se estimula el crecimiento y multiplicación de los microorganismos infectantes; por lo tanto, podemos determinar que la tabla que usan los comerciantes es el más contaminante de todos (cuadro N°11) ya que

por tratarse de un tronco grande es más difícil desinfectar y por consiguiente contribuirá al crecimiento bacteriano.

El nivel de infraestructura de los puestos de los mercados de Huánuco es regular (Cuadros N°32 y N° 33), siendo el más deficiente el sistema de desagüe, según el análisis correlacional de variables (cuadro N°25) esta es la variable que más influye con el crecimiento bacteriano; al respecto **NORTJE (1990)** afirma que conforme la canal sufra diferentes cortes que son requeridos para su comercialización, la superficie de contacto con el ambiente es mayor y las posibilidades de contaminación también lo son, las condiciones ambientales, de manejo y características de la carne determinan la cantidad y calidad de microorganismos presentes, debido a la gran variedad de fuentes de contaminación, los microorganismos que suelen encontrarse en las carnes son muchos y muy variables. La contaminación de canales después del sacrificio y enfriamiento, es variable dependiendo de la canal, sitio de la canal y procedencia; **ICMSF (1996)** nos menciona que los microorganismos no provienen del intestino sino de la piel de los animales, el ambiente de los locales de enfriamiento y el suministro de agua. Del mismo modo podemos afirmar que van a influir significativamente en el crecimiento bacteriano; por lo anterior podemos afirmar que la contaminación ambiental contribuye en gran medida al crecimiento bacteriano y que el deficiente estado del desagüe (cuadro N18) es una de las principales causas de que bacterias patógenas proliferen en el ambiente.

V. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en la que se realizó el presente trabajo de investigación, se exponen los siguientes resultados:

1. En el estudio realizado se concluyó que existe una relación poco significativa entre los factores concomitantes y el crecimiento bacteriano en la carne de cerdo comercializada en los mercados de la ciudad de Huánuco, atribuyendo gran parte de la contaminación al proceso de faenado.
2. De las 50 muestras recolectadas, el 60% presenta una alta concentración de E. coli por lo que no es apta para consumo humano y el 54% presenta una alta concentración de L. monocytogenes por lo que tampoco es apto para consumo humano.
3. El nivel de manipulación de las carnes de cerdo en los puestos muestreados, es regular, esto quiere decir que dan lugar a un posible proceso de contaminación; con lo cual podemos determinar su influencia relativamente significativa en la contaminación bacteriana con E. coli y L. monocytogenes (Cuadro N° 25, N° 28 y N° 29)
4. El nivel deficiente de los instrumentos utilizados en la comercialización de la carne de cerdo nos permite concluir que esta variable contribuye al crecimiento bacteriano, en este caso con la presencia de E. coli y L. monocytogenes (Cuadro N° 30 y N° 31), manifestando que el mayor porcentaje de los puestos presenta carne no apta para consumo.
5. Los medios de conservación de los puestos muestreados muestran tener un nivel bueno y también una relativa influencia en la contaminación

bacteriana (*E. coli* y *L. monocytogenes*), pese a eso el porcentaje de carne no apta para consumo es mayor (Cuadro N° 26 y N° 27), esto muestra que existen otros factores que van a influir más en dicho crecimiento. La mayoría de los medios de conservación están en buen estado pero hay bacterias que pueden permanecer a temperaturas bajo cero hasta el momento de cortar la cadena de frío.

6. Por último, el nivel de infraestructura de los puestos muestreados, es regular, además de mostrar que existe una mínima relación significativa entre esta variable y el crecimiento bacteriano (*E. coli* y *L. monocytogenes*) (Cuadro N° 32 y N° 33). Se debe asumir de que en este nivel existe una posibilidad latente de que pueda influir en dicho crecimiento porque si bien la mayoría de los puestos cuenta con acceso a agua potable, no cuentan con un desagüe adecuado, formándose así un foco bacteriano.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda a los consumidores, tener cuidado al momento de escoger un puesto para comprar y cocinar este tipo de carne, una mala cocción contribuye a que no se eliminen por completo las bacterias.

A los comerciantes se les recomienda mantener un buen estado en la infraestructura, mejorar las deficiencias, dar mantenimiento a sus instrumentos, cumplir con las normas de higiene y más aún al momento de manipular la carne.

Supervisar el transporte de las canales desde que salen del matadero municipal hasta llegar a los puestos de abasto ya que en el camino se presentan fuentes de contaminación.

Se recomienda también al personal del Matadero Municipal de Huánuco, cumplir con los protocolos establecidos para el sacrificio de animales de abasto, en este caso cerdos, ya que de no hacerlo correctamente podría contaminar la carcasa que posteriormente será comercializada en los mercados de la ciudad de Huánuco.

Por último se recomienda a las autoridades competentes, elaborar programas de vigilancia y control higienico-sanitario de las carnes, concientizar y capacitar a los comerciantes de carne en general sobre las Buenas prácticas de Manejo (BPM); a fin de prevenir enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS).

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. AUTIO T, SÄTERI T, FREDRIKSSON- AHOMAA M, RAHKIO M, LUNDÉN J, KORKEALA H. 2000. *Listeria monocytogenes* contamination pattern in pig slaughterhouses. *J Food Prot* 63: 1438-1442.
2. BARRIENTOS, E., PERÚ-2015, Presencia de *Listeria monocytogenes* en Canales Porcinas en Lima, Perú., *Rev Inv Vet Perú* 2015; 26(1): 135-139
3. BOURGEOIS, C. M. *et al.* (1994). *Microbiología Alimentaria. Aspectos Microbiológicos de la Seguridad Alimentaria.* Zaragoza. España.
4. CARDENAS, F. y GIANNUZZI, L. (2005). Influencia del envasado en flora cárnica. *La Industria Cárnica Latinoamericana* 137: 40-45.
5. FORREST, J.C. *et al.* (1979). *Fundamentos de la ciencia de la carne.* P. 364. Zaragoza: Acribia. España. FORREST, J.C. *et al.* (1979). *Fundamentos de la ciencia de la carne.* P. 364. Zaragoza: Acribia. España.
6. FORREST, A. (1975). *Fundamentos de la Ciencia de la Carne.* Editorial Acribia S.A. Zaragoza-España. p 125-132; 139-140.
7. FUKUSHIMA, H. *et al.* (1991). Contamination of pigs with *Yersenia* at the slaughterhouse. *Fleischwirtschaft International.* P. 50.
8. GALLI. L, MOREDO. F. (2012). Prevalencia de *Escherichia coli* enterotoxigénico y *Escherichia coli* productor de toxina Shiga en cerdos sin manifestación clínica de diarrea de la provincia de Buenos Aires. p. 246. Buenos aires, Argentina.

9. GARCÍA DE SILES, J.L. QUIROGA, G. LÓPEZ J.H. 2001. Manual para el Curso Taller – Tecnología de Carnes y Productos Cárnicos. Lima – Perú. p 14- 20, 43-44
10. HUERTA, A (2011). Bacterias que causan diarrea a los bebés. El caso de la *Escherichia coli* enteropatógena. P 27.
11. ICMSF. (1996). Microorganismos de los Alimentos - Características de los Patógenos Microbianos. P. 147. Zaragoza: Acribia. España.
12. JAY, J. M. (1994). Microbiología Moderna de los Alimentos. Zaragoza. España.
13. JAY, J. M., M. J. LOESSNER Y D. A. GOLDEN. 2005. Modern Food Microbiology. 7th Edición. Ed. Springer. Estados Unidos.
14. KONEMAN, E. (2012). Koneman diagnóstico microbiológico: texto y atlas en color, Ed. Sexta. Pag 733, 735.
15. LIDA T, KANZAKI M, NAKAMA A, KOKUBO Y, MARUYAMA T, KANEUCHI C. 1998. Detection of *Listeria monocytogenes* in humans, animals and foods. *J Vet Med Sci* 60: 1341-1343.
16. MATTHEW A. CROXEN, ROBYN J. LAW, ROLAND SCHOLZ, KRISTIE M. KEENEY, MARTA WLODARSKA Y B. BRETT FINLAY (2013). Recent Advances in Understanding Enteric Pathogenic *Escherichia coli*. *Clinical Microbiology Reviews*. 26 (4): 822-880.
17. MINISTERIO DE AGRICULTURA. (1995). Reglamento Tecnológico de Carnes. Título IX – Del Comercio de las Carnes y Menudencias. P. 15 – 16. Senasa. Perú.

18. MINISTERIO DE SALUD. (1998). Norma Sanitaria de Funcionamiento de Mercados de Abastos y Ferias. Título III – De las Buenas Prácticas de Manipulación de los Alimentos. Cap. 1 – 2 – 4. Págs. 5, 6, 7,9 y 11. Perú.
19. MURANO. (1997). Microbiología de la Carne. Memorias del V Cursillo Teórico - Práctico de Tecnología Cárnica. Iowa State University. Ames. Iowa.
20. NATARO, JAMES P.; KAPER, JAMES B. (1998). Diarrheagenic *Escherichia coli*. Clin Microbiol Rev. American Society for Microbiology (ASM) **11** (1): 142-201. U.S.A.
21. NORTJE, G. L., *et al.* (1990). A quantitative survey of a meat production chain to determine the microbial profile of the final product. Journal Food Proteins. No. 53. P. 411.
22. PASCUAL, A. (1992). Microbiología Alimentaria. Metodología Analítica para Bebidas y Alimentos. Ediciones Díaz de Santos. Madrid.
23. PATRICK R. MURRAY; KEN S. ROSENTHAL; MICHAEL A. PFALLER (2009). Capítulo 25: *Listeria* y *Erysipelothrix*. *Microbiología Médica* (6a edición). España: Elsevier-Mosby. pp. 225-260.
24. PERIAGO, M. (2005). Guía de Práctica. Higiene, Inspección y Control Alimentario. Técnicas analíticas en carne y productos cárnicos. Universidad de Murcia. España.
25. PRICE, J. F., SCHWEIGERT, B. S. (1976). Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos. Zaragoza. España.

26. RESTREPO, D. *et al.* (2001). Industria de carnes. Libro de Carnes. Editado por la Universidad Nacional de Colombia en la ciudad de Medellín. P. 76. Colombia.
27. RIVERA F, WESLEY I, HURD S, SIMOES D, SOSA A, RIVERA S. 2006. Microbiological and molecular detection of *Listeria* spp and *Listeria monocytogenes* in a cull sows process plant in USA. *Rev Cient FCV-LUZ* 16: 297-307.
28. SÁNCHEZ C. H. (1996). Metodología y diseños en la investigación científica. Segunda edición. Editorial Mantaro. Lima. Perú.
29. SANHUEZA, C. (1999). Efectos del tiempo de transporte sobre el contenido de glicógeno muscular y hepático, pH, color, fuerza de cizalla y capacidad de retención de agua en la carne de novillos. Tesis de Grado presentada como parte de los requisitos para optar al Grado de Licenciado en Medicina Veterinaria. Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile.
30. SOFOS, J. N. (1994). Microbial growth and it's control in meat, poultry and fish. "Quality Attributes and their Measurement in Meat, Poultry and Fish Products". Chap. 14. Great Britain.
31. SKOVGAARD N, NØRRUNG B. (1989). The incidence of *Listeria* spp in faeces of Danish pigs and in minced pork meat. *Int J Food Microbiol* 8: 59-63.
32. TOLENTINO, M. (2004). Niveles de contaminación bacteriana de carcasas bovinas en el Camal Municipal y mercados de abastos de Huánuco. Tesis para obtener el título de Médico Veterinario. Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Huánuco. Perú.

33. www.hanna.es; hora: 2:36 pm. Última fecha visitada: 29 – Enero – 2014.
34. www.anmat.gov.ar/cuida_tus_alimentos/carnicerias.pdf; hora: 8:09 pm.
Última fecha visitada: 20 – Febrero – 2014.
35. fuente:www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf,
hora: 10:30 pm. Última fecha visitada: 24 – Febrero – 2015.
36. <https://www.infobae.com/2011/06/21/588956>, hora: 9:00 pm. Última fecha visitada: 20/marzo/2013.
37. <http://www.sag.gob.cl/portal>. SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO DE CHILE (2006). Procedimientos generales del Programa Oficial de Trazabilidad Sanitaria Animal. En:
38. <http://m.americaeconomia.com/negocios-industrias/> Sáb, 06/18/2016 - 13:29
39. https://www.fsis.usda.gov/Oa/pubs/pork_sp.htm. Servicio de Inocuidad e Inspección de los Alimentos Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Febrero-2003

VIII. ANEXOS

8.1. ANEXO N° 01: INSTRUMENTOS

ENCUESTA A COMERCIANTES DEL MERCADO

1. Mercado:

() 1 - MMHco.

() 4 - MAPauc.

() 2 - MAHco.

() 5 - MPillc.

() 3 - MMo.

2. N° puesto:.....

3. Cantidad de muestra:.....

4. Procedencia:.....

5. Manipulación:

	Tiene (Cantidad)	No Tiene	1 – Bueno	2 - Regular	3 - Deficiente
Mandil					
Guantes					
Gorro					
Mascarilla					
Personal de cobranza					
Exposición de la carcasa					

6. Limpieza de instrumentos:

	Posee (Cantidad)	No Posee	1 – Bueno	2 - Regular	3 – Deficiente
Cuchillos					
Hacha					
Tabla de picar					
Lima					
Ganchos					
Molino					
Cortadora Eléctrica					

7. Conservación:

Frigorífico					
-------------	--	--	--	--	--

8. Infraestructura:

	Tiene (Cantidad)	No Tiene	1 - Bueno	2 - Regular	3 - Deficiente
Agua					
Luz					
Desagüe					
Mayólicas					

9 Microbiología:

- () 1- Echerichia coli.
- () 2- Listeria monocytogenes.

8.2. ANEXO N° 02: IMÁGENES DE LA INVESTIGACION



FOTO N° 01: Nótese que el sacrificio y eviscerado de los cerdos no suelen ser efectuados de manera adecuada ya que a veces se realiza en el piso y no en la cama.



FOTO N° 02: Evisceración de un cerdo realizada por un matarife que nno cuenta con la indumentaria adecuada.



FOTO N° 03: La carcasa de cerdo pasa rosando una superficie sucia y con vísceras de otros animales de la misma especie.



FOTO N° 04: Furgón con carcasas de cerdo llegando al mercado central desde el matadero municipal en un furgón sin cubierta y conservado parcialmente con bloques de hielo en bolsas negras.



FOTO N° 05: Transporte de carcasas desde matadero municipal al mercado central, cubiertas parcialmente con un plástico amarillo.



FOTO N° 06: Llegada de un furgón al mercado central con carcasas parcialmente cubiertas con un costal negro y dispuestas a ser transportadas al interior del local.



FOTO N° 07: Cabeza y menudencias de cerdo sobre una superficie de cartón en uno de los puestos.



FOTO N° 08: Realizando la encuesta a los comerciantes del mercado.



FOTO N° 09: Nótese el drenaje precario y la mala exposición de la carne de cerdo sobre cartones y una superficie de madera en los puestos que no cuentan con agua potable a disposición.



FOTO N° 10: La infraestructura es deficiente por el estado deteriorado de las mayólicas.



FOTO N° 11: Caja de tecnopor acondicionada con gel refrigerante para el traslado de muestras.



FOTO N° 12: Recolección de 100 g de carne de cerdo en bolsa ziploc.

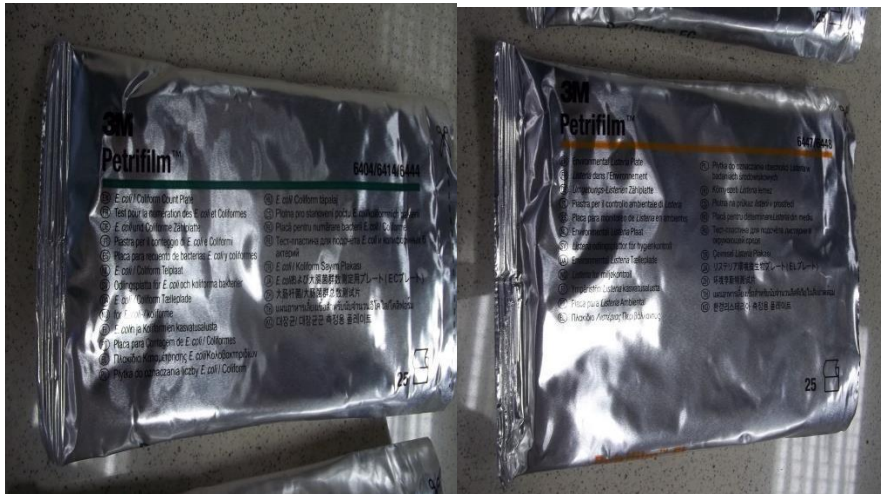


FOTO N° 13: Paquetes de placas de petrifilm para E. coli y L. monocytogenes estériles listas para usarse.



FOTO N° 14: Pesaje de tres gramos de cloruro de sodio para la preparación del caldo enriquecido.



FOTO N° 15: Pesaje de tres gramos de extracto de carne para la preparación del caldo enriquecido.



FOTO N° 16: Pesaje de cinco gramos de pluripeptona para la preparación del caldo enriquecido.



FOTO N° 17: Preparando el caldo enriquecido con ayuda de un mechero de bunsen.



FOTO N° 18: Olla autoclave con los matraces que contienen el caldo enriquecido en su interior.

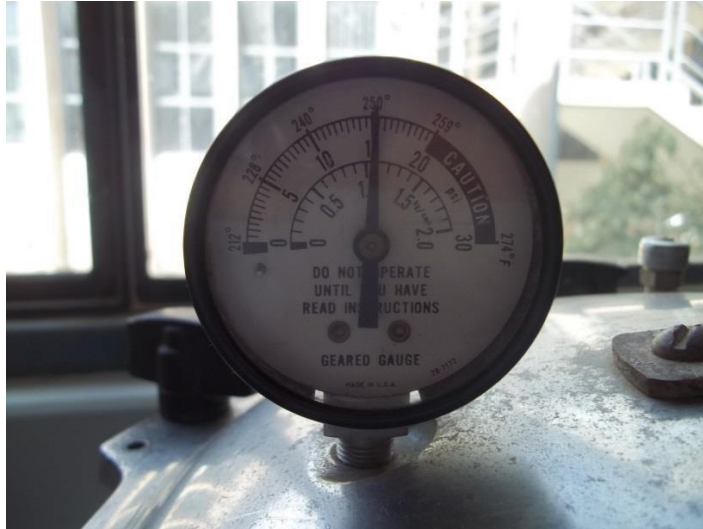


FOTO N° 19: Medidor de la olla autoclave que indica la temperatura y presión a la que debe someterse el caldo enriquecido para esterilizarse de forma adecuada.



FOTO N° 20: Caldo enriquecido recién sacado de la olla autoclave enfriando para poder ser usado.

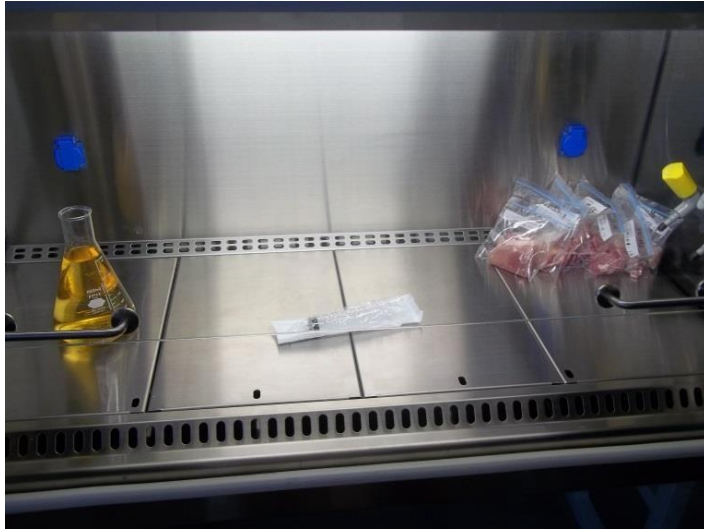


FOTO N° 21: El caldo enriquecido y las primeras muestras a trabajar dentro de la cámara de flujo laminar.

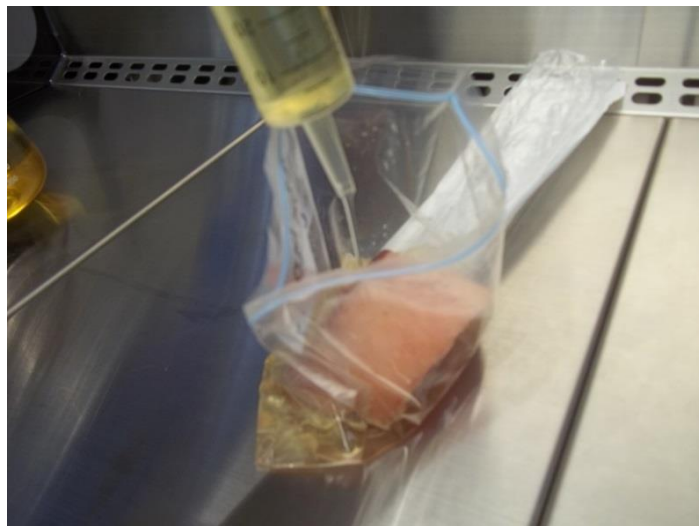


FOTO N° 22: Aplicando 100ml de caldo enriquecido en 100mg de muestra para poder hacer el cultivo microbiológico.



FOTO N° 23: Extrayendo una muestra del preparado para poder realizar el cultivo con las bacterias obtenidas de dicho proceso.

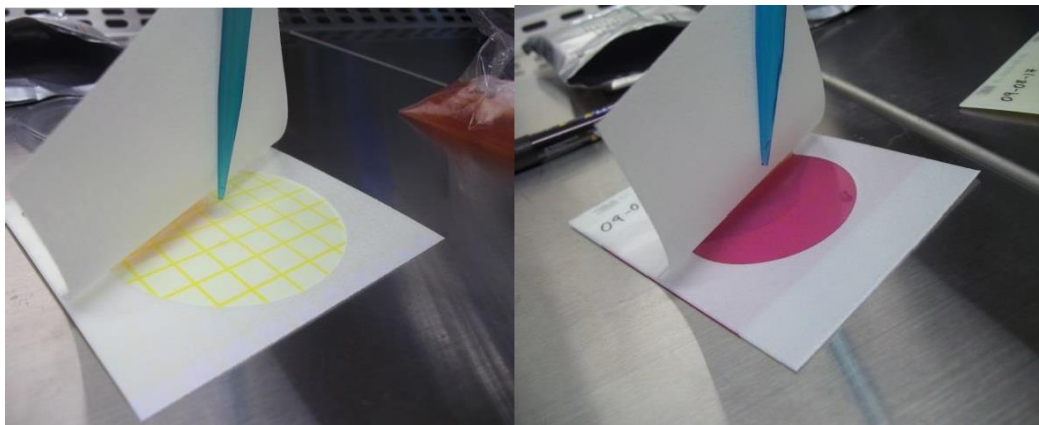


FOTO N° 24: Realizando el cultivo microbiológico de las bacterias obtenidas del macerado, correspondientemente con su medio seleccionado.



FOTO N° 25: placas de petrifilm llevados a la incubadora a una temperatura de 37°C donde permanecerán 24 horas hasta el momento de hacer el conteo de colonias.

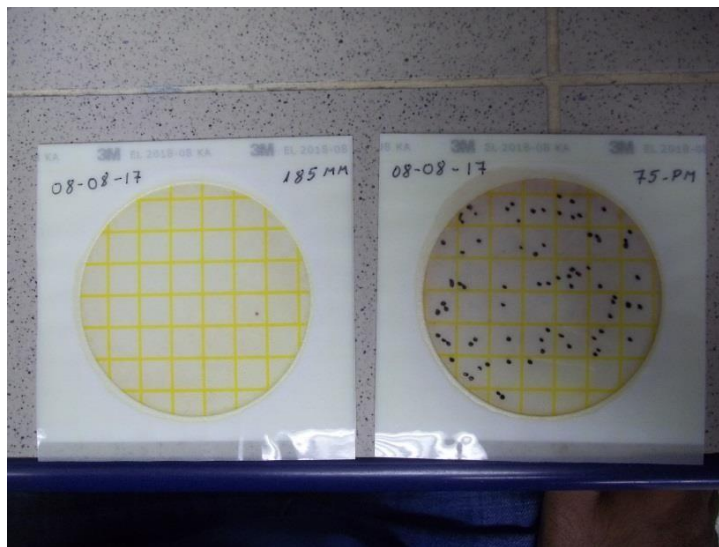


FOTO N° 26: Observese el crecimiento de colonias de *Listeria monocytogenes* en las placas de petrifilm.

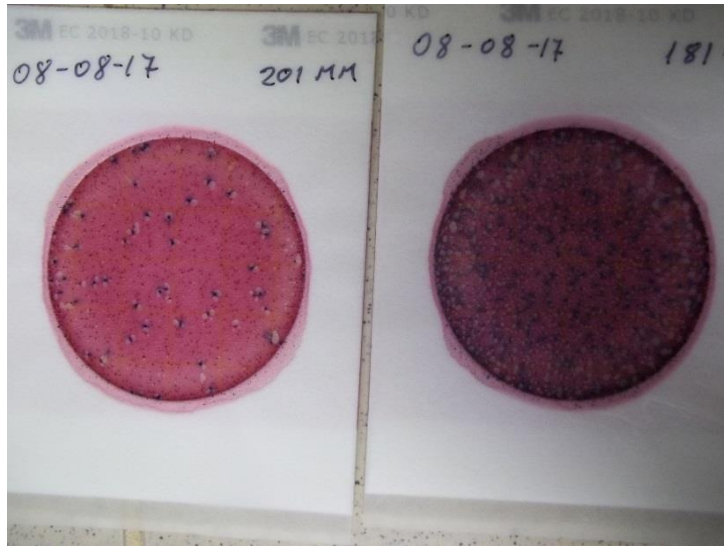


FOTO N° 27: Obsérvese el crecimiento de colonias de *Echerichia coli* en las placas de petrifilm.

8.3. PRESENTACION DE DATOS

a) Base de datos: Recodificación de Base de datos de la encuesta a los comerciantes del mercado.

MERCADO	MANIPULACION	MANIPULACION RECODIFICADA	CONSERVACION	CONSERVACION RECODIFICADA	INSTRUMENTOS	INSTRUMENTOS RECODIFICADOS	INFRAESTRUCTURA	INFRAESTRUCTURA RECODIFICADA
Pillco Marca	3	malo	3	Bueno	11	deficiente	3	malo
Pillco Marca	4	malo	2	Regular	8	deficiente	2	malo
Pillco Marca	3	malo	0	No Tiene	9	deficiente	4	deficiente
Pillco Marca	4	malo	2	Regular	12	regular	2	malo
Moras	4	malo	3	Bueno	11	deficiente	8	regular
Moras	5	malo	3	Bueno	16	regular	9	regular
Moras	4	malo	3	Bueno	15	regular	7	regular
Mercado antiguo	4	malo	0	No Tiene	9	deficiente	6	deficiente
Mercado antiguo	4	malo	0	No Tiene	12	regular	4	deficiente
Mercado antiguo	4	malo	0	No Tiene	9	deficiente	9	regular
Mercado antiguo	3	malo	0	No Tiene	11	deficiente	7	regular
Mercado antiguo	6	regular	3	Bueno	11	deficiente	10	bueno
Mercado antiguo	4	malo	0	No Tiene	5	malo	2	malo
Mercado antiguo	3	malo	0	No Tiene	7	deficiente	6	deficiente
Paucarbamba	5	malo	3	Bueno	7	deficiente	9	regular
Paucarbamba	2	malo	3	Bueno	7	deficiente	8	regular
Paucarbamba	4	malo	3	Bueno	12	regular	9	regular
Paucarbamba	5	malo	3	Bueno	9	deficiente	9	regular
Paucarbamba	6	regular	3	Bueno	11	deficiente	10	bueno
Paucarbamba	4	malo	3	Bueno	9	deficiente	9	regular
Paucarbamba	5	malo	0	No Tiene	9	deficiente	10	bueno
Paucarbamba	7	regular	0	No Tiene	5	malo	9	regular
Paucarbamba	4	malo	3	Bueno	10	deficiente	9	regular
Paucarbamba	6	regular	2	Regular	9	deficiente	9	regular
Paucarbamba	5	malo	2	Regular	10	deficiente	9	regular
Paucarbamba	3	malo	3	Bueno	9	deficiente	8	regular
Paucarbamba	11	bueno	0	No Tiene	9	deficiente	10	bueno
Paucarbamba	4	malo	3	Bueno	11	deficiente	10	bueno
Paucarbamba	4	malo	3	Bueno	9	deficiente	10	bueno
Paucarbamba	4	malo	3	Bueno	11	deficiente	10	bueno
Paucarbamba	6	regular	0	No Tiene	11	deficiente	10	bueno
mercado modelo	4	malo	3	Bueno	9	deficiente	9	regular
mercado modelo	5	malo	3	Bueno	10	deficiente	10	bueno
mercado modelo	3	malo	3	Bueno	11	deficiente	9	regular
mercado modelo	5	malo	3	Bueno	9	deficiente	9	regular
mercado modelo	4	malo	2	Regular	10	deficiente	10	bueno
mercado modelo	5	malo	2	Regular	9	deficiente	9	regular
mercado modelo	4	malo	2	Regular	10	deficiente	9	regular
mercado modelo	4	malo	2	Regular	6	deficiente	10	bueno
mercado modelo	4	malo	2	Regular	9	deficiente	10	bueno
mercado modelo	4	malo	0	No Tiene	8	deficiente	10	bueno
mercado modelo	4	malo	0	No Tiene	10	deficiente	9	regular
mercado modelo	4	malo	3	Bueno	10	deficiente	7	regular
mercado modelo	4	malo	3	Bueno	9	deficiente	10	bueno
mercado modelo	4	malo	3	Bueno	10	deficiente	10	bueno
mercado modelo	4	malo	3	Bueno	10	deficiente	9	regular
mercado modelo	3	malo	3	Bueno	11	deficiente	9	regular
mercado modelo	4	malo	3	Bueno	9	deficiente	10	bueno
mercado modelo	4	malo	0	No Tiene	8	deficiente	9	regular
mercado modelo	4	malo	2	Regular	10	deficiente	9	regular

Fuente: Encuesta a comerciantes del mercado.

b) Definición de los niveles de Manipulación.

Nivel	Manipulación
Malo	0-5
Regular	6-10
Bueno	11-15

Fuente: SPSS V.21.

c) Definición de los niveles de Conservación.

Nivel	Manipulación
Malo	0
Deficiente	1
Reular	2
Bueno	3

Fuente: SPSS V.21.

d) Definición de los niveles de Instrumentos

Nivel	Instrumentos
Malo	0-5
deficiente	6-11
regular	12-16
Bueno	17-21

Fuente: SPSS V.21.

e) Definición de los niveles de Infraestructura.

Nivel	Infraestructura
Malo	0-3
deficiente	4-6
regular	7-9
bueno	10-12

Fuente: SPSS V.21.



DATOS PERSONALES:

APELLIDO PATERNO : Céspedes
APELLIDO MATERNO : Quispe
NOMBRES : Manuel Roberto
FECHA DE NACIMIENTO : 20 de agosto de 1985

EDUCACION:

INICIAL : Jardín de Niños "Augusto Salazar Bondy", distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco (1989-1990).

PRIMARIA : Colegio Estatal "Señor de los Milagros", distrito de Huánuco, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco (1991-1994); Colegio Particular "Augusto Salazar Bondy" Distrito de Amarilis, Provincia de Huánuco, departamento de Huánuco (1995); Colegio Particular "San Juan Bosco", distrito de Huánuco, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco (1996).

SECUNDARIA : Colegio Particular "Augusto Salazar Bondy", distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco (1997-2001).

SUPERIOR : Instituto Superior Técnico "Señor de Burgos" Especialidad de Prótesis Dental, distrito de Huánuco, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco (2002-2004); Universidad Nacional "Hermilio Valdizan" - Huánuco. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, E.A.P. de Medicina Veterinaria (2006-2015).

GRADO OBTENIDO : Bachiller en Medicina Veterinaria (2016).



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO

En la ciudad de Huánuco, Distrito de Pilco Marca, a los veintidós días del mes de diciembre del 2017, siendo las nueve horas, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos se reunieron en el Auditorio de la Facultad, los Miembros integrantes del Jurado examinador para proceder a la Evaluación de Sustentación de Tesis Titulada: "FACTORES CONCOMITANTES QUE INFLUYEN EN EL CRECIMIENTO BACTERIANO (E.coli y L. monocytogenes) EN LA CARNE DE CERDO COMERCIALIZADA EN LOS MERCADOS Y MERCADILLOS DE HUÁNUCO.2017"; del Bachiller Manuel Roberto CÉSPEDES QUISPE, para OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO, estando integrado por los siguientes miembros:

- Mg. Magno GÓNGORA CHÁVEZ Presidente
- Dr. Christian ESCOBEDO BAILÓN Secretario
- Mg. Miguel CHUQUIYAURI TALENAS Vocal

Finalizado el acto de sustentación, los miembros del Jurado procedieron a la calificación, cuyo resultado fue Aprobado, con la nota de 10.00 (16), con el calificativo de: Buena

Con lo que se dio por finalizado el proceso de Evaluación de Sustentación de Tesis. Siendo a horas 10:50 am, en fe de la cual firmamos:


.....
Mg. Magno GONGORA CHAVEZ
PRESIDENTE


.....
Dr. Christian ESCOBEDO BAILÓN
SECRETARIO


.....
Mg. Miguel CHUQUIYAURI TALENAS
VOCAL