



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

DIRECCIÓN DE CARRERA: AGROINDUSTRIAS

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL**

MODALIDAD:

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**EVALUACIÓN DE LOS FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD
HIGIÉNICO SANITARIA DE LA LONGANIZA ARTESANAL
COMERCIALIZADA EN EL CANTÓN BOLÍVAR**

AUTORES:

**VIVIANA VANESSA LÓPEZ BASURTO
JIMMY LEONARDO MERA QUIÑONEZ**

TUTORA:

ING. ROSANNA KATERINE LOOR CUSME, Mg

CALCETA, DICIEMBRE 2019

DERECHOS DE AUTORÍA

Viviana Vanessa López Basurto y Jimmy Leonardo Mera Quiñonez, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

JIMMY L. MERA QUIÑONEZ

VIVIANA V. LÓPEZ BASURTO

CERTIFICACIÓN DE TUTORA

ING. ROSANNA KATERINE LOOR CUSME, Mg. certifica haber tutelado el proyecto **EVALUACIÓN DE LOS FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD HIGIÉNICO SANITARIA DE LA LONGANIZA ARTESANAL COMERCIALIZADA EN EL CANTÓN BOLÍVAR**, que ha sido desarrollado por **VIVIANA VANESSA LÓPEZ BASURTO** y **JIMMY LEONARDO MERA QUIÑONEZ**, previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. KATERINE LOOR CUSME, Mg

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación **EVALUACIÓN DE LOS FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD HIGIÉNICO SANITARIA DE LA LONGANIZA ARTESANAL COMERCIALIZADA EN EL CANTÓN BOLÍVAR**, que ha sido propuesta, desarrollada por **VIVIANA VANESA LÓPEZ BASURTO Y JIMMY LEONARDO MERA QUIÑONEZ**, previa la obtención del título de **INGENIERO AGROINDUSTRIAL**, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica de Manabí Manuel Félix López.

ING. FERNANDO ZAMBRANO
RUEDAS, Mg.
MIEMBRO

ING. PABLO GAVILANES LÓPEZ, Mg
MIEMBRO

ING. LENIN ZAMBRANO VELÁSQUEZ, Mg.
PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

A Dios, por permitirme vivir una etapa de aprendizaje con alegrías, tristezas, derrotas y éxito. Por su generosidad y bondad, por guiar mi vida.

A mi madre Noemí Basurto, por ser mi pilar y mayor motivación para alcanzar mis objetivos, porque es un ejemplo de humildad y de lucha constante. Por su amor, su apoyo incondicional y sus palabras de aliento que me brindaba día a día en todas las etapas de mi vida.

A todas las personas que forman parte importante en mi vida que con su motivación y constancia guiaron mi camino durante mis estudios.

VIVIANA V. LÓPEZ BASURTO

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día;

A Dios por darme perseverancia a lo largo de todo este camino;

A mi familia por el apoyo incondicional que me brindaron siempre;

A mi tutor de tesis tutor por haberme ayudado y tutelado en todo este proceso.

JIMMY L. MERA QUIÑONEZ

DEDICATORIA

A Dios porque es mi guía y fortaleza en momentos difíciles.

A mí amada madre Noemí, que con su amor, constancia y perseverancia me enseñó a perseguir mis sueños más anhelados sin importar cuán difíciles se tornen. Por ello le dedico mi esfuerzo en reconocimiento a todo el sacrificio que has realizado para ganar una etapa más en mi vida.

A mis hermanas, porque son mi motor en momentos difíciles. Quienes, con sus consejos, ayuda y experiencia de vida han alimentado mis ganas de superación.

A mi abuelita Dolores Cedeño por ser mi mayor motivación, mi pilar fundamental en mi vida.

VIVIANA V. LÓPEZ BASURTO

DEDICATORIA

A Dios y a mis padres que han sido pilares fundamentales en mi vida, que han sabido guiarme con sabiduría y ejemplo de superación.

JIMMY L. MERA QUIÑONEZ

CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTORA	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vii
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. Planteamiento y formulación del problema	1
1.2. Justificación	3
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. Idea a defender	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Productos cárnicos	5
2.1.1. Alteraciones de los productos cárnicos	5
2.1.2. Microbiología patógena de los productos cárnicos	5
2.1.2.1. <i>Salmonella</i> en carnes crudas	6
2.1.2.2. <i>Escherichia Coli</i> en carnes crudas	6
2.1.3. Clasificación de los productos cárnicos	7
2.1.3.1. Productos cárnicos crudos frescos	8
2.1.3.2. Embutidos artesanales	9
2.1.3.3. Longaniza	9
2.2. Codex alimentarius	9
2.2.1. Higiene	10
2.2.2. Incidencia de la seguridad alimentaria en los procesos productivos agroalimentarios	10
2.2.3. Buenas prácticas de manipulación	11
2.2.4. Requisitos relativos a los equipos y utensilios	11
2.2.5. Requisitos relativos al puesto de comercialización	11

2.2.6. Requisitos de higiene del comerciante de alimentos	12
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	13
3.1. Ubicación	13
3.2. Métodos y técnicas	13
3.2.1. Método descriptivo	13
3.2.2. Técnicas estadísticas	14
3.3. Variables en estudio	14
3.3.1. Variables independiente	14
3.3.2. Variable dependiente	14
3.4. Procedimientos	14
3.4.1. Diagnosticar las fuentes de contaminación (ficha de observación)	15
3.4.2. Tabular los datos de la ficha de observación	16
3.4.3. Tomar las muestras de longaniza	16
3.4.4. Análisis del grado de contaminación	16
3.4.5. Tabulación de los datos obtenidos en el programa estadístico	16
3.4.6. Elaboración y entrega de instructivo	17
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
4.1. Fuentes de contaminación en la elaboración y expendio de la longaniza artesanal.	18
4.2. Grado de contaminación microbiana de la longaniza artesanal	21
4.2.1. <i>Salmonella</i>	21
4.2.2. <i>Escherichia coli</i>	23
4.3. Instructivos básicos de bpm	24
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
5.1. Conclusiones	32
5.2. Recomendaciones	32
BIBLIOGRAFÍA	33
Anexos	36
anexo 1	37
anexo 2	39
anexo 3	40
anexo 4	42

CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 2.1. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos	8
Cuadro 3.2. Codificación de variables	16
Cuadro 4.1. Clasificación ^{a,b} para <i>Salmonella</i>	21
Cuadro 4.2. Análisis de <i>salmonella</i> elaboración y expendio, Variables que no están en la ecuación ^a	22
Cuadro 4.3. Resumen del modelo	23
Cuadro 4.4. Clasificación ^{a,b} para <i>Escherichia Coli</i>	23
Cuadro 4.5. Análisis de <i>Escherichia Coli</i> , Variables que no están en la ecuación ..	24
Cuadro 4.6. Resumen del modelo	24
Figura 3.1. Mapa del campus Universitario	13
Figura 3.2. Etapas de investigación	15
Gráfico 4.1. Índice de cumplimiento de BPM en la elaboración de longaniza	18
Gráfico 4.2. Índice de cumplimiento de BPM en el expendio de longaniza	19

RESUMEN

El objetivo de este trabajo de investigación fue determinar los factores que afectan la calidad higiénico-sanitaria de la longaniza artesanal elaborada y expendida en el Cantón Bolívar. Se recogió información de cinco lugares de elaboración de longaniza y cinco de expendio en el cantón Bolívar, mediante una ficha de observación, basada en criterios indicados por la norma NTE INEN 2687 y de las Buenas Prácticas de Manipulación del ARCSA. Se analizaron microbiológicamente muestras de los 10 lugares, tomadas en dos momentos. Los parámetros analizados fueron: *Salmonella* y *Escherichia Coli* acorde a la norma NTC 1325. Se determinó que existe un alto índice de incumplimiento (87,5%) en elaboración y expendio (100%), esto se debe a fuentes de contaminación tales como: área de producción se encuentra alejada a algún tipo de fuentes de contaminación; instalaciones físicas del área de proceso en condiciones óptimas para su uso (paredes y pisos contruidos de materiales que permitan una adecuada limpieza y sanitización), carencia de uso de indumentaria necesaria y la contaminación cruzada que se da durante el expendio. En la evaluación microbiológica se establece una probabilidad general de contaminación para *E. Coli* el 60% de y *salmonella* el 80%. Se hizo la difusión de los manuales básicos para elaboración y expendio de longaniza.

PALABRAS CLAVES

Salmonella, *Escherichia coli*, *Embutido artesanal*, Buenas Prácticas de Manipulación.

ABSTRACT

The objective of this research work was to determine the factors that affect the hygienic-sanitary quality of artisanal sausage elaborated and sold in Bolivar Canton. Information was collected from five sites for the production of sausage and five for sale Bolívar canton, through an observation form, based on criteria indicated by the NTE INEN 2687 standard and the Good Handling Practices according to the ARCSA. Samples from the 10 sites, taken in two moments, were analyzed microbiologically. The parameters analyzed were: *Salmonella* and *Escherichia Coli* according to NTC 1325. It was determined that there is a high rate of non-compliance (87.5%) in processing and sales (100%), this is due to sources of contamination such as: places that are exposed to some kind of pollution; they do not have walls and floors constructed of materials that allow adequate cleaning and sanitation, lack of use of necessary clothing and cross contamination that occurs during the sale. In the microbiological evaluation a general probability of contamination is established for *E. Coli* 60% and *salmonella* 80%. The basic manuals for making and selling sausage were disseminated.

KEY WORD

Salmonella, Escherichia coli, Artisanal sausage, Good Handling Practices.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Se calcula que el negocio de los embutidos mueve unos \$120 millones al año, que el consumo anual en Ecuador es de 3 kilos por persona y que la demanda crece a una tasa del 5% (Flores 2011). En la actualidad, el mercado lo manejan más de 130 marcas, de las cuales 60% pertenecen a la industria formal y el 40% a la producción informal (Campoverde, 2015). Según Flores (2011), las empresas de producción de embutidos informales, manejan precios accesibles a las familias de recursos económicos escasos, pero no garantizan un producto óptimo para el consumo humano, no cuentan con los permisos legales y registro sanitario que exige esta actividad y su sistema de producción no garantiza ninguna norma de calidad y de higiene en la producción de embutidos.

De esta manera para el aseguramiento higiénico sanitario de los alimentos no sólo debe de tomarse en cuenta el producir alimentos sanos, organolépticamente aceptables, nutricionalmente adecuados, sino el garantizar que dichos productos no se contaminen a causa de agentes biológicos, químicos y físicos durante la producción, transporte, almacenamiento y distribución, así como durante las fases de su elaboración, manipulación e inmediata preparación para su consumo (Castillo & Flavia, 2010).

Desde el punto de vista sanitario, los alimentos pueden ser vehículos de infecciones (ingestión de microorganismos patógenos) o de intoxicaciones (ingestión de toxinas producidas por microorganismos) graves. Muchas veces la causa de la contaminación del alimento se debe a medidas higiénicas inadecuadas en la producción, preparación y conservación; lo que facilita la presencia y el desarrollo de microorganismos que producto de su actividad y haciendo uso de las sustancias nutritivas presentes en éste, lo transforman volviéndolo inaceptable para la salud humana (Castillo & Flavia, 2010).

Un estudio realizado en la ciudad de Tulcán por Campoverde (2015), demuestra que los chorizos y morcillas artesanales que se expenden en los mercados de la ciudad, presentan altos índices de UFC de *E. coli*, donde se concluyó que los embutidos en estudio presentaron un alarmante 0% de inocuidad para el consumo humano en relación a la UFC de *E. coli*. Así mismo otro estudio realizado en la ciudad de Ambato por Acosta (2007), demostró que la causa principal para la contaminación microbiana de chorizo es la inadecuada manipulación por parte del expendedor.

A partir de esto se debe mencionar que los microorganismos que causan ETAs (Enfermedades Transmitida por Alimentos) en humanos y que se encuentran en los embutidos que no son manejados con normas higiénicas en su elaboración y expendio son principalmente las bacterias: *Salmonella* y *E. coli* (Carrillo, 2013).

La OMS menciona que el *E. coli* se transmite al hombre principalmente por el consumo de alimentos contaminados, como productos de carne picada cruda o poco cocida. La contaminación fecal del agua y de otros alimentos, así como la contaminación cruzada durante la preparación de estos (con carne de vacuno y otros productos cárnicos, superficies y utensilios de cocina contaminados), también es causa de infecciones. Con relación a lo establecido en la norma NTC 1325 (2008), en mencionado documento se exige que los embutidos deben de poseer 400 UFC/g de *E. coli* como máximo, para que un producto cárnico salga a la comercialización, con respecto al grado de aceptación de salmonella esta misma norma establece que se debe de tener ausencia de esta en el producto.

En el Cantón Bolívar es muy común la elaboración y expendio de longaniza artesanal en condiciones evidentemente desfavorables, que sin duda afectan a la calidad del producto. Se estima que varios factores pueden incidir, entre ellos se pueden mencionar desconocimiento de buenas prácticas de fabricación, de manipulación adecuada de alimentos, de estandarización de procesos, entre otros que afectarían la calidad higiénico-sanitaria de este embutido. Sumado a esto en los lugares de venta de longanizas artesanales se puede observar que se exhiben en cordeles y puestos ambulantes a la intemperie, haciéndolas propensas a una

contaminación microbiana por el ambiente. Con los antecedentes expuestos se plantea la siguiente interrogante:

¿Qué factores a evaluar están afectando a la calidad higiénico- sanitaria de la longaniza artesanal comercializada en el cantón Bolívar?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene como propósito determinar los factores que afectan la calidad higiénico- sanitaria de la longaniza artesanal comercializada en el cantón Bolívar, mismo que contribuirá al desarrollo productivo de este cantón, estableciendo un precedente de cuáles son las causas que afectan la calidad higiénico-sanitario, con esto surge la necesidad de que a través de una propuesta de manejo de la calidad higiénico-sanitario, implementando las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) obtener un producto que esté en óptimas condiciones para el consumo humano y no represente un riesgo para la salud de los consumidores.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se tiene que la Constitución de la República del Ecuador (CRE, 2008), en el segundo capítulo derecho al buen vivir, sección primera (agua y alimentación) en el artículo 13, establece que: las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente de alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondiente con sus diversas identidades y tradiciones culturales. Así mismo en el título VI que corresponde al Régimen de Desarrollo, capítulo tercero (Soberanía alimentaria), artículo 281 numeral 13 indica que: se debe prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos.

De la misma forma, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2016), fomenta el fortalecimiento de los sistemas de inocuidad de los alimentos promoviendo buenas prácticas de fabricación y educando a los vendedores al por menor y a los consumidores sobre cómo manipular adecuadamente los alimentos y evitar su contaminación.

Por otro parte, la ESPAM MFL cuenta con el equipamiento necesario para llevar a cabo los pertinentes análisis que se le realizaron a las muestras de longaniza para la evaluación de la calidad higiénico-sanitaria siendo esta institución una fuente confiable y que servirá como referencia para futuras investigaciones correspondiente a este tema.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los factores que afectan la calidad higiénico-sanitaria de la longaniza artesanal comercializada en el Cantón Bolívar.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer las fuentes de contaminación mediante un diagnóstico en la elaboración, almacenamiento y lugares de expendio de la longaniza artesanal comercializada en el Cantón Bolívar.
- Evaluar el grado de contaminación microbiana de la longaniza artesanal comercializada en el Cantón Bolívar.
- Elaborar un instructivo básico de BPM (Buenas Prácticas de Manipulación) y comercialización para ser entregados a los elaboradores y expendedor de la longaniza artesanal del cantón Bolívar

1.4. IDEA A DEFENDER

Con la determinación de la calidad higiénico-sanitaria de la longaniza artesanal comercializada en el cantón bolívar se podrá establecer cuáles son los factores que afecta a la calidad de este producto.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. PRODUCTOS CÁRNICOS

Los productos cárnicos procesados corresponden a mezclas de ingredientes cárnicos y aditivos alimentarios de uso permitido que son elaborados para diversificar las formas de consumo de las carnes, prolongar su vida útil y desarrollar características particulares de cada producto como son color, sabor, aroma entre otros (Gonzales & Jaramillo, 2011).

2.1.1. ALTERACIONES DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS

Los tipos de microorganismos y la cantidad de ellos, presentes en los productos elaborados con base en carne, dependen de las condiciones sanitarias del medio ambiente del cual provenga el alimento, de las propiedades y calidad microbiológica de algunos ingredientes adicionados, del cuidado de quien procesa, maneja el producto y de las condiciones posteriores de almacenamiento, manejo y distribución del mismo.

La flora final, sin embargo depende de factores tales como composición e ingredientes no cárnicos, temperatura de procesamiento, ahumado, tajado, empaque y por último condiciones de almacenamiento (Arango & Restrepo, 2008).

2.1.2. MICROBIOLOGÍA PATÓGENA DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS

El control sanitario para evitar la proliferación de microorganismos patógenos en los derivados cárnicos tiene como finalidad, elaborar y poner a la disposición del consumidor final productos seguros o inocuos, nutritivos y sabrosos, con una vida comercial adecuada y a un costo razonable para el consumidor. Sin embargo, a nivel artesanal esta actividad es casi nula (Campoverde, 2015).

Los microorganismos que producen alteraciones en la carne, acceden de dos formas; la primera se da por infecciones del animal vivo y se denomina “infección endógena”; y por otro lado cuando existe la contaminación de la carne postmortem, en este caso se denomina “infección exógena” (Campoverde, 2015).

La infección exógena se da principalmente cuando los microorganismos colonizan a la carne, en primera instancia, al llegar a la superficie de la canal luego del sacrificio del animal, posteriormente se reproducen en mayor o menor medida, dependiendo de las condiciones a las cuales se expone las canales (Campoverde, 2015).

2.1.2.1. *Salmonella* EN CARNES CRUDAS

La contaminación de alimentos por microorganismos es un problema con el que se ha tenido que luchar en todos los tiempos. Desde luego mejorar las condiciones sanitarias de los países, ha logrado que este problema disminuya considerablemente, sin embargo difícilmente desaparece aun en los lugares más desarrollados (Bello, Ortiz, & Castro, 1990).

Entre las bacterias que pueden sobrevivir en los alimentos y que conservan una patogenicidad elevada está especialmente la familia *Enterobacteraceae* en donde el género *salmonella* puede producir diferentes tipos de desarreglos gastrointestinales, infecciones e intoxicaciones, al igual que otras bacterias y virus, por lo que su presencia en alimentos y forraje continúa siendo un problema mundial (Bello, Ortiz, & Castro, 1990).

La carne y otros alimentos contaminados son especialmente peligrosos cuando se han mantenido bajo circunstancias que favorecen la multiplicación de la *salmonella* y especialmente durante la época del calor. La mayor parte de intoxicaciones por alimentos son causadas por contaminación con salmonella (Bello, Ortiz, & Castro, 1990).

2.1.2.2. *Escherichia Coli* EN CARNES CRUDAS

La prevención de la infección por microorganismos en especial por *E.coli* requiere medidas de control en todas las etapas de la cadena alimentaria desde la producción, hasta la fabricación y preparación de los alimentos, tanto en establecimientos comerciales como en las cocinas domésticas (Heredia, Dávila, Solís, & García 2015).

Teniendo en cuenta lo anterior, esta bacteria se constituye como el principal, factor de riesgo de trasmisión a través del consumo de alimentos pocos cocidos, la

deficiencia en las condiciones higiénico-sanitarias durante el proceso de producción, contaminación cruzada durante la preparación, almacenamiento y consumo (Heredia, Dávila, Solís, & García 2015).

2.1.3. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS

La clasificación de los productos cárnicos constituye un punto de partida para su normalización y para los procedimientos de certificación de la calidad de la producción y del sistema HACCP, sin embargo a lo largo del tiempo se han ido desarrollando una gran variedad de estos productos, con sabores formas y procesos diferentes que han dificultado su agrupación, es por esto que su clasificación varía en cada país y depende de criterios como la textura de la pasta, el tipo de procesamiento, si tiene o no tratamiento térmico, si es o no embutido, la forma del producto terminado, entre otros (Barón & García, 2013).

Según el instituto colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, en su Norma Técnica Colombiana NTC 1325 referente a Industrias alimentarias: productos cárnicos procesados no enlatados, los productos cárnicos procesados se clasifican, de acuerdo al proceso al que se sometan, de la siguiente manera:

- Productos cárnicos procesados crudos frescos o congelados o precocidos congelados o no: son aquellos que no han sido sometidos a procesos de cocción, fermentación o maduración. Para su conservación requieren congelación o refrigeración o maduración.
- Productos cárnicos procesados crudos madurados o fermentados o ambos: son aquellos elaborados con carne de animales de abasto, mediante la técnica de maduración o fermentación o ambas. Por ejemplo: chorizo y salami.
- Productos cárnicos procesados cocidos: son aquellos que han sido sometidos a proceso de pre-cocción o cocción, ahumado o no. Por ejemplo: butifarra, cábano, carne de diablo, chorizo, fiambre, hamburguesa, jamón, jamonada, mortadela, salchicha, salchichón cervecero.
- Producto cárnico procesado crudo madurado de pieza entera: es aquel que corresponde a una región anatómica de un animal de abasto, a la cual no se le ha retirado ninguna sección y es sometida a un proceso de salado secado,

cuyo objetivo es disminuir el contenido de agua y el desarrollo de olor y sabor característico. Por ejemplo: loma crudo madurado, jamón crudo madurado, bresaola, magret y cecina (longaniza) (Barón & García, 2013).

Por su parte la División de Infraestructura Rural y Agroindustria de la FAO, clasifica los productos cárnicos de la siguiente manera:

- Productos cárnicos procesados crudos
- Productos cárnicos curados
- Productos cárnicos crudos- cocidos
- Productos cárnicos precocinados- cocinados
- Embutidos crudos- fermentados
- Productos cárnicos secos

En la anterior clasificación de los productos cárnicos, las longanizas pertenecen al grupo de los productos cárnicos crudos fresco se define a continuación.

2.1.3.1. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS FRESCOS

Son los productos crudos elaborados con carne y grasa molidas, con adición o no de subproductos y/o extensores y/o aditivos permitidos, embutidos o no, que pueden ser curados o no y ahumados o no, incluyen: hamburguesas, longaniza, butifarra fresca de cerdo, picadillo extendido, masas crudas, bratwurst, mettwurst y otros (Venegas Fornias & Valladares Díaz, 2002).

A continuación se muestra en el cuadro 2.1. Los requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados crudos frescos según la norma NTC 1325 (2008).

Cuadro 2.1. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos

Requisito	n	m	M	C
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	3	100	300	1
<i>Aerobios mesófilos</i> UFC/g	3	100	300	1
<i>Salmonella</i> /25 g	3	Ausencia	-	-
<i>Escherichia Coli</i> UFC/g	3	100	400	1

En donde:

n= número de muestras que se van a examinar

m= índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad

M= índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad

C= número de muestras permitidas con resultados entre m y M

2.1.3.2. EMBUTIDOS ARTESANALES

Según la Norma Técnica Ecuatoriana 1338 (2013) los embutidos “son productos elaborados con carne, grasa y despojos comestibles de animales de abasto condimentados, curados o no, cocidos o no, ahumado o no y desecados o no a los que puede adicionarse vegetales; embutidos en envolturas naturales o artificiales permitidas”. A la definición mencionada se le debe de añadir que los embutidos artesanales son aquellos que han sido usualmente elaborados a mano y usando métodos tradicionales como lo considera la artesanía alimentaria (Campoverde, 2015).

2.1.3.3. LONGANIZA

La longaniza es un producto, picado, crudo, embutido en tripa natural de cerdo o cordero, que se puede elaborar con diferentes carnes: cerdo, res, pollo, oveja, mezclado con grasa de cerdo, cebolla picada o molida, ajo y otros condimentos que le dan un sabor muy especial (Bustacara & Joya, 2017).

De acuerdo a la NTC 1325 (2008) define a la longaniza como el producto cárnico procesado elaborado a base de carne y grasa, obtenido por molido o picado o troceado o los tres anteriores, crudo fresco, cocido o madurado, con la adición de sustancias de uso permitido.

2.2. CODEX ALIMENTARIUS

Los principios generales de higiene de los alimentos del Codex (BPA/BPM) se aplican a toda la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumidor final, y establecen las condiciones higiénicas necesarias para producir alimentos inocuos y saludables. El documento ofrece una estructura para otros códigos más específicos, aplicables a determinadas áreas. La puesta en práctica de estos principios permite al sector productivo de alimentos operar dentro de condiciones ambientales favorables para la producción de alimentos seguros. Los principios recomiendan prácticas de higiene referentes a la manipulación (producción y cosecha, preparación, procesamiento, embalaje, almacenaje,

transporte, distribución y venta) de alimentos para consumo humano, con el objetivo de garantizar productos seguros, inocuos y saludables. Otro objetivo de los principios es proveer una base para el establecimiento de códigos de prácticas de higiene para productos individuales o grupos de ellos que tengan exigencias análogas en cuanto a la higiene de los alimentos. Los principios generales se recomiendan a los gobernantes, a las industrias y a los consumidores (CODEX, 2018).

2.2.1. HIGIENE

De forma inespecífica por “higiene” se entiende a aquellas actuaciones tendentes a preservar y mejorar la salud de las personas. Al aplicar este concepto de forma concreta al sector alimentario, su definición queda referida al conjunto de medidas adoptadas para garantizar la seguridad de los alimentos desde el punto de vista sanitario o dicho de otro modo, encaminada a prevenir la aparición de peligros o a eliminarlos o reducirlos a niveles aceptables de modo que no produzca efectos adversos, lesiones o enfermedades en la salud de quienes los consuman (Montes *et al.*, 2009).

2.2.2. INCIDENCIA DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS AGROALIMENTARIOS

Aunque en la mayoría de los países del mundo la seguridad alimentaria sigue vinculada a la disponibilidad de alimentos, en nuestro entorno más inmediato se relaciona con la calidad alimentaria. La creciente preocupación de los ciudadanos por la salubridad de los alimentos debidos tanto al desarrollo económico como a las crisis derivadas de problemas de salud pública sufridas en los años 90 han convertido la política de seguridad alimentaria en un conjunto de normas destinadas a garantizar un alto nivel de protección de la salud humana y de los intereses de los consumidores en relación con los alimentos, teniendo en cuenta la diversidad y garantizando, al mismo tiempo el correcto funcionamiento del mercado (Río, 2013).

Las empresas agroalimentarias deben ajustarse a una serie de requisitos de producción, todos los alimentos obtenidos se deben producir con arreglo a una legislación que fija aspectos como la higiene, la identidad y la composición de los

productos, la protección del medio ambiente, las cuestiones fito y zoonosanitarias y el bienestar de los animales, con el objetivo de asegurar que los alimentos puestos a la venta cumplen las normas de higiene y seguridad que los procesos de fabricación correspondientes satisfacen las exigencias (medioambientales, éticas, social, etc.) de la sociedad (Río, 2013).

2.2.3. BUENAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN

Las prácticas de manipulación deben garantizar en la medida de lo posible, que los alimentos que se van a comercializar sean seguros, es decir no nocivos para la salud y aptos para el consumo humano (Cedeño & Vera, 2015), por ello la INEN 2687 (2013) indica los siguientes requisitos para realizar una buena manipulación de los alimentos en el mercado.

2.2.4. REQUISITOS RELATIVOS A LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS

Según Cedeño & Vera (2015) establece que estos requisitos son:

- Los equipos y utensilios para manipulación de alimentos deben estar en buen estado, ser de materiales que no contengan sustancias tóxicas, ni emanen olores, sabores, ni que reaccione con los ingredientes o con los materiales con los que entre en contacto.
- No se debe utilizar materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse.
- Las características de los equipos deben ofrecer facilidades de limpieza, desinfección e inspección y deben contar con dispositivos que impidan la contaminación del alimento por lubricantes, refrigerantes, sellantes u otras sustancias que se requieran para su funcionamiento.

2.2.5. REQUISITOS RELATIVOS AL PUESTO DE COMERCIALIZACIÓN

Como lo menciona Cedeño & Vera (2015) son los siguientes:

- Los utensilios deben lavarse con detergente y agua potable.
- El puesto de comercialización y sus alrededores deben mantenerse limpios y ordenados.
- Las estanterías deber ser de material anticorrosivo o plástico que no contamine a los alimentos, en cantidad suficiente y con una estructura que facilite la limpieza y desinfección.

- Los alimentos altamente perecederos (lácteos, cárnicos, pescados, mariscos y derivados) deben ser exhibidos en vitrinas frigoríficas y colocados en recipientes individuales.

2.2.6. REQUISITOS DE HIGIENE DEL COMERCIANTE DE ALIMENTOS

Cedeño & Vera (2015) indica los siguientes requisitos:

- Usar vestimenta de protección acorde a la actividad que realice según el giro, la cual debe mantenerse limpia, y en buenas condiciones; los comerciantes de alimentos altamente perecederos (carnes, lácteos, pescados y mariscos) deben utilizar vestimenta de color blanco o colores claros.
- Debe lavarse las manos y desinfectarlas, antes y después de actividades laborales, luego de usar el baño, luego de manipular envases, desechos, basura y otras actividades que representen riesgo de contaminación.
- El comerciante de alimentos perecederos debe mantener el cabello cubierto totalmente con malla, gorro u otro medio, debe usar mascarilla, uñas cortas y sin esmaltes, sin joyas, libre de maquillaje, sin barba y bigotes al descubierto.
- No debe fumar, comer o masticar chicle, estornudar o toser sobre los alimentos.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en los lugares de elaboración y expendio de longaniza artesanal en el Cantón Bolívar y en el laboratorio de microbiología de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López ubicada en el sitio El Limón, parroquia Calceta, Cantón Bolívar, provincia de Manabí. Situada geográficamente en las coordenadas: $0^{\circ}49'36.13''\text{S}$ $80^{\circ}10'53.79''\text{O}$, se encuentra a 16 m. s. n. m. (Google Earth, 2015).



Figura 3.1. Mapa del campus Universitario

3.2. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.2.1. MÉTODO DESCRIPTIVO

Método que implica la recopilación y presentación sistemática de datos para dar una idea clara de una determinada situación (User Udla, 2006), en este sentido, se aplicó, en la recopilación de información a través de la aplicación de una ficha de observación, misma que generó la pauta para la evaluación en base a las observaciones de las condiciones de elaboración y expendio.

3.2.2. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

Los datos obtenidos mediante el diagnóstico y los análisis microbiológicos fueron analizados mediante:

a) Estadística descriptiva, para el análisis de los datos recolectados en las fichas de observación, presentándose gráficos de barra, en Microsoft Excel 2010.

b) Estadística inferencial, para validar los resultados microbiológicos mediante el análisis de regresión logística binaria, considerando valores a las variables dependiente e independientes de la siguiente manera: variable independiente 1 (cumple) y 0 (no cumple), así mismo para la variable dependiente 1 (presencia) y 0 (ausencia). Este análisis de regresión logística binaria se utilizó con el fin de concluir estadísticamente cuáles son los factores que afecta a la calidad higiénico-sanitaria de la longaniza artesanal.

3.3. VARIABLES EN ESTUDIO

3.3.1. VARIABLES INDEPENDIENTE

Condiciones Higiénicas-Sanitarias de los lugares de elaboración y expendio de longaniza artesanal.

- Instalaciones
- Servicios básicos
- Higiene
- Capacitación del personal

3.3.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Calidad higiénico-Sanitaria de la longaniza artesanal:

- *Salmonella*
- *Escherichia Coli*

3.4. PROCEDIMIENTOS

Para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación se desarrollaron los siguientes procedimientos:

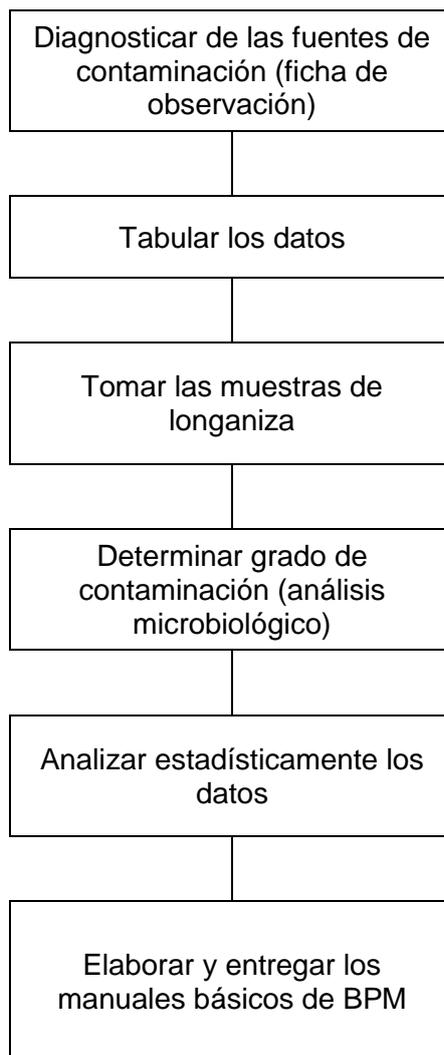


Figura 3.2. Etapas de investigación

3.4.1. DIAGNOSTICAR LAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN (FICHA DE OBSERVACIÓN)

Se realizaron visitas a los lugares donde se elaboran y expenden longaniza artesanal en el Cantón Bolívar, con un total de 5 lugares de elaboración y 5 de expendio, los cuales se encuentran distribuidas en diferentes sectores como: Calceta (7), Quiroga (2), Membrillo (1); se hizo levantamiento de información mediante una ficha de observación.

Las fichas de observación fueron basadas en criterios de Buenas Prácticas de Manipulación del ARCSA (2015); (Anexo 1-A y 1-B), se identificaron las condiciones en que se elabora y expende este producto, de tal forma que se pudo evidenciar

las causas de contaminaciones que influyen en la calidad higiénico-sanitaria de la longaniza artesanal elaborada y expendida en el Cantón Bolívar.

3.4.2. TABULAR LOS DATOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN

Se tabularon los datos mediante gráficos de barra en Microsoft Excel 2010 y se implementó un análisis de regresión logística binaria para englobar e identificar la información que se obtuvo de la ficha de observación en IBM SPSS Statistics 21.

3.4.3. TOMAR LAS MUESTRAS DE LONGANIZA

Se tomaron dos muestras de longaniza durante un mes, en la semana 1 y 3, en los 10 lugares, entre elaboración y expendio, las muestras recolectadas fueron empacadas en bolsas estériles, rotulada siguiendo lo establecido por las NTE INEN 1529-2, posteriormente llevadas a los laboratorios de microbiología de la ESPAM MFL.

3.4.4. ANÁLISIS DEL GRADO DE CONTAMINACIÓN

Los análisis microbiológicos que se le realizaron a las muestras de longaniza fueron bajo condiciones de asepsia según las siguientes normas:

- Se hizo uso de la norma NTE INEN 1529-8 para el recuento de *Escherichia coli*
- Se realizó el método de detección de *Salmonella* descrito por la NTE INEN 1529-15 (2013).

3.4.5. TABULACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS EN EL PROGRAMA ESTADÍSTICO

Para realizar el análisis de regresión logística binaria se procedió a dar denominaciones a las variables dependiente e independiente misma que se demuestra a continuación:

Cuadro 3.2. Codificación de variables

Variable Independiente (Condiciones Higiénicas-Sanitarias)	
Cumple	No cumple
1	0
Variable Dependiente (Calidad higiénico-Sanitaria)	
Ausencia	Presencia
1	0

Este análisis de regresión logística binaria se utilizó con el fin de concluir estadísticamente, cuáles son los factores que afecta a la calidad higiénico-sanitaria de la longaniza artesanal.

3.4.6. ELABORACIÓN Y ENTREGA DE INSTRUCTIVO

Se elaboró un instructivo basado en el ARCSA (2015); este instructivo fue entregado a los elaboradores y/o expendedores de longaniza artesanal del Cantón Bolívar.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. FUENTES DE CONTAMINACIÓN EN LA ELABORACIÓN Y EXPENDIO DE LA LONGANIZA ARTESANAL.

En el gráfico 4.1 de elaboración se puede apreciar que se cumple un requisito de los ochos evaluados, es decir se cumple un 12,5%, mientras que el expendio (gráfico 4.2) se observa un 0% (un criterio por debajo del 60%); ambos están muy por debajo de lo descrito por Serna *et al.* (2009), quien recomienda el 70% de cumplimiento de los requisitos de las BPM para lograr total incidencia en la inocuidad de los alimentos.

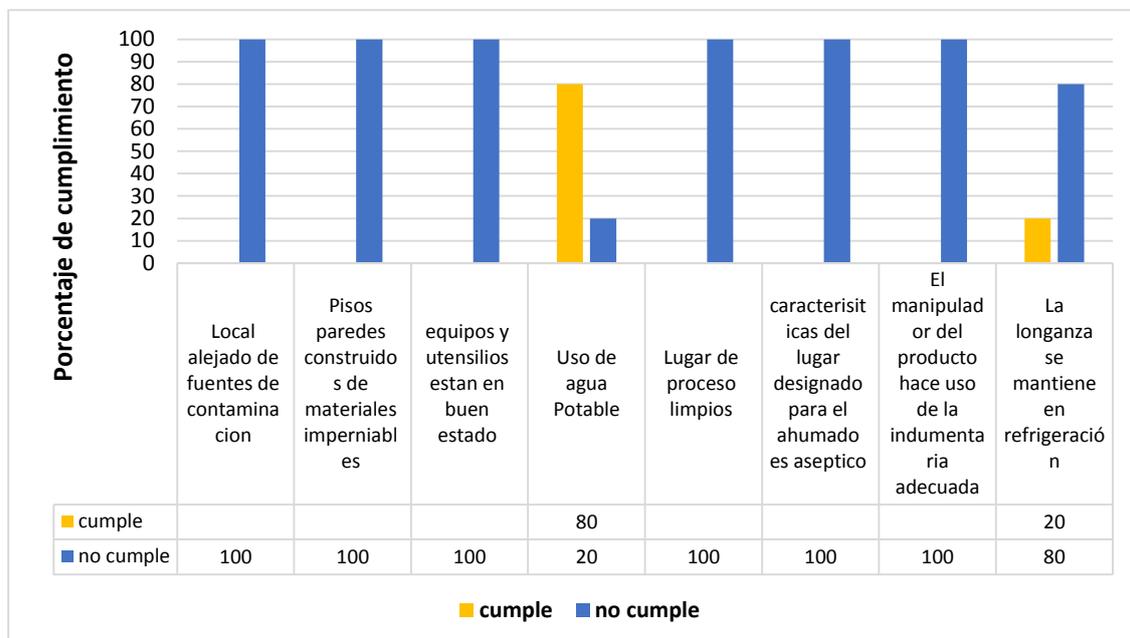


Gráfico 4.1. Índice de cumplimiento de BPM en la elaboración de longaniza

El elevado índice de incumplimiento (7 de un total de 8, es decir 87,5%) en elaboración y expendio (100%), se debe a fuentes de contaminación como: lugares expuestas a algún tipo de contaminación, por ejemplo patios, botaderos de basura, presencias de animales domésticos (Anexo 2) polvo procedente de la carretera, entre otros; no cuentan con paredes y pisos construidos de materiales que permitan una adecuada limpieza y sanitación, la mayoría de los expendedores comercializan el producto de manera directa, expuestas en hornos que esta

ubicados a un costado de las carreteras o en mesas de maderas expuestas sin ningún tipo de protección. Como mencionan Duque & Rodríguez (2013) los lugares de elaboración y expendio de un producto deben estar libre de acumulación de basura, con superficies pigmentadas o recubiertas con materiales que faciliten el mantenimiento sanitario e impidan la generación de polvo y el estancamiento de aguas o la presencia de otras fuentes de contaminación para el alimento.

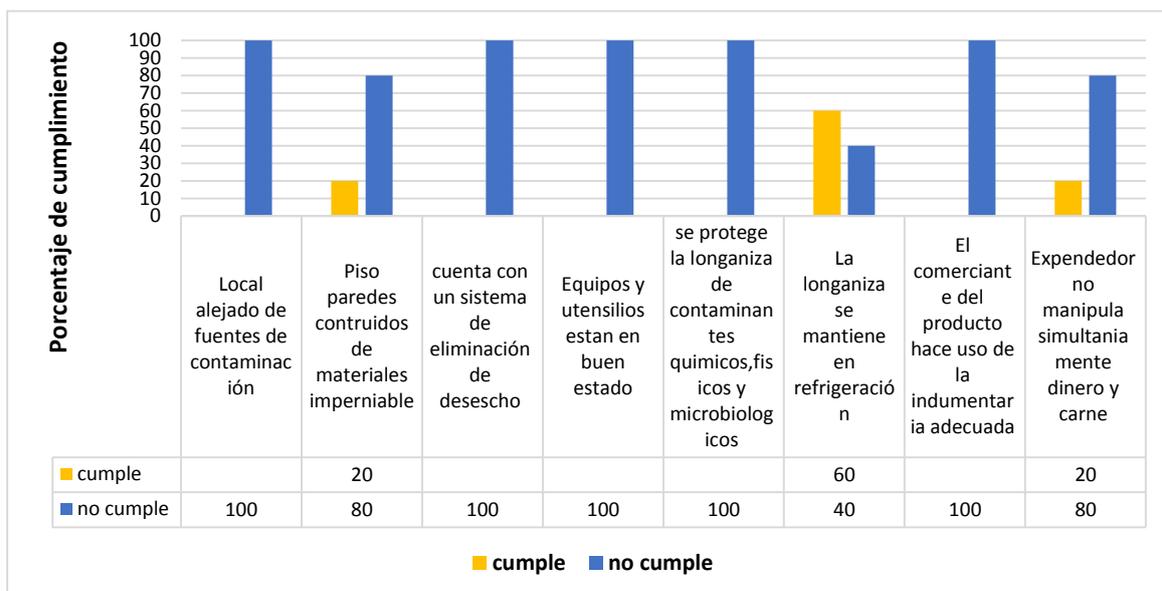


Gráfico 4.2. Índice de cumplimiento de BPM en el expendio de longaniza

Otra de las fuentes de contaminación observada, fue la disposición de los equipos y utensilios, en lugares de elaboración y expendio, no cumple con este parámetro; se evidenció inconsistencias como por ejemplo, cuchillos con mangos de madera, tablas de picar de madera o plásticos usados simultáneamente para la preparación de otros productos, de acuerdo a Duque & Rodríguez (2013) recomiendan que todo equipo o utensilio utilizado en un proceso debe de limpiarse y desinfectarse al pretender ser trasladado y utilizado en otra área y en otro proceso, evitando que de forma directa o indirecta se contamine el producto. Además en el expendio la mayoría de los puntos evaluados, optan por exhibir la longaniza en cordeles y mesas, provocando que exista una contaminación por el ambiente, es decir se carece de refrigeración.

En cuanto a la disponibilidad de agua potable en la elaboración, el 80% de los puntos evaluados dispone de este servicio en el Cantón Bolívar, notándose que debido a la periodicidad de este líquido todos optan por almacenarlo en tanques, tachos, ollas de plástico y metal, lo que no garantiza que ésta sea inocua en su totalidad ya que al ser almacenadas no son tratadas en buenas condiciones de higiene; permitiendo incumplir lo sostenido por Ríos, Agudelo & Gutiérrez (2017) donde se indica que el agua debe de estar libre de microorganismos patógenos, causantes de enfermedades, de tal manera que su control debe ser objetivo primordial y nunca debe comprometerse.

De la misma forma los lugares de elaboración y expendio no realizan una adecuada limpieza y desinfección puesto que se pudo observar la presencia de residuos de carnes, tripas, agua sucia, mismo que pueden ser fuentes de contaminación, como sucede con el lugar designado para realizar el ahumado del producto, donde se evidenciaron que los cordeles y hornos en los que se realiza este procedimiento existe presencias de agentes contaminantes (polvo, grasas incrustadas en el horno).

Como es evidente, la falta de aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura ha conllevado a que los productos tanto en la elaboración y expendio presenten carga microbiana que incide en la calidad de la longaniza. Nótese que como parte del cumplimiento de BPM, las normas de higiene juegan un rol importante sin embargo, al igual que los demás indicadores, en ambos casos no toman las debidas precauciones como lavarse y desinfectarse las manos antes y después de manipular el producto, no se evidencia el uso de cofia, mascarilla, ni vestimenta adecuada para la elaboración del producto. De esta manera, Martínez (2017) menciona, que el manipulador de los alimentos es el factor de mayor riesgo respecto a la contaminación de los alimentos, debido al contacto continuo con ellos, de ahí que se deban extremar las buenas prácticas de manipulación, principalmente en la indumentaria de trabajo y en la higienización de las manos.

Según los resultados obtenidos a través de la aplicación de la ficha de observación (Anexo 1-Ay 1-B) en los lugares de elaboración y expendio de longaniza artesanal demuestran el elevado índice de incumplimiento en ambas etapas.

4.2. GRADO DE CONTAMINACIÓN MICROBIANA DE LA LONGANIZA ARTESANAL

Para evaluar el grado de contaminación microbiana de la longaniza artesanal se aplicó un análisis de regresión logística binaria, considerando la asociación de la variable dependiente (Calidad higiénico-Sanitaria), misma que fue codificada con valores 0 y 1 como se observa en el cuadro 2.2., con la variable independiente (Condiciones Higiénicas-Sanitarias) procediendo así a escoger los indicadores que tuvieron similitud (Anexo 3-A y 3-B) de estos puntos de control en la fase de elaboración y expendio registrada en la ficha de observación y lograr determinar si existe un efecto en las variables a tratar.

4.2.1. *Salmonella*

En el cuadro 4.1. se observa que, según los resultados de clasificación, la probabilidad de tener *Salmonella* en el producto es del 80%; es decir que 4 de 5 muestras no ingresan al parámetro de ausencia establecido por la norma NTC 1325 (Norma Técnica colombiana) (2008). Elike (2013), menciona que la *salmonella* se hace presente cuando los alimentos no son sometidos a refrigeración (el límite de crecimiento está en 6°C), este microorganismo se multiplica, con el riesgo de contaminar los alimentos, favoreciendo su desarrollo factores como temperatura y tiempo, así como la falta de higiene e inadecuada manipulación de los alimentos, contaminación cruzada, transformación de los alimentos.

Cuadro 4.1 Clasificación^{a,b} para *Salmonella*

Observado		Pronosticado		
		<i>salmonella</i>		Porcentaje correcto
		presencia	ausencia	
salmonella	Presencia	4	0	100
	Ausencia	1	0	0
Porcentaje global				80

a. En el modelo se incluye una constante.; b. El valor de corte es ,500

De los indicadores seleccionados se evidenció similitudes estadísticas en cuanto a cumplimiento en el punto de control de BPM: Ubicación y limpieza de las zonas destinadas a la producción de longaniza artesanal, específicamente en lo referente a los ítems: Área de producción alejada de algún tipo de fuente de contaminación y las instalaciones físicas del área de proceso en condiciones óptimas para su uso

(paredes y piso contruidos de materiales que permitan una adecuada limpieza y sanitización) (Anexo1-A); con base a esto, se observa en el cuadro 4.2 y acorde a las significancias de las condiciones evaluadas para *salmonella*, de los ítems mencionados anteriormente no necesariamente son la principal causa de la presencia de este microorganismo en el producto; es decir que aun efectuando cambios en estos ítems que corresponden a la variable independiente no tendrían efecto alguno sobre el indicador *Salmonella*, en este sentido se podría estimar que serían otros los factores que estén afectando la calidad del producto, como por ejemplo la materia prima, que de acuerdo a los resultados de la investigación presentada por Bermúdez & López (2018), demuestran que la calidad microbiológica de las carnes expandida en la ciudad de Calceta es bastante baja y se establece una probabilidad general de contaminación por coliformes totales, E, coli, *staphylococcus aureus*, *salmonella* y aerobios mesófilos de 80, 55% para los quioscos y un 50% para tercenas.

Cuadro 4.2. Análisis de *salmonella* elaboración y expendio, Variables que no están en la ecuación^a

Observado		Puntuación	gl	Sig.
Variables	Área de producción alejada de fuentes de contaminación	0,313	1	0,576
	Instalaciones físicas del área de proceso en condiciones óptimas para su uso	0,313	1	0,576

a. No se calculan los chi-cuadrado residuales a causa de las redundancias.

Finalmente, en el R cuadrado de Nagelkerke 0,152 (cuadro 4.3) indica que el modelo propuesto explica el 39% de la varianza, lo que demuestra que contribuye muy poco a la variable dependiente (Calidad higiénico-Sanitaria de la longaniza artesanal para el indicador *salmonella*).

Cuadro 4.3. Resumen del modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	4,499 ^a	0,096	0,152

a. La estimación ha finalizado en el número de iteración 20 porque se han alcanzado las iteraciones máximas. No se puede encontrar una solución definitiva.

4.2.2. *Escherichia Coli*

Para la aplicación del análisis de regresión logística binaria para *E.coli* se tomó de referencia la norma NTC 1325 (2008), quien indica un máximo (M) permisible de 400 UFC para identificar nivel aceptable de buena calidad, para lo cual se codificó la variable dependiente así: si se excede de 400 UFC se entiende como presencia (0) y si está por debajo de este valor se entiende como ausencia (1).

En el cuadro 4.4 de clasificación, se muestra que la probabilidad de tener valores de *Escherichia coli* es del 60%, lo que indica que 3 de 5 muestras no cumplen con la NTC 1325 (Norma Técnica Colombiana, 2008). Según la FAO (2012), la *E. Coli* es casi exclusivamente de origen fecal y se transmite a través de la contaminación fecal y del agua, así como también a través de la contaminación cruzada o por contacto humano directo durante la preparación de los alimentos.

Cuadro 4.4. Clasificación^{a,b} para *Escherichia Coli*

Observado		Pronosticado		
		<i>Escherichia .Coli</i>		Porcentaje correcto
		presencia	ausencia	
<i>Escherichia .Coli</i>	presencia	3	0	100
	ausencia	2	0	0
Porcentaje global				60

En el modelo se incluye una constante. El valor de corte es ,500

De los indicadores seleccionados se evidenció similitudes estadísticas en cuanto a cumplimiento en el punto de control de BPM: Ubicación y limpieza de las zonas destinadas a la producción de longaniza artesanal, específicamente en lo referente a los ítems: Área de producción alejada de algún tipo de fuente de contaminación y las instalaciones físicas del área de proceso en condiciones óptimas para su uso (paredes y piso construidos de materiales que permitan una adecuada limpieza y sanitización) (Anexo1-B); con base a esto, se observa en el cuadro 4.5 y acorde a las significancias de las condiciones evaluadas para *E.coli*, de los ítems mencionados anteriormente no necesariamente son la principal causa de la presencia de este microorganismo en el producto; es decir que aun efectuando cambios en estos ítems que corresponden a la variable independiente no tendrían

efecto alguno sobre el indicador *E. coli*, en este sentido se podría estimar que serían otros los factores que estén afectando la calidad del producto.

Cuadro 4.5. Análisis de *Escherichia Coli*, Variables que no están en la ecuación

		Puntuación	gl	Sig.
Variables	Área de producción alejada de fuentes de contaminación	0,833	1	0,361
	Instalaciones físicas del área de proceso en condiciones óptimas para su uso	0,833	1	0,361

a. No se calculan los chi-cuadrado residuales a causa de las redundancias.

En el cuadro 4.6 el valor 0,285 de R cuadrado de Nagelkerke, indica que el modelo propuesto explica que el 53% de la varianza contribuye muy poco a la variable dependiente (Calidad higiénico-Sanitaria de la longaniza artesanal para el indicador de *E. Coli*), al ser una versión corregida de la R cuadrado de Cox y Snell y cubre el rango completo de 0 a 1 (FBA, 2012).

Cuadro 4.6. Resumen del modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	5,545 ^a	0,211	0,285

a. La estimación ha finalizado en el número de iteración 20 porque se han alcanzado las iteraciones máximas. No se puede encontrar una solución definitiva.

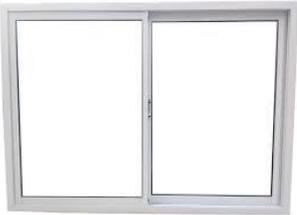
4.3. INSTRUCTIVOS BÁSICOS DE BPM

Con el fin de indicar los requisitos que deben cumplir los elaboradores y expendedores de longaniza artesanal del Cantón Bolívar, se elaboró un instructivo básico basado en el ARCSA (2015), el cual fue entregado a quienes elaboran y expenden longaniza en el Cantón Bolívar (Anexo 4).

 <p>BUENAS PRACTICAS DE MANIPULACION DE ALIMENTOS</p>	<p>MANUAL DE CALIDAD PROCEDIMIENTO GENERAL</p>	<p>CÓDIGO: MC/PG/P EDICIÓN Nº1</p>
<p>OBJETIVO</p>	<p>Dar a conocer a los elaboradores y/o expendedores de longaniza artesanal del Cantón Bolívar las actividades que comprenden las Buenas Prácticas de Manipulación.</p>	
<p>ALCANCE</p>	<p>Todas las personas que elaboren y/o expende longaniza artesanal.</p>	
<p>DESARROLLO</p>		
<p>LA HIGIENE PERSONAL</p>	<p>A fin de garantizar la inocuidad de los alimentos y evitar contaminaciones cruzadas, el personal que trabaja en una planta procesadora o establecimiento procesador de alimentos debe cumplir con normas escritas de limpieza e higiene. (ARCSA, 2015)</p>	
	<p>El personal de la planta debe contar con uniformes adecuados a las operaciones realizar: Delantales o vestimenta, que permita visualizar con fácilmente su limpieza. (ARCSA, 2015)</p>	
	<p>Todo el personal manipulador de alimentos debe lavarse las manos con agua y jabón antes de comenzar el trabajo, cada vez que salga y regrese al área asignada, cada vez que use los servicios sanitarios y después de manipular cualquier material u objeto que pudiese representar un riesgo de contaminación para el alimento. El uso de guantes no exime al personal de la obligación de lavarse las manos. (ARCSA, 2015)</p>	

	<p>Debe tener uñas cortas y sin esmalte; no deberá portar joyas o bisutería; debe laborar sin maquillaje (ARCOSA, 2015).</p>
	<p>Mantener el cabello cubierto totalmente mediante malla u otro medio efectivo para ello (ARCOSA, 2015).</p>
	<p>El personal que labora en una planta de alimentos debe acatar las normas establecidas que señalan la prohibición de fumar, utilizar celular o consumir alimentos o bebidas en las áreas de trabajo (ARCOSA, 2015).</p>

 <p>BUENAS PRACTICAS DE MANIPULACION DE ALIMENTOS</p>	<p>MANUAL DE CALIDAD PROCEDIMIENTO GENERAL</p>	<p>CÓDIGO: MC/PG/P EDICIÓN Nº1</p>
	<p>INSTALACIONES</p>	<p>1 DE 1</p>
<p>OBJETIVO</p>	<p>Este manual tiene como finalidad dar a conocer la debida utilización de las instalaciones a los elaboradores y/o expendedores de longaniza artesanal en el Cantón Bolívar.</p>	
<p>ALCANCE</p>	<p>Patios, pisos, paredes, ventanas, corredores, bodegas, baños.</p>	
<p>DESARROLLO</p>		
<p>INSTALACIONES FÍSICAS</p>	<p>Los pisos, paredes y techos tienen que estar contruidos de tal manera que puedan</p>	

	<p>limpiarse adecuadamente, mantenerse limpios y en buenas condiciones.</p>
	<p>PISOS :</p> <p>Los pisos deberán tener una pendiente suficiente para permitir el desalojo adecuado y completo de los efluentes cuando sea necesario de acuerdo al proceso; los drenajes del piso deben tener la protección adecuada y estar diseñados de forma tal que se permita su limpieza (ARCSA, 2015).</p>
	<p>PAREDES</p> <p>En las uniones ente las paredes y los pisos de las áreas críticas, se deben prevenir la acumulación de polvo o residuos, pueden mantener en ángulo para evitar el depósito de polvo, y se debe establecer (ARCSA, 2015)</p>
	<p>TECHOS</p> <p>Los techos, falsos y demás instalaciones suspendidas deben estar diseñadas y construidas de manera que se evite la acumulación de suciedad o residuos, la condensación, goteras, la formación de mohos, el desprendimiento superficial y además se debe mantener un programa de limpieza y mantenimiento. (ARCSA, 2015)</p>
	<p>VENTANAS</p> <p>En áreas donde exista una alta generación de polvo, las ventanas otras aberturas en las paredes, deben estar construidas de modo que se reduzca al mínimo la acumulación de polvo o cualquier suciedad y que además facilite su limpieza y desinfección. Las repisas internas de las ventanas no deberán ser utilizadas como estantes. (ARCSA, 2015)</p>

 <p>BUENAS PRACTICAS DE MANIPULACION DE ALIMENTOS</p>	<p>MANUAL DE CALIDAD PROCEDIMIENTO GENERAL</p>	<p>CÓDIGO: MC/PG/P EDICIÓN Nº1</p>
	<p>INSTALACIONES SANITARIAS</p>	<p>1 DE 1</p>
<p>OBJETIVO</p>	<p>Este manual tiene como finalidad dar a conocer a las personas que elaboran y/o expendio longaniza artesanal en el Cantón Bolívar, las condiciones en que deben tener los baños.</p>	
<p>ALCANCE</p>	<p>Baños.</p>	
<p>DESARROLLO</p>		
<p>INSTALACIONES SANITARIAS</p>	<p>Deben existir instalaciones o facilidades higiénicas que aseguren la higiene del personal para evitar la contaminación de los alimento, están ubicados de tal manera que mantenga independencia de las otras áreas de la planta a excepción de baños. (ARCSA, 2015)</p>	
	<p>BAÑOS</p> <p>Ni las áreas de servicios higiénicos, ni las duchas y vestidores, pueden tener acceso directo a las áreas de producción; Los servicios higiénicos deben estar dotados de todas las facilidades necesarias, como dispensador con jabón líquido, dispensador de gel desinfectante, implementos desechables o equipos automáticos para el secado de las manos y recipientes preferiblemente cerrados para el depósito de material usado. Las instalaciones sanitaria deben mantenerse permanentemente limpias, ventiladas y con una provisión suficiente de materiales. (ARCSA, 2015)</p>	

 <p>BUENAS PRACTICAS DE MANIPULACION DE ALIMENTOS</p>	<p>MANUAL DE CALIDAD PROCEDIMIENTO GENERAL</p>	<p>CÓDIGO: MC/PG/P EDICIÓN Nº1</p>
<p>OBJETIVO</p>	<p>Este manual tiene como finalidad dar a conocer al personal que elaboran y/o expende longaniza artesanal en el Cantón Bolívar, la debida utilización de equipos y utensilios.</p>	
<p>ALCANCE</p>	<p>Equipos y utensilios.</p>	
<p style="text-align: center;">DESARROLLO</p>		
<p>EQUIPOS Y UTENSILIOS</p>	<p>La selección, fabricación e instalación de los equipos deben ser acorde a las operaciones a realizar y el tipo de alimento a producir. Las especificaciones técnicas dependen de las necesidades de producción y cumplirán los siguientes requisitos:</p>	
	<p>Construidos con materiales tales que sus superficies de contacto no transmitan sustancias tóxicas, olores ni sabores, ni reaccionen con los ingredientes o materiales que intervengan en el proceso de fabricación (ARCSA, 2015).</p>	

	<p>Debe evitarse el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente, cuando no pueda ser eliminado el uso de la madera deben ser monitoreado para asegurarse que se encuentra en buenas condiciones, no será una fuente de contaminación indeseable y no representara un riesgo físico (ARCOSA, 2015).</p>
	<p>Todo el equipo y utensilios que puedan entrar en contacto con los alimentos deben estar en buen estado y resistir las repetidas operaciones de limpieza y desinfección (ARCOSA, 2015).</p>

 <p>BUENAS PRACTICAS DE MANIPULACION DE ALIMENTOS</p>	<p>MANUAL DE CALIDAD PROCEDIMIENTO GENERAL</p>	<p>CÓDIGO: MC/PG/P EDICIÓN N°1</p>
<p>OBJETIVO</p>	<p>SERVICIOS AL LUGARES DE ELABORACIÓN Y EXPENDIO</p>	<p>1 DE 1</p>
<p>ALCANCE</p>	<p>Este manual tiene como finalidad dar a conocer al personal que elabora y/o expende longaniza artesanal en el Cantón Bolívar la debida utilización de los servicios Básicos.</p>	
<p>DESARROLLO</p>		
<p>ABASTECIMIENTO DE AGUA</p>	<p>Agua, iluminación, recipientes para basura.</p> <p>Se dispondrá de un abastecimiento y sistema de distribución adecuado de agua potable así como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control (ARCOSA, 2015).</p>	



ILUMINACIÓN

Las áreas de manipulación de alimentos deberán contar con iluminación natural o artificial que permita una adecuada visibilidad durante las actividades (ARCOSA, 2015).



RECIPIENTES PARA LA BASURA

Se debe contar con sistema adecuado de recolección, almacenamiento, protección y eliminación de basuras. Esto incluye el uso de recipientes con tapa y con la debida identificación para los desechos de sustancias tóxicas (ARCOSA, 2015).

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- De acuerdo a lo evaluado, no se logró identificar las fuentes de contaminación que afectan la calidad higiénico-sanitaria de la longaniza artesanal en el cantón Bolívar.
- Es bajo el cumplimiento de Buenas Prácticas de Manipulación en la elaboración y expendio de longaniza, se cumple un porcentaje menor al 12.5%.
- Considerando lo evaluado, no hay evidencia estadística que demuestre que el área de producción alejada de algún tipo de fuente de contaminación y las instalaciones físicas del área de proceso en condiciones óptimas para su uso (paredes y piso construidos de materiales que permitan una adecuada limpieza y sanitización), controlan la ausencia de la *salmonella* y *Escherichia Coli* en la elaboración y expendio de la longaniza artesanal en el Cantón Bolívar.
- De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación, se establece una probabilidad general de contaminación del 60% en *Escherichia Coli* y del 80% en salmonella.

5.2. RECOMENDACIONES

- Difundir el manual básico de BPM a los elaboradores y expendedores de longaniza artesanal en el cantón Bolívar, para motivar su aplicación.
- Profundizar estudios en los que se evalúen otras posibles fuentes de contaminación que estén afectando la calidad Higiénico-sanitaria de la longaniza artesanal; como pueden ser: materias primas, carnes y tripas, entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, R. (2007). "La manipulación de chorizo y su contaminación microbiana en el mercado modelo de la ciudad de Ambato". Obtenido de Universidad Técnica de Ambato.
- Arango, C., & Restrepo, D. (2008). *Microbiología de la Carne*.
- ARCSA. (2015). Agencia Nacional de Regulación Control y Vigilancia Sanitaria. Obtenido de: Norma Técnica sustitutiva de Buena Práctica de Manipulación para Alimentos Procesados.
- Barón, S., & García, A. (2013). *Universidad de Cartagena*. Obtenido de Efectos de la adición de la Proteasa Papaína de Carica papaya y Fibra de uva (*Vitis vinifera*) en Longaniza Crudas.
- Bello, L. A., Ortiz, D. M., & Castro, V. (1990). Salmonella en carnes crudas: Un estudio en localidades del estado de Guerrero. *Salud Pública de México*, 75.
- Bermúdez, Y. H., & López, J. C. (2018). *Diagnóstico de la Calidad de Carne de Res que se expende en la ciudad de Calceta*. Calceta: ESPAM.
- Bustacara, A., & Joya, F. (2017). Elaboración de tres productos cárnicos: chorizo, longaniza. Obtenido de Universidad de la Salle.
- Castillo, Y., & Flavia, A. (2010). Un Enfoque Práctico para la Inocuidad Alimentaria. Obtenido de Microbiología de los Alimentos.
- Campoverde, A. (2015). Evaluación Microbiológica de *Escherichia Coli* y *Salmonella* en embutidos Artesanales (chirizo y morcilla) expandidos en los Mercados de la Ciudad de Tulcán.
- Carrillo, M. (2013). Identificación Fenotípica y Molecular de *Salmonella Spp.* En carne molida. San Luis Potosí.
- Cedeño, D., & Vera, L. (2015). Factores que Afectan la Calidad Higiénico-Sanitaria de la leche cruda Comercializada en la parroquia Calceta Del Cantón Bolívar. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, 16-17.
- CODEX. (2018). *Principio Generales de Higiene de los alimentos del Codex*. Obtenido de El Codex Alimentarius.
- CRE. (2016). Constitución de la República del Ecuador. Obtenido de sección primera (agua y alimentación) Derechos del buen vivir y Soberanía Alimentaria.
- Duque, C., & Rodríguez, G. (2013). Propuesta de mejora de un sistema de buenas prácticas de manufactura para una empresa de alimentos. Obtenido de

Universidad ICESI Facultad de Ingeniería departamento de Ingeniería Industrial Santiago de Cali.

- Elika. (2013). Fundación Vasca para la seguridad y agroalimentación. Obtenido de *Salmonella*.
- FAO. (2012). Prevención de la *E. Coli* en los Alimentos.
- FBA. (2012). Fundamentos de Biología Aplicada I Estadística. Obtenido de Regresión Logística.
- Flores, J. (2011). Proyecto de Factibilidad para la creación de una Empresa de Producción *Staphylococcus aureus* y comercialización de Embutidos en la ciudad de Quito. Obtenido de Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito.
- Gonzales, C., & Jaramillo, A. (2011). *UTN*. Obtenido de Universidad Técnica del Norte.
- Google Earth. (2015). *Mapa de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí*. Obtenido de Cantón Bolívar, Manabí.
- Heredia, N., Dávila, J., Solís, L., & García, S. (2015). Productos Cárnicos: Principales patógenos y estrategias no térmicas de control. Obtenido de Publicación electrónica arbitrada en ciencia y tecnología de la carne.
- INEN 2687. (2013). *Instituto Ecuatoriano de Normalización*. Obtenido de Mercados Saludables. Requisitos.
- Jordá, G., Marucci, R., Guida, A., Pires, P., & Manfredi, E. (2012). Portación y caracterización de en manipulación de alimentos. *Revista Argentina de microbiología*, 101-104.
- Martínez, R. G. (2017). Fuentes de Contaminación de los Alimentos. Obtenido de Contaminación de los Alimentos durante los procesos de Origen y Almacenamiento.
- Montes, L. F., Llorel, I., & López, M. (2009). Diseño y Gestión de Cocinas (Manual de higiene alimentaria aplicada al sector de la restauración). Díaz de Santos.
- NTC.1325 (2008). Industrias Alimentarias. Productos Cárnicos Procesados no Enlatados. Obtenido de Norma Técnica colombiana1325.
- NTE INEN 1338-3 2012. (2012). Carne y Productos Cárnicos. Productos Cárnicos. Obtenido de Definición.
- NTE INEN.1529-15 (2013). Carne y Productos Cárnicos. Obtenido de Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- NTE INEN.1529-8(25 de Septiembre de 2014). Carne y Productos Cárnicos. Productos Cárnicos Crudos, Productos Cárnicos Curados-Madurados y Productos Cárnicos Precocidos-Cocidos.Requisitos. Obtenido de Instituto Ecuatoriana de Normalización.

OMS. (Octubre de 2016). *E. Coli*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud.

Ríos, S., Agudelo, R., & Gutiérrez, L. (2017). Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. Scielo, 237.

Use Rudla. (30 de Junio de 2006). Capítulo III. Metodología. Obtenido de Método Descriptivo:

Venegas Fornias, O., & Valladares Díaz, C. (22 de Noviembre de 2002). Instructivo de Investigación para la Industria Alimenticia. Obtenido de Clasificación de los Productos Cárnicos.

ANEXOS

Anexo 1

Anexo 1-A. formato de la ficha de observación aplicada a los lugares de expendio de longaniza artesanal.

PUNTOS DE CONTROL	Cumple	No cumple	Observaciones
1. Ubicación y limpieza de las zonas destinadas al expendio de longaniza			
1.1. El lugar donde se comercializa longaniza está exento de fuentes cercanas de contaminaciones como lo son botaderos de basura, laguna de oxidación, mercados y carreteras entre otros.			
1.2. El lugar de expendio se encuentra bajo techo, paredes y pisos de fácil acceso que permita la limpieza del mismo.			
1.3. El lugar de expendio se mantiene libre de la presencia de objetos no deseables (dinero, recipientes sucios, entre otros).			
2. Equipos y utensilios	Cumple	No cumple	Observaciones
2.1. Los equipos y utensilios (balanza, cuchillo y empaques, entre otros) que están en contacto directo con el producto, son de material no tóxico para la salud de los consumidores?			
3. Prácticas generales de higiene	cumple	No cumple	Observaciones
3.1. Los cordeles o mesa en los que se encuentra exhibida la longaniza se mantienen limpios y libres de acumulaciones de materias no deseables como la presencia de polvo.			
3.2. La longaniza se almacena en refrigeración hasta que sea adquirida por el consumidor.			
3.3. Los comerciantes de longaniza usan vestimentas limpias, y en buenas condiciones.			
3.4. Es otra persona la encargada de receptor dinero de la venta (si es la misma persona que está en contacto con el producto, toma las precauciones del caso para evitar la contaminación)			

(Cedeño & Vera 2015)

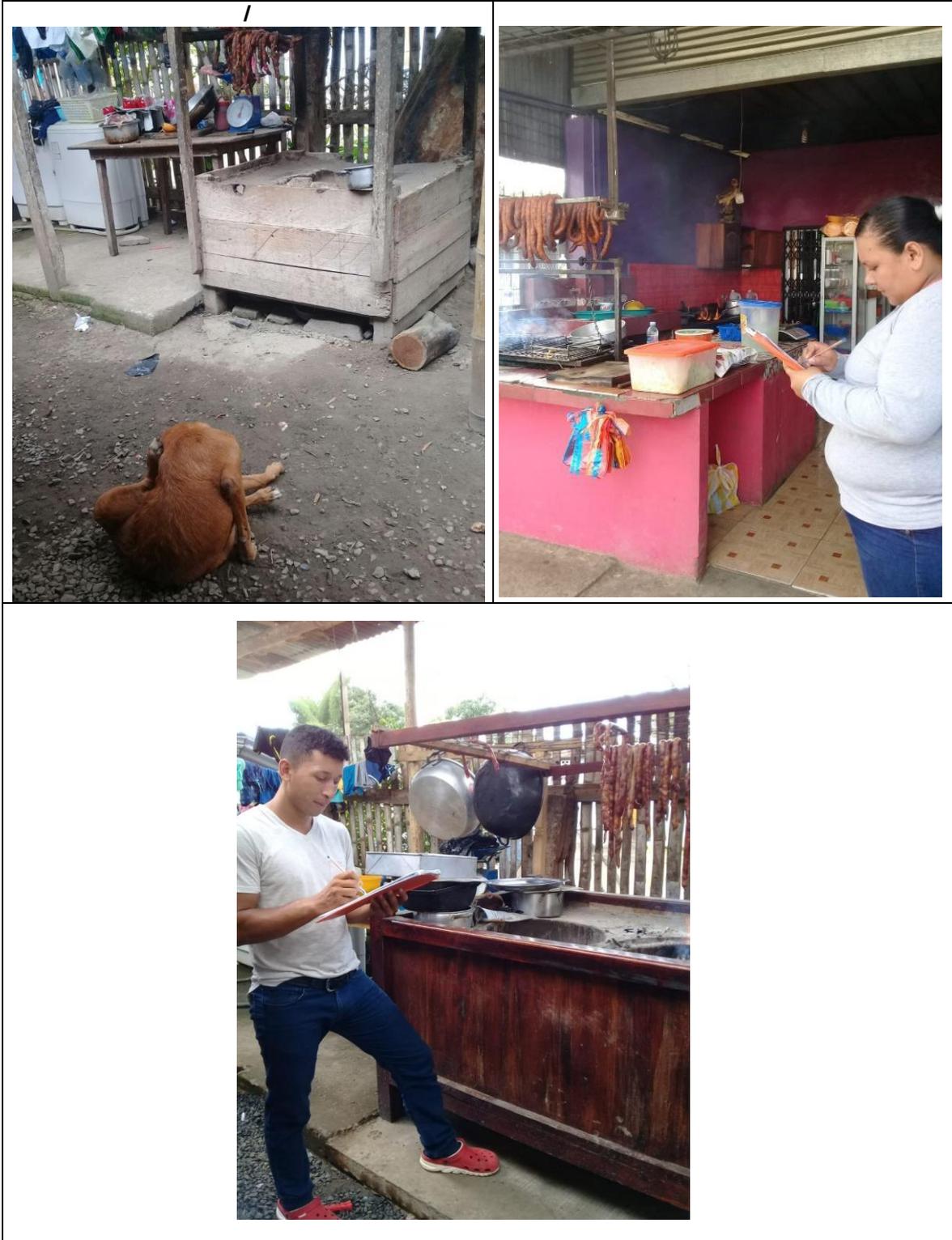
Anexo 1-B. formato de la ficha de observación aplicada a los lugares de elaboración de longaniza artesanal.

PUNTOS DE CONTROL	cumple	No cumple	Observaciones
1. Ubicación y limpieza de las zonas destinadas a la producción de longaniza artesanal			
1.1. El lugar donde se realiza el proceso de elaboración de la longaniza se encuentra a la intemperie o expuesta a algún tipo de contaminación (patio, botadero de basura o laguna de oxidación, presencia de animales domésticos, entre otros), de tal manera que esta represente una posibilidad contaminación en el producto final.			
1.2. El área de elaboración de longaniza artesanal cuenta con pisos, paredes y materiales que permitan limpieza y sanitización.			
2. Utensilios	cumple	No cumple	Observaciones
2.1. Dispone de utensilios y recipientes de materiales que no tienen efectos tóxicos y se encuentre en buen estado para ser utilizados en el proceso de elaboración que puedan transmitir contaminantes en el proceso de elaboración de longaniza.			
3. Suministro de agua			
3.1. Dispone de agua potable para el uso en el proceso de elaboración de longaniza.			
4. Prácticas generales de la higiene			
4.1. Los lugares de elaboración de la longaniza artesanal se mantienen limpios y libres de residuos de carnes, tripas, agua sucia y cualquier otra materia no deseable que pueda ser fuente de contaminación en la elaboración del producto.			
4.2. El lugar designado para realizar el ahumado del producto se encuentra libre de agentes contaminantes (polvo), que contribuyan a la contaminación de la longaniza.			
4.3. El personal que elabora longaniza artesanal conoce las normas de higiene en la rutina del proceso, como lavado de manos, uso de mandil, cofia, mascarilla, etc			
4.4. Se almacena el producto después del ahumado para su posterior venta.			

(Cedeño & Vera 2015)

Anexo 2

Condiciones observadas en los lugares de elaboración y expendio



Anexo 3

Anexo 3-A. Indicadores con similitud para *Salmonella*. Resumen del procesamiento de los casos

		N	Porcentaje marginal
salmonella	Presencia	4	80,0%
	Ausencia	1	20,0%
		5	100,0%
LUGARES_DE_ELABORACIÓN	1	5	100,0%
LUGARES_DE_EXPENDIO	1	5	100,0%
Área-de-producción-se-encuentran-alejada-a-algún-de-algún-tipo-de-fuentes-de-contaminación	no cumple	4	80,0%
	cumple	1	20,0%
suciedad_de_utensilios	no cumple	5	100,0%
vestimenta_inadecuada	no cumple	5	100,0%
SEMANA1	1	5	100,0%
SEMANA2	0	5	100,0%
Instalaciones-físicas-del-área-de-proceso-en-condiciones-óptimas-para-su-uso	no cumple	4	80,0%
	cumple	1	20,0%
agua potable	no cumple	5	100,0%
Condiciones-óptimas-para-el-área-de-elaboracion_de_longaniza	no cumple	5	100,0%
		5	100,0%
condiciones_optimas_para_realizar_el_ahumado_de_longaniza	no cumple	5	100,0%
Condiciones óptimas_de_refrigeración	no cumple	5	100,0%
Válidos		5	100,0%
Perdidos		5	
Total		10	
Subpoblación		2 ^a	

a. La variable dependiente sólo tiene un valor observado en 1 (50,0%) subpoblaciones.

Anexo 3-B. Indicadores con similitud para *E. coli*. Resumen del procesamiento de los casos

		N	Porcentaje marginal
<i>E.coli</i>	Presencia	3	60,0%
	Ausencia	2	40,0%
LUGARES_DE_ELABORACIÓN	1	5	100,0%
LUGARES_DE_EXPENDIO	1	5	100,0%
Área-de-producción-se-encuentran-alejada-a-algún-de-algún-tipo-de-fuentes-de-contaminación	no cumple	4	80,0%
	cumple	1	20,0%
suciedad_de_utensilios	no cumple	5	100,0%
vestimenta_inadecuada	no cumple	5	100,0%
SEMANA1	1	5	100,0%
SEMANA2	0	5	100,0%
Instalaciones-físicas-del-área-de-proceso-en-condiciones-óptimas-para-su-uso	no cumple	4	80,0%
	cumple	1	20,0%
Agua potable	no cumple	5	100,0%
Condiciones-optimas-para-el_área-de_elaboracion_de_longaniza	no cumple	5	100,0%
	cumple	5	100,0%
Condiciones_optimas_para_realizar_el_ahumado_de_longaniza	no cumple	5	100,0%
Condiciones óptimas_de_refrigeración	no cumple	5	100,0%
Válidos		5	100,0%
Perdidos		5	
Total		10	
Subpoblación		2 ^a	

a. La variable dependiente sólo tiene un valor observado en 1 (50,0%) subpoblaciones.

Anexo 4

Entrega de instructivo básico en lugares de elaboración y expendio

