



1859



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Maestría en Sanidad Animal

Identificación de *Clostridium perfringens* en carne de cerdo
hornada expendida en los mercados de la ciudad de Azogues.

Trabajo de Titulación previa a la
obtención del título de Magíster en
Sanidad Animal.

AUTORA:

MV. Diana Carolina Cárdenas Palomeque

DIRECTORA:

Bfq. Jessica Ilenia Valdivieso Tituana, MSc.

Portada

Loja – Ecuador

2025

Certificación

Loja, 14 de agosto de 2022

Bqf. Jessica IleniaValdivieso Tituana. MSc.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

C E R T I F I C O:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado: Identificación de *Clostridium perfringens* en carne de cerdo hornada expandida en los mercados de la ciudad de Azogues de autoría de la estudiante Diana Carolina Cárdenas Palomeque, con cédula de identidad Nro. 0302703517 previo a la obtención del título de MAGISTER EN SANIDAD ANIMAL. Una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, apruebo y autorizo la presentación su presentación para los trámites de titulación.

Bqf. Jessica IleniaValdivieso Tituana. MSc.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACION

Autoría

Yo, **Diana Carolina Cárdenas Palomeque**, declaro ser autora, del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Titulación, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula de identidad: 0302703517

Fecha: 06 de febrero del 2025

Correo electrónico: diana.cardenas@unl.edu.ec

Teléfono:0980398850

Carta de autorización por parte de la autora, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Titulación.

Yo, **Diana Carolina Cárdenas Palomeque**, declaro ser autora del Trabajo de Titulación denominado: **Identificación de *C. perfringens* en carne de cerdo hornada expandida en los mercados de la ciudad de Azogues**, como requisito para optar por el título de **Magíster en Sanidad Animal**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo en la ciudad de Cuenca, a los seis días del mes de febrero de dos mil veinticinco.

Firma:



Autora: Diana Carolina Cárdenas Palomeque

Cédula: 0302703517

Dirección: Ciudadela Gonzales Suarez

Correo electrónico: diana.cardenas@unl.edu.ec

Teléfono: 0980398850

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Directora del Trabajo de Titulación: Bqf. Jessica Valdivieso Tituana, MSc.

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico a mis padres, quienes me han apoyado incondicionalmente en mis estudios, y en mi vida, y con su cariño han sabido levantarme en cada momento; hasta la culminación de este nuevo paso en mi vida profesional.

Diana Carolina Cárdenas Palomeque.

Agradecimiento

Agradezco a la Universidad Nacional de Loja, por haberme dado la oportunidad de conseguir más conocimientos para mi vida profesional, así como a mis docentes, quienes me han brindado sus conocimientos para concluir con este programa de Maestría, y en especial a mi tutora, quien me apoyó en este trabajo.

Diana Carolina Cárdenas Palomeque.

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación.....	ii
Autoría.....	iii
Carta de autorización.....	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de Tablas.....	ix
Índice de Figuras	x
Índice de Anexos.....	xi
1. Título	1
2. Resumen.....	2
2.1 Abstract	3
3. Introducción	4
3.1 Objetivos.....	6
3.1.1 Objetivo General	6
3.1.2 Objetivos específicos	6
4. Marco Teórico	7
4.1 Inocuidad de los Alimentos.....	7
4.2 El Hornado	9
4.3 Normativa INEN.....	10
4.4 Aerobios Mesófilos.....	11
4.5 Escherichia Coli.....	11
4.6 Staphylococcus aureus	11
4.7 Salmonella.....	12
4.8 Clostridium.....	12
4.8.1 Tipos de Intoxicación por <i>Clostridium</i>	13
4.8.2 Vehículos de Transmisión.....	14

4.9 Enfermedades de Transmisión Alimentaria (ETA)	15
4.10 Factores de Riesgo que Afectan la Inocuidad de los Alimentos	16
5. Material y Métodos	19
5.1 Localización del Estudio	19
5.2 Desarrollo del experimento	19
5.2.1 Planteamiento Metodológico	19
5.2.2 Diseño experimental	20
5.2.3 Tamaño de la Muestra y Tipo de Muestreo	20
5.3 Técnicas	20
5.3.1 Identificación de <i>C. perfringens</i> en Carne de Cerdo Hornada.....	20
5.3.2 Determinar factores de riesgo asociados a la contaminación por <i>C. perfringens</i> de carne de cerdo hornada	23
5.4 Variables de Estudio.....	23
5.4.1. Variable dependiente	23
5.4.2. Variables independientes	23
Higiene del Expendedor.....	24
Infraestructura del Puesto de Expendio	24
5.5 Procesamiento y Análisis de la Información	24
5.6 Consideraciones Éticas.....	24
6. Resultados.....	25
6.1 Identificación de <i>C. perfringens</i> en carne de cerdo hornada expandida en los mercados de la ciudad de Azogues en base a la normativa INEN.	25
6.2 Determinación de factores de riesgo asociados a la contaminación por <i>C. perfringens</i> de carne de cerdo hornada expandida en los mercados de la ciudad de Azogues	30
7. Discusión	35
8. Conclusiones	38
9. Recomendaciones	39
10. Bibliografía	40
11. Anexos	51

Índice de Tablas

Tabla 1. Higiene Alimenticia.	16
Tabla 2. Higiene Personal de los Manipuladores de Alimentos.....	17
Tabla 3. Saneamiento de Cocina	17
Tabla 4. Planificación de toma de datos para la identificación de <i>C. perfringens</i> en carne de cerdo hornada expendida en los mercados de la ciudad de Azogues.	20
Tabla 5. Límites microbiológicos del <i>Clostridium</i> para comidas y platos preparados.....	23
Tabla 6. Mmicrorganismos presentes en carne de cerdo hornado a nivel del sitio de expendio de la ciudad de Azogues.....	25
Tabla 7. Características físicas de los sitios de expendio.....	30
Tabla 8. Características de higiene del expendedor.	31
Tabla 9. Características de los sitios de expendio.....	32

Índice de Figuras

Figura 1. Mapa del área de estudio	19
Figura 2. Proceso de determinación de <i>C. perfringens</i>	22

Índice de Anexos

Anexo 1. Hoja para toma de datos – detección de microorganismos en hornado de la ciudad de Azogues.....	51
Anexo 2. Cultivo de Staphylococcus aureus.....	53
Anexo 3. Proceso de determinación de Staphylococcus aureus	55
Anexo 4. Proceso de determinación de Aerobios mesófilos.....	56
Anexo 5. Proceso de determinación de E. Coli.....	57
Anexo 6. Proceso de determinación de Samonella.....	58
Anexo 7. Registro fotográfico para la identificación de C. perfringens.	59
Anexo 8. Certificado de traducción del resumen.....	60

1. Título

Identificación de *Clostridium perfringens* en carne de cerdo hornada expandida en los mercados de la ciudad de Azogues.

2. Resumen

La seguridad alimentaria es un aspecto fundamental en la salud pública, especialmente en el contexto de mercados locales donde se comercializan productos cárnicos, dado que este tipo de alimentos preparados puede generar enfermedades graves en los consumidores, lo que resalta la importancia de implementar controles higiénicos y sanitarios adecuados. Por lo que, el presente estudio tuvo como objetivo de determinar la presencia de *C. perfringens* en carne de cerdo hornada expendida en mercados, se utilizó un diseño observacional, descriptivo y transversal, con un muestreo del 100 % de la población de expendedios (n=30). Se tomaron muestras de carne de cerdo hornada en diferentes horarios y se analizaron en el centro de biotecnología de la UNL utilizando la normativa INEN 1529.18:2013. Los resultados mostraron que no se detectó la presencia de *C. perfringens* en ninguna de las muestras, sin embargo, se identificaron otros microorganismos como *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, y *Staphylococcus aureus*, lo que resalta la necesidad de mejorar las prácticas higiénicas en los sitios de expendio; se evaluaron factores de riesgo asociados a la contaminación, identificando como principales no separar adecuadamente los alimentos crudos y cocidos, la falta de empleo de utensilios diferentes para la preparación y expendio, y no gestionar adecuadamente los residuos. Estas deficiencias en la higiene del personal y en la gestión de los sitios de expendio representan un riesgo significativo para la seguridad alimentaria.

Palabras clave:

Seguridad alimentaria, carne de cerdo, mercados, higiene, microorganismos.

2.1 Abstract

Food safety is a fundamental aspect of public health, particularly in local markets where meat products are sold, as these types of prepared foods can cause serious illnesses in consumers. This underscores the importance of implementing appropriate hygiene and sanitary controls. Therefore, this study aimed to determine the presence of *C. perfringens* in roasted pork sold in these markets. The research used an observational, descriptive, and cross-sectional design, with a 100% sample of the vendor population (n=30). Samples of roasted pork were taken at different times and analyzed at the Biotechnology Center of the National University of Loja (UNL, for its Spanish acronym) following the INEN 1529.18:2013 standard. The results showed that no presence of *C. perfringens* was detected in any of the samples; however, other microorganisms such as *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, and *Staphylococcus aureus* were identified, highlighting the need to improve hygienic practices at the market stalls. Risk factors associated with contamination were evaluated, identifying the main issues as the inadequate separation of raw and cooked foods, the failure to use separate utensils for preparation and sale, and improper waste management. These deficiencies in vendors' hygiene practices and the management of the market stalls pose a significant risk to food safety.

Keywords:

food safety, pork, markets, hygiene, microorganisms.

3. Introducción

El hornado es un plato tradicional de la gastronomía ecuatoriana preparado en leña y es servido con diferentes acompañados de acuerdo con cada región del país varían cada uno de ellos este producto se expende generalmente en los mercados del país (Pita et al., (2021). El hornado es una mezcla cultural resultado de la fusión de distintas tradiciones culinarias (Villalva & Inga, 2021). Los españoles introdujeron los ocho cerdos ibéricos en el segundo viaje de Cristóbal Colón a América, y aunque se inspiraron en la tradición del cochinillo español, en Ecuador le han dado su propio toque; este plato tiene sus raíces en las provincias de Carchi, Chimborazo y Azuay, donde se celebra el hornado con gran devoción y en la actualidad, se puede encontrar en todas partes del país, cada provincia añadiendo su toque especial con ingredientes locales y una gran dosis de creatividad (Serrano, 2020).

Hoy en día, numerosos estudios respaldan el consumo de carne de cerdo en la dieta diaria como una medida de prevención de diversas enfermedades (Lizcano & Valenzuela, 2021). El consumo de carne de cerdo ha experimentado un cambio significativo en los últimos años, ya que se ha vuelto una fuente importante de hierro, zinc y calcio para la formación y recuperación de los huesos, músculos y sistema inmunológico (Alzate, 2019). Anteriormente, el consumo promedio de carne fresca de cerdo no superaba los 3,3 kg por persona al año, y la producción estaba principalmente dirigida al sector agroindustrial. Sin embargo, según el último censo agropecuario de 2017, la población porcina en Ecuador alcanzaba los 1.115.473 cerdos (Jacho, 2019).

El incremento en la popularidad de este alimento, junto con las condiciones insalubres en algunos establecimientos donde se vende y las prácticas inapropiadas de quienes lo preparan, ha generado preocupación tanto en la población como en las autoridades sobre los procedimientos sanitarios del hornado (Ibáñez & Candela, 2022). Guardar alimentos a temperaturas inapropiadas incrementa la probabilidad de contraer una infección por *C. perfringens*, ya que las esporas presentes en los alimentos cocidos pueden activarse y crecer en cantidades peligrosas. Dejar los alimentos en temperaturas riesgosas por un período prolongado es la principal razón de enfermedades transmitidas por alimentos causadas por esta bacteria (Villagram et al., (2020).

La presencia de *C. perfringens* en diferentes carnes ha sido estudiada previamente, tal como en la investigación de Redondo (Redondo, Cordero, & Araya, 2022), efectuado en Costa Rica en el cual se identificó la presencia de esta bacteria en chorizo criollo, con un recuento de 5,0 Log UFC/g en una de 50 muestras analizadas, el cual excede significativamente el límite máximo permitido por el ente supervisor, que establece un máximo de 2 Log UFC/g para este patógeno.

Por otro lado, en un estudio realizado en Marruecos (Abd-El-Salam, 2023), identificó la presencia de *C. perfringens* en el 77,56% (121 de 156) de muestras de salchichas, con un 88,88% (32 de 36) en vendedores ambulantes, 79,16% (19 de 24) en un mercado semanal, 70,83% (51 de 72) en carnicerías y 62,5% (15 de 24) en un supermercado. La tasa promedio fue de 2,42 Log UFC/g, con un valor mínimo de 0 UFC/g registrado en varios puntos de venta y un valor máximo de 6,05 Log UFC/g registrado en carnicerías. Mientras que en el estudio de Arias et al. (2014) realizado en Honduras, los resultados del análisis muestran una prevalencia considerable del 36,8 % de *C. perfringens*, con una incidencia particularmente alta en los productos adquiridos en los mercados de la capital (52,7 %), alcanzando hasta 1×10^6 UFC/g y 8.9×10^5 UFC/g, respectivamente.

Finalmente, a nivel nacional se tiene el estudio de Tinoco & Andrade, (Tinoco & Andrade, 2017), realizado en el mercado 10 de agosto de la ciudad de Cuenca, obteniendo que el 24% evidencia presencia de *C. perfringens*, por lo que, se puede establecer que existen prácticas inadecuadas en la conservación del producto.

3.1 Objetivos

3.1.1 Objetivo General

Determinar la presencia de *Clostridium perfringens* en carne de cerdo hornada expandida en los mercados de Azogues.

3.1.2 Objetivos específicos

- Identificar *Clostridium perfringens* en carne de cerdo hornada expandida en los mercados de la ciudad de Azogues en base a la normativa INEN.
- Determinar factores de riesgo asociados a la contaminación por *C. perfringens* de carne de cerdo hornada expandida en los mercados de Azogues.

4. Marco Teórico

4.1 Inocuidad de los Alimentos

La seguridad alimentaria se refiere a los métodos empleados en la manipulación, elaboración y conservación de los alimentos con el fin de prevenir la contaminación y las enfermedades transmitidas por la ingesta de alimentos (Yemane & Tamene, 2022). La seguridad alimentaria se trata de garantizar que los alimentos estén libres de cualquier tipo de riesgos, ya sea de origen biológico, químico o físico, y que no representen ningún peligro para la salud (Machado et al., (2020).

La inocuidad alimentaria son las medidas y condiciones necesarias para asegurar que los alimentos elaborados, fabricados, tratados, guardados, distribuidos y preparados sean seguros, nutritivos y adecuados para el consumo humano. Asimismo, se ha destacado que el acceso a alimentos libres de riesgos contribuye a mejorar la salud de las personas, lo que a su vez promueve el desarrollo y ayuda a reducir la pobreza (Yemane & Tamene, 2022).

Se ha calculado que anualmente fallecen 1,8 millones de individuos a causa de afecciones intestinales. Este hecho puede ser ocasionado por una insuficiente garantía alimentaria y malas costumbres de manipulación anti-higiénicas o inapropiadas, contaminación cruzada de las superficies en contacto con los alimentos y procedimientos de conservación inapropiados (Fontannaz et al., (2019).

Estas enfermedades generan importantes repercusiones económicas en la sociedad en forma de gastos directos en servicios de salud y costos indirectos, como la disminución de la productividad (Ehuwa, Jaiswal, & Jaiswal, 2021). La disminución de las enfermedades causadas por la ingesta de alimentos está estrechamente ligada a la investigación que se realiza para mejorar los protocolos de seguridad e higiene alimentaria (Pires et al., (2021).

Los desafíos de la inocuidad alimentaria contienen cuatro áreas principales:

- Seguridad Microbiológica. Los alimentos de origen natural pueden albergar microorganismos que representan un riesgo de propagación de enfermedades transmitidas por la comida (Espinoza, Quevedo, & Ávila, 2022). Los virus son responsables de la mayoría de las enfermedades transmitidas por los alimentos, pero las hospitalizaciones y muertes asociadas con las infecciones transmitidas por los alimentos

se deben principalmente a bacterias (Jimenez et al., (2021)). Los agentes bacterianos son la principal causa de enfermedades graves y mortales transmitidas por los alimentos, siendo especies como *Staphylococcus*, *Salmonella*, *Clostridium*, *Campylobacter*, *Listeria*, *Vibrio*, *Bacillus* y *E. coli* responsables de más del 90 % de los casos de intoxicación alimentaria (Arienzo et al., (2022)).

- Seguridad química: detecta en los alimentos sustancias inadecuadas para el consumo humano, como aditivos, colorantes y conservantes, así como residuos de plaguicidas. En algunos casos, se han encontrado niveles elevados de metales pesados como plomo, cadmio, arsénico, mercurio y cobre en muestras de alimentos, lo que podría indicar una contaminación proveniente de utensilios o una falta de higiene adecuada en la manipulación de alimentos (Onyeaka et al., (2024)).
- Higiene personal: Las prácticas deficientes de higiene individual por parte de quienes manipulan y preparan alimentos pueden suponer importantes riesgos para la salud propia y públicas (Dewi et al., (2020)).
- Higiene Ambiental: La falta de equipos y buenas prácticas de manejo de residuos orgánicos e inorgánicos han provocado el acúmulo de alimentos en mal estado y alta contaminación de los alimentos almacenados. Esto provoca un aumento en la presencia de agentes contaminantes, lo que puede generar riesgos de contaminación y deterioro de los alimentos (Prieto, 2023); (Isra et al., (2023)).

Por otro lado, según Kamboj et al. (2020) las estrategias para asegurar la inocuidad de los alimentos son:

- Buenas Prácticas de Manufactura (BPM): son definidas como acciones aplicadas a la producción de alimentos, medicamentos y equipos médicos, estas medidas se fundamentan en cuatro aspectos: rechazo, erradicación de elementos no deseados, supresión y aniquilación de microorganismos no deseados. Los elementos que componen BPM son: la instalación y su ambiente, el operario, los procesos de saneamiento y desinfección de maquinaria, equipos e indumentaria, procesos e inspección, acopio y distribución.

- Procedimiento Operativo Estándar de Saneamiento (POES): son medidas escritas implementadas en una instalación para evitar la contaminación directa e indirecta, así como la alteración de los alimentos. Estos protocolos detallan las acciones necesarias para mantener toda el área de procesos, libre de agentes tanto físicos, químicos y biológicos, evitando así la contaminación de los alimentos.
- Buenas Prácticas de Higiene (BPH): son los procesos y prácticas emprendidas con el uso de los principios de las mejores prácticas y generalmente se denominan medidas de requisitos previos sobre las cuales se construyen otros sistemas de control de calidad y protección alimentaria.
- Análisis de Peligros de Puntos Críticos de Control (HACCP): se refiere a las medidas utilizadas para supervisar la fabricación de alimentos, identificar, evaluar los peligros y asegurar la inocuidad de los alimentos, así como prevenir alteraciones en los mismos. Este sistema se fundamenta en la aplicación de controles en etapas específicas de la producción donde existe un mayor riesgo para la salud.

4.2 El Hornado

Es un alimento preparado a base de cerdo, considerado un platillo típico y representativo de la provincia de Chimborazo, que se sirve acompañado con tortillas de papa y mote, productos característicos de la región. Esta deliciosa receta, introducida durante la Conquista, ha perdurado a lo largo del tiempo como parte importante de la gastronomía de Ecuador (Ministerio de Turismo, 2018).

Este alimento se prepara horneando el cerdo entero en un horno de arcilla. Se utiliza el pernil del cerdo y se cura con ajo, sal, pimienta, comino y pimentón antes de cocinarlo. El proceso de elaboración del hornado es largo, ya que la carne se debe marinar durante varios días para que absorba todos los sabores de los condimentos. Sin embargo, también se puede marinar por menos tiempo si es necesario. El horneado se realiza a una temperatura alta durante aproximadamente 8 horas para lograr la textura y sabor perfectos (Pinos, 2022).

4.3 Normativa INEN

Al recolectar las muestras, se siguió lo establecido en la norma INEN NTE15209-2:2013 sobre el control microbiológico de los alimentos, incluyendo las indicaciones para la toma, envío y preparación de muestras para el análisis microbiológico (INEN, 2013).

En otras palabras, los productos cárnicos cocidos según la normativa NTE INEN 1342 son aquellos que, al ser sometidos a una cocción, deben alcanzar una temperatura de al menos 70 °C en su parte central o una temperatura equivalente que elimine los microorganismos dañinos (INEN, 2010). Además, su preparación debe realizarse conforme a las Normas Técnicas Ecuatorianas del Instituto Técnico Ecuatoriano de Normalización para Carne y Derivados Cárnicos. Derivados Cárnicos Frescos, Derivados Cárnicos Curados-Madurados y Derivados Cárnicos Precocidos Cocidos. NTE INEN 1 338:2012 (INEN, 2012).

Para la identificación y conteo de *C. perfringens* se utilizó la norma NTE INEN 1529.18:2013 como guía con pequeñas adaptaciones, incluyendo el método de conteo en placa (siguiendo las recomendaciones del Manual Analítico Bacteriológico de la FDA) en lugar del método de conteo en tubo, y el uso del medio selectivo Sulfito Polimixina Sulfadiazina (INEN, 2013).

NTE INEN 2687:2013 Mercados saludables. Norma Técnica Ecuatoriana 2687:2013 Mercados saludables, especifica los criterios y directrices que deben ser seguidos por los mercados que venden o preparan alimentos seguros y adecuados para el consumo humano. Estos lineamientos serán luego estructurados para su evaluación posterior (INEN, 2013).

Por otro lado, se consideró, la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5 (2006), la normativa establece los procedimientos para el monitoreo microbiológico de alimentos, precisamente para evaluar la cantidad de bacterias mesófilas aeróbicas presentes en los alimentos. Los estándares microbiológicos establecen los niveles permisibles de estas bacterias en los productos cárnicos cocidos.

De igual manera, la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-14 (1998) Una guía que detalla los procedimientos para supervisar la presencia de microorganismos en alimentos, se utiliza en esta situación para calcular la concentración de *Staphylococcus aureus* en productos cárnicos cocidos.

Finalmente, se tiene la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-15 (2009) en la cual se establece los métodos para el control microbiológico de alimentos y se aplica en este caso para verificar la ausencia de la bacteria *Salmonella* en productos cárnicos cocidos.

4.4 *Aerobios Mesófilos*

Los microorganismos *mesófilos aeróbicos* son aquellos que pueden crecer y reproducirse en un ambiente con oxígeno, a temperatura moderada (Albuja et al., (2021). Son llamados "mesófilos" debido a que prosperan a temperaturas moderadas, generalmente entre 20 °C y 45 °C. Estos microorganismos son comunes en el ambiente y pueden estar presentes en una variedad de materiales orgánicos, incluyendo alimentos y agua. La cantidad de *aerobios mesófilos* en un producto o muestra puede ser un indicador de su higiene, manipulación y almacenamiento adecuados (Harirchi et al., (2022).

4.5 *Escherichia Coli*

Escherichia coli, se trata de un tipo de microorganismo que comúnmente reside en el tracto intestinal de los seres humanos y otros animales, aunque muchas cepas son inofensivas y desempeñan funciones beneficiosas en el sistema digestivo, algunas cepas pueden ser patógenas y causar enfermedades gastrointestinales (Águila et al., (2020).

La presencia de *E. coli* en alimentos o agua puede indicar contaminación de origen fecal y la presencia potencial de agentes patógenos peligrosos, lo que hace que su detección y cuantificación sean importantes para evaluar la seguridad de los productos (Ríos et al., (2019).

4.6 *Staphylococcus aureus*

Es una bacteria Gram positiva que se halla habitualmente en la piel y las mucosas de los seres humanos y animales. La gran mayoría de las cepas son benignas, sin embargo, algunas de ellas pueden causar infecciones en determinadas circunstancias, ya que producen distintas enzimas y toxinas que pueden resultar nocivas para la salud humana. Su detección en alimentos es importante porque, bajo ciertas condiciones, puede causar intoxicaciones alimentarias (Bastidas et al., (2020).

4.7 *Salmonella*

Salmonella es un grupo de bacterias que abarca diversas especies, algunas de las cuales son perjudiciales para seres humanos y animales, siendo responsables de enfermedades transmitidas a través de los alimentos y puede provocar síntomas gastrointestinales graves, como diarrea, vómitos y fiebre (Dantas et al., (2020).

La detección de *Salmonella* en alimentos es crítica para prevenir brotes de enfermedades, y su ausencia se considera un indicador de la seguridad del producto y su presencia en alimentos generalmente se considera inaceptable, especialmente en productos cárnicos cocidos (Xiang et al., (2020).

4.8 *Clostridium*

C. perfringens (*C. perfringens*) es una de las principales causas de enfermedades transmitidas por alimentos a nivel global y de gran relevancia en todo el mundo (Mellou et al., (2019). Es un microorganismo anaeróbico de tipo Gram-positivo que puede formar esporas en condiciones desfavorables y ha proliferado ampliamente en el entorno y se encuentra de manera natural en la flora intestinal de los animales, pero puede volverse patógeno cuando se altera el equilibrio del microbiota intestinal; además, factores como el estrés, la inanición y la administración continua de antibióticos o fármacos antihelmínticos pueden aumentar su potencial patógeno (Villagrán et al., (2020).

Aproximadamente el 13 % de los brotes gastrointestinales transmitidos por los alimentos se han asociado con infecciones por *C. perfringens* y siempre se asocian con productos cárnicos y avícolas. Los productos cárnicos pueden contaminarse con este patógeno durante el sacrificio a través de la superficie contaminada o el contacto de las canales con las heces, además, generalmente se asocian con el enfriamiento inadecuado o el recalentamiento inadecuado de carnes contaminadas, lo que podría haber ocurrido con el plato de carne de res (Bendary et al., (2022).

El tamaño del bacilo de la *C. perfringens* depende del medio donde se encuentra, las células vegetativas son relativamente resistentes al frío, conjuntamente se ha determinado que esta bacteria puede hidrolizar la gelatina y reducir los nitratos a nitritos; (Villarruel et al., (2020).

La resistencia al calor de *C. perfringens* está asociada con la formación de esporas que pueden germinar a temperaturas que oscilan entre 15 y 55 °C . Se deben seguir las prácticas estándar de servicio de alimentos para evitar la propagación de este patógeno. Por lo tanto, se recomienda cocinar los alimentos con una temperatura mínima de 70 °C. En particular, la infección gastrointestinal con *C. perfringens* en animales y humanos ocurre debido a la producción de potentes exotoxinas (Bendary et al., (2022)).

En consecuencia, *C. perfringens* se puede serotipificar en cinco grupos (A a E) según la producción de exotoxinas específicas [alfa (α), beta (β), épsilon (ϵ) y ι (iota)], la toxina α , codificada por un gen *cpa* mediado por un plásmido, está asociada con el serotipo A, así como con todos los demás serotipos. Mientras tanto, el serotipo B alberga genes mediados por plásmidos *cpb* y *etx* que codifican toxinas β y ϵ , respectivamente. Las toxinas β y ϵ están asociadas con los serotipos C y D, respectivamente, pero el serotipo E tiene el gen *iap* mediado por plásmidos, que produce la toxina. Todos los serotipos pueden contener genes *cpe* y *cpb2*, que producen enterotoxina y toxina beta2 de *C. perfringens* (CPB2) (Bendary et al., (2022)).

4.8.1 Tipos de Intoxicación por *Clostridium*

La intoxicación alimentaria puede ser provocada por la toxina *C. perfringens* (CPE) generada por las esporas en el intestino delgado, las cuales pueden florecer en comestibles como la carne y las aves. En los Estados Unidos, el consumo de grandes cantidades de *C. perfringens* se considera una causa importante de diarrea acuosa (Tomasz et al., (2023)).

Los tipos de intoxicación por *Clostridium* son:

- *Mionecrosis clostridial* (gangrena gaseosa): se debe a las poderosas toxinas exotoxinas alfa y beta liberadas por la bacteria *Clostridium*. Los signos y síntomas incluyen un intenso dolor, inflamación, sensibilidad y palidez en la zona afectada, seguido de alteraciones de color de la piel, formación de ampollas con sangre y presencia de gas en la herida. A nivel general, la enfermedad puede provocar shock, insuficiencia renal, presión arterial baja y presencia de bacterias en la sangre con destrucción de los glóbulos rojos, lo que puede resultar en coma y, en última instancia, en la muerte (Guo et al., (2020)).

- *La celulitis clostridial* generalmente está asociada a heridas locales o intervenciones quirúrgicas recientes. A diferencia de la mionecrosis por clostridios, esta infección se limita a la piel y los tejidos blandos sin llegar a afectar de forma profunda la fascia o los músculos. Pigbel, también conocido como enteritis necrótica, es una enfermedad potencialmente letal que implica la necrosis isquémica del yeyuno. Esta enfermedad, causada por el tipo C de *C. perfringens*, se caracteriza por la necrosis hemorrágica, inflamatoria o isquémica del yeyuno. La gran mayoría de los casos presentan de manera esporádica, en brotes o en áreas subdesarrolladas (Guo et al., (2020).

4.8.2 Vehículos de Transmisión

La carne de res y aves, así como otros productos cárnicos, son los vehículos más importantes de este microorganismo, aunque también se ha recuperado de vegetales y especias. Así mismo, se ha determinado que la transmisión de *C. perfringens* a través del agua por contacto con animales y transmisión de persona a persona. Considerado un habitante natural del tracto gastrointestinal, la principal fuente de contaminación hacia la carne es la materia fecal (Lu et al., (2021).

Las esporas se inactivan con la esterilización, pero sobreviven a la cocción y la pasteurización, que generalmente se usan en productos cárnicos cocidos. Sus células vegetativas son sensibles al calor y pueden desactivarse a 75 °C. El calor estimula la germinación de las esporas, pero el crecimiento de *C. perfringens* ocurre solo en un rango de temperaturas entre 10 y 52 °C, además, puede crecer prolíficamente en la carne cocida durante el enfriamiento o cuando se expone a condiciones de temperatura favorables y produce toxinas que provocan brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos.

La presencia de nitrito no parece limitar el crecimiento de *C. perfringens* aunque el nitrito es considerado un conservante para las carnes procesadas curadas convencionalmente con la adición directa de nitrito de sodio tienen una larga vida útil (Iacumin & Comi, 2021). Además, este microorganismo crece entre 12 y 54 °C, especialmente entre 43 y 47 °C. Sus esporas, resistentes al calor, germinan cerca de 50 °C, por lo que, la Agencia de Normas Alimentarias del Reino Unido recomienda cocinar los alimentos a 70 °C para asegurar su inocuidad (Bhattacharya, et al., 2020).

4.9 Enfermedades de Transmisión Alimentaria (ETA)

Resulta de la ingestión de alimentos contaminados en cualquier fase, desde su producción hasta su consumo, puede introducir bacterias, virus, parásitos, agentes químicos y toxinas que pueden provocar estas enfermedades. El tratamiento de estas enfermedades puede ser costoso y es importante tener en cuenta la importancia de la higiene alimentaria para prevenirlas (Bhattacharyya & Das, 2021).

Estas enfermedades se consideran un problema generalizado y permanente que puede conducir a la morbilidad y, en ocasiones, a las mortalidades, enfermedades de origen alimentario están en aumento a nivel mundial, especialmente en naciones en desarrollo, debido a la falta de higiene personal y la inadecuada manipulación de alimentos. Este tipo de enfermedades representan un riesgo para la salud pública a nivel global y también afectan el desarrollo económico (Aladhadh, 2023).

Las bacterias como *Salmonella*, *Campylobacter* y *Escherichia coli* enterohemorrágica (EHE *coli*) son agentes infecciosos que se transmiten a través de alimentos comunes. La infección por *Listeria* aumenta el riesgo de abortos espontáneos y muerte fetal, y se encuentra presente en lácteos no pasteurizados y alimentos listos para comer. *Vibrio cholerae* se propaga mediante agua y alimentos contaminados, causando dolor abdominal, vómito y diarrea acuosa, que puede llevar a una deshidratación severa y, en casos extremos, a la muerte. Alimentos como arroz, vegetales, mijo y mariscos han sido implicados en brotes de cólera (Abebe et al., (2020).

Las infecciones por norovirus se caracterizan por síntomas como náuseas, vómitos repentinos, diarrea líquida y malestar abdominal. Los empleados de la industria alimentaria que están infectados con el virus de la hepatitis a menudo son una fuente común de contagio, y se propaga principalmente a través de mariscos crudos o poco cocidos, así como alimentos crudos contaminados (Olaimat et al., (2024).

Mientras que, los parásitos son organismos que se pueden transmitir a través de los alimentos. como los trematodos transmitidos por los peces, solo se contagian a través de la ingesta de alimentos. También existen parásitos como *Ascaris*, *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* o *Giardia*, que pueden ingresar a la cadena alimentaria a través del agua o el suelo, contaminando así los productos frescos (Bhattacharyya & Das, 2021).

Los cestodos, nematodos, trematodos y helmintos son los gusanos más frecuentes en las regiones donde la preparación y el almacenamiento de alimentos, la higiene personal, el saneamiento del agua y la salud ambiental no se practican de forma rutinaria (Chalmers et al., (2020). Además, los residuos químicos utilizados para erradicar o controlar plagas y gusanos pueden ser causantes de ETAS transmitido por los alimentos (Bhattacharyya & Das, 2021).

4.10 Factores de Riesgo que Afectan la Inocuidad de los Alimentos

Los elementos que contribuyen a la posible peligrosidad generada por los alimentos son las prácticas agrícolas deficientes, la higiene insuficiente en todas las fases de la cadena alimentaria, la ausencia de medidas preventivas en la elaboración y manipulación de los alimentos, la utilización inapropiada de sustancias químicas, la contaminación de materias primas, alimentos y agua, y el almacenamiento inadecuado (Thakur et al., (2022). Estos temas se clasificaron en tres categorías: saneamiento de la cocina, higiene de alimentos y del personal, que manipula los mismos.

Tabla 1. Higiene Alimenticia

Factores que comprometen la higiene alimentaria	Descripción
Adquisición de alimentos de baja calidad	Los alimentos de mala calidad o en mal estado afectan la calidad higiénica desde su origen.
Almacenamiento inadecuado	Mantener los alimentos en condiciones inapropiadas puede facilitar la proliferación de microorganismos.
Cocción excesiva o insuficiente	Cocinar en exceso o no alcanzar la temperatura adecuada compromete la calidad del alimento.
Exposición a condiciones inapropiadas	Al dejar los alimentos expuestos a temperaturas y condiciones no adecuadas, aumentan los riesgos de contaminación.
Mezcla de alimentos crudos y cocidos	Alimentos crudos pueden contaminar alimentos cocidos si se mezclan o se manipulan incorrectamente.
Preparación, cocción y almacenamiento incorrectos	Uso de métodos inadecuados en la manipulación y conservación de los alimentos que pueden comprometer su seguridad.
Posibles resultados de mala higiene alimentaria	Intoxicaciones alimentarias causadas por microorganismos, parásitos, sustancias químicas, toxinas, reacciones alérgicas, etc.
Factores de crecimiento de microorganismos nocivos	Condiciones de temperatura, humedad y pH favorables para la proliferación de microorganismos perjudiciales.

Fuente: Berrocal et al. (2023)

Tabla 2. Higiene Personal de los Manipuladores de Alimentos.

Factores que comprometen la higiene de los manipuladores	Descripción
Estado de salud y chequeos médicos regulares	Es fundamental que los manipuladores estén sanos y se sometan a revisiones médicas constantes.
Higiene personal rigurosa	Mantener un nivel elevado de higiene personal es clave para prevenir contaminaciones en los alimentos.
Prevención de la contaminación cruzada	La contaminación entre alimentos crudos y cocidos es un riesgo frecuente que debe evitarse.
Uso de vestimenta protectora (gorros, guantes, etc.)	Indispensable para garantizar la higiene durante la manipulación de alimentos.
Cuidado y limpieza regular de la vestimenta protectora	La ropa de trabajo debe mantenerse limpia y en buen estado para prevenir la transmisión de contaminantes.
Lavado de manos adecuado	El lavado de manos es una práctica fundamental y la más frecuentemente descuidada entre los manipuladores.
Buenas prácticas de saneamiento	Separación de carnes crudas de otros alimentos, cocción adecuada, enfriamiento y almacenamiento seguro antes y después de la cocción.

Fuente: Zembada et al. (2022); Barjaktarovic et al. (2023); Obaidi & Dawood (2022); Jabulile et al. (2023)

Tabla 3. Saneamiento de Cocina

Prácticas de saneamiento en la cocina	Descripción
Mantenimiento de higiene en la cocina	Mantener el entorno limpio y desinfectado para evitar la proliferación de microorganismos y garantizar la seguridad alimentaria.
Evitar la contaminación de utensilios y superficies	Utensilios y superficies deben mantenerse libres de contaminación para evitar la transmisión de patógenos.
Control de temperatura y humedad	Es crucial controlar estos factores para prevenir el crecimiento de microorganismos en la cocina.

Prevencción de la presencia de plagas Las plagas pueden introducir contaminantes, por lo que deben tomarse medidas para prevenir su aparición.

Fuente: Lourdes & Danuco (2022)

5. Material y Métodos

5.1 Localización del Estudio

La investigación se desarrolló en los mercados de la ciudad de Azogues, provincia del Cañar que está conformada por cuatro parroquias urbanas: Azogues, Bayas, Borrero y San Francisco, lugares en donde se encuentran ubicados los diferentes sitios de expendios, poseen una población de 74.515 habitantes según el Censo efectuado en el año 2022 (INEC, 2022).

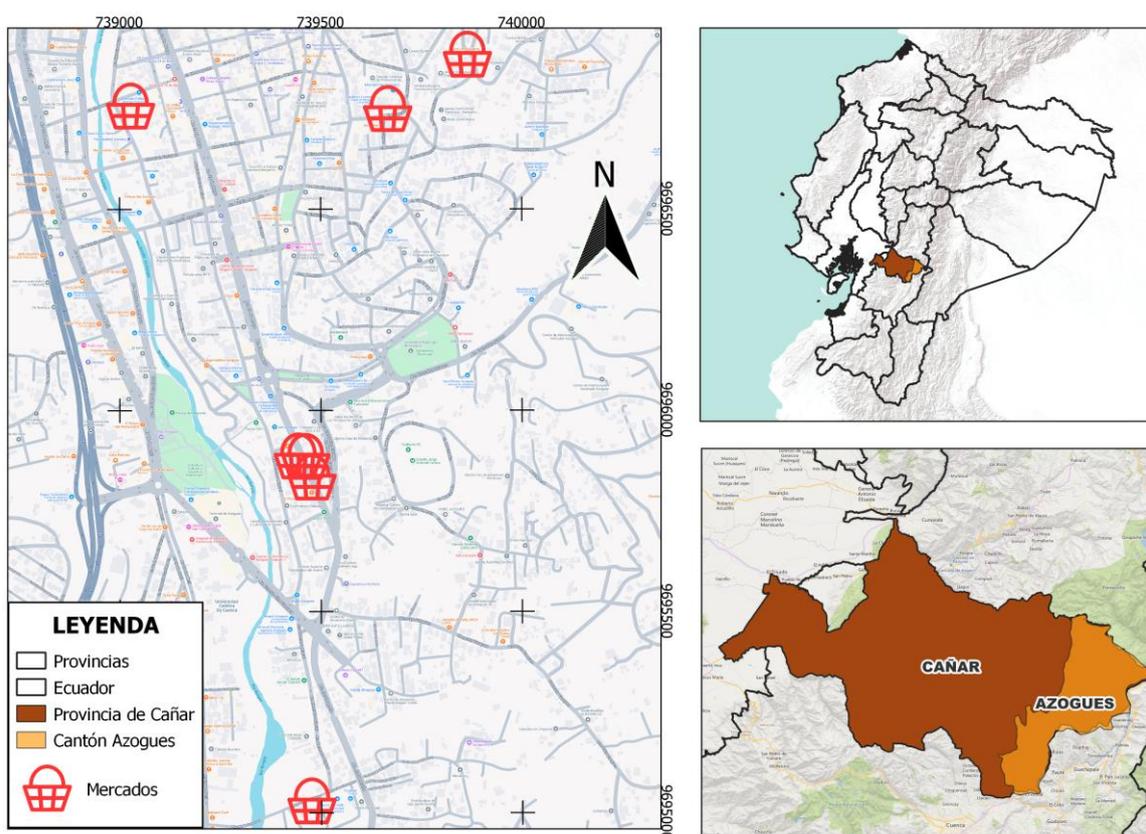


Figura 1. Mapa del área de estudio

5.2 Desarrollo del experimento

5.2.1 Planteamiento Metodológico

La presente investigación es de tipo cuantitativo, dado que se planteó una hipótesis y se realizó una hoja para toma de datos que muestra en el (anexo 8) sobre los factores de riesgos asociados a la contaminación de carne de cerdo hornada por *C. perfringens*, comercializado en los sitios de expendios de la ciudad de Azogues.

5.2.2 Diseño experimental

Se trabajó con un diseño experimental unifactorial ordenado en bloques con un sistema de aleatorización completamente al azar, con tres repeticiones y una secuencialidad de registro de datos transversal.

5.2.3 Tamaño de la Muestra y Tipo de Muestreo

La población objeto de estudio estuvo conformada por 30 sitios de expendio de comida ubicados en los mercados de la ciudad de Azogues, recolectando en cada puesto 100 g de hornado. Los muestreos se realizaron los fines de semana (viernes y sábado), en horarios diferentes, con tres repeticiones, obteniendo un total de 270 muestras (Tabla 4).

Tabla 4. Planificación de toma de datos para la identificación de *C. perfringens* en carne de cerdo hornada expendida en los mercados de la ciudad de Azogues.

Mercado	Número de muestras	Número de expendedores
Mercado 1	7	7
Mercado 2	15	15
Mercado 3	2	2
Puestos de expendio (independientes)	6	6

5.3 Técnicas

5.3.1 Identificación de *C. perfringens* en Carne de Cerdo Hornada

Los estudios se llevaron a cabo en el centro de biotecnología de la Universidad Nacional de Loja; para la aplicación de la técnica de identificación y conteo de *C. perfringens* se basó en la normativa NTE INEN 1529.18:2013. Monitoreo microbiológico de los alimentos *C. perfringens*.

- Pre-enriquecimiento: Se llevaron a cabo dos adaptaciones de esta técnica siguiendo las directrices del manual analítico bacteriológico (BAM) para detectar *C. perfringens*. Se optó por utilizar caldo tioglicato para el pre-enriquecimiento y el medio de cultivo Agar Sulfito Polimixina Sulfadiazina

(SPS) por su capacidad para selectivamente favorecer el crecimiento de este microorganismo a través de su capacidad reductora de sulfitos. Se sembró en placas con agar SPS (Agar Sulfito Polimixina Sulfadiazina) fundido y enfriado, se tomó volúmenes de 1 ml con una pipeta automática, se dispuso en placas de Petri y se homogeneizó suavemente anaerobiosis a 46 °C por 18 h (NTE INEN 1529.18, 1998).

- Se examinaron las características morfológicas de las colonias negras con halo y bordes regulares propias de *C. perfringens*, así como las colonias sospechosas que presentaban características similares (NTE INEN 1529.18, 1998).
- Recuento de Colonias: En el análisis se seleccionaron las muestras con un recuento de entre 15 y 30 colonias negras, las cuales fueron contadas para determinar el número de unidades formadoras de colonias por gramo.
- A las colonias sospechosas se realizaron tinción Gram para verificar la presencia de bacilos Gram positivos, rectos, solos o agrupados.

Técnica analítica *Clostridium perfringens*

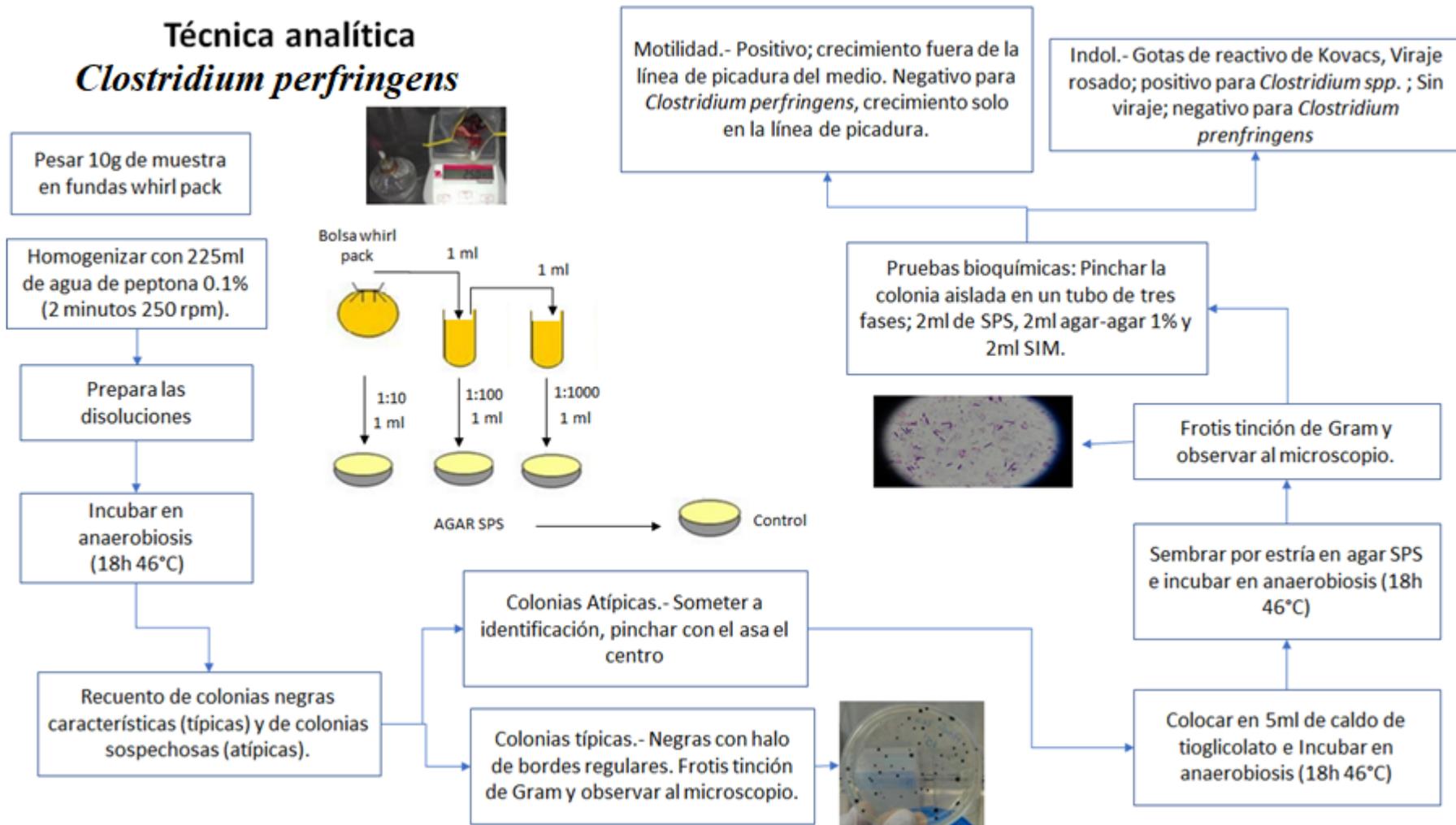


Figura 2. Proceso de determinación de *C. perfringens*.

Dado que a nivel nacional no se poseen criterios microbiológicos límites para alimentos preparados, los resultados positivos se tomarán en cuenta la referencia de la normativa peruana RM 615-2013, 2002 (Tabla 5).

Tabla 5. Límites microbiológicos del *Clostridium* para comidas y platos preparados

15. Comidas y Platos Preparados					
15.1 Comidas y platos preparados listos para consumo o que requieren calentamiento (se incluyen platos servidos directamente al público)					
Agentes microbianos	Categoría	Clases	n	c	Límite por g/mL
<i>Staphylococcus aureus</i>	6	3	5	1	102 ²²
<i>coagulasa</i> +					
<i>Bacillus cereus</i> (*)	6	3	5	1	102 ²²
<i>C. perfringens</i> (**)	6	3	5	1	102 ²²
<i>Salmonella en 25g</i>	10	2	5	0	---
<i>Escherichia coli</i>	10	2	5	0	---

(*) Solo para productos con cereales

(**) Solo para productos con carnes

5.3.2 Determinar factores de riesgo asociados a la contaminación por *C. perfringens* de carne de cerdo hornada

Para la recolección de información, se utilizó un registro (Anexo 1) en el cual se consideraron los factores de riesgo que se asocian a la contaminación por *C. perfringens* de carne de cerdo hornada. Para esto se consideró lo establecido en la NTE INEN 2687:2013 MERCADOS SALUDABLES. REQUISITO (INEN, 2013), en la cual se establece los requisitos y prácticas que deben cumplir los mercados para la comercialización y/o elaboración de alimentos inocuos aptos para el consumo humano.

5.4 Variables de Estudio

Las variables de estudio corresponderán a:

5.4.1. Variable dependiente

C. perfringens

5.4.2. Variables independientes

Higiene del mercado

En esta dimensión se analiza la limpieza general del mercado, incluyendo la presencia de personal responsable de la higiene, la disponibilidad de agua potable y sistemas de drenaje, la correcta gestión de los residuos, la ventilación, la iluminación, el estado de las instalaciones y la obtención de los permisos necesarios para operar.

Higiene del Expendedor

Se evalúa la higiene personal y las prácticas del expendedor de alimentos. Se considera si el expendedor se lava las manos, utilizar elementos de protección (gorro, tapabocas, guantes), mantiene una presentación adecuada (uñas cortas y sin pintura, vestimenta apropiada), evita llevar joyas y maquillaje, no usa dispositivos electrónicos mientras sirve alimentos y también manipula el dinero. También se toman en cuenta aspectos de salud, como señales de resfriado o lesiones leves.

Infraestructura del Puesto de Expendio

Se enfoca en la infraestructura y las técnicas de preparación de alimentos manipulados en el puesto de expendio. Se evalúa la organización del área de expendio, el uso de utensilios diferentes para preparación y dispensación, el uso de lavabos, la disposición correcta de desechos, el uso de utensilios fabricados con acero inoxidable, la segregación de alimentos crudos y cocidos., la limpieza regular de las zonas de expendio, y la prevención de vectores (moscas, cucarachas). También se considera la limpieza de utensilios y equipos, así como la disponibilidad de equipos de refrigeración.

5.5 Procesamiento y Análisis de la Información

Para el análisis de los datos, se utilizó estadística descriptiva, con el fin de presentar resultados en función del porcentaje, media y desviación estándar, adicionalmente se aplicó estadística inferencial para determinar diferencias estadísticamente significativas entre las muestras analizadas y establecer los posibles riesgos asociados a la contaminación por *C. perfringens* en la carne de cerdo hornada vendida en los mercados de Azogues. Se empleó el software Infostat en su versión más reciente para realizar el análisis estadístico.

5.6 Consideraciones Éticas

Esta investigación fue de tipo observacional descriptiva, por lo cual no hay intervención de ningún elemento externo que ponga en riesgo la salud y bienestar de animales.

6. Resultados

6.1 Identificación de *C. perfringens* en carne de cerdo hornada expendida en los mercados de la ciudad de Azogues en base a la normativa INEN.

En la presente investigación no se detectó la presencia de *C. perfringens* en ninguna de las muestras evaluadas en los diferentes muestreos. Sin embargo, se efectuó una determinación de microorganismos en carne de cerdo hornado a nivel de cada uno de los sitios de expendio, obteniendo los siguientes resultados (Tabla 6).

Tabla 6. Mmicrorganismos presentes en carne de cerdo hornado a nivel del sitio de expendio de la ciudad de Azogues.

Bacteria	Resultado		Bacteria	Resultado	
	Negativo n (%)	Positivo n (%)		Negativo n (%)	Positivo n (%)
Primer Muestreo					
Gram Negativas			Gram Positivas		
<i>Salmonella spp.</i>	29 (96,7)	1 (3,3)	<i>C. perfringens</i>	30 (100)	
<i>Escherichia coli</i>	27 (90,0)	3 (10,0)	<i>Micrococcus spp</i>	17 (56,7)	13 (43,3)
<i>Morganella morganni</i>	30 (100,0)		<i>Streptococcus spp</i>	29 (97,7)	1 (3,3)
<i>Providencia spp.</i>	29 (96,7)	1 (3,3)	<i>Staphylococcus negativa</i>	24 (80,0)	6 (20,0)
<i>Proteus mira</i>	30 (100,0)		<i>Staphylococcus aureus</i>	27 (90,0)	3 (10,0)
<i>Proteus vulgaris</i>	30 (100,0)		<i>Recuento de aerobios mesófilos</i>	26 (86,7)	4 (13,3)
<i>Enterobacter</i>	30 (100,0)				
<i>Citrobacter f</i>	30 (100,0)				
<i>Citrobacter k</i>	29 (96,7)				
<i>Shigella</i>	30 (100,0)				
Segundo Muestreo					
Gram Negativas			Gram Positivas		

<i>Salmonella spp.</i>	28 (96,6)	1 (3,4)	<i>C. perfringens</i>	30 (100)	
<i>Escherichia coli</i>	29 (96,7)	1 (3,3)	<i>Micrococcus spp</i>	16 (53)	14 (46,7)
<i>Morganella morganni</i>	30 (100)		<i>Streptococcus spp</i>	29 (96,7)	1 (3,3)
<i>Providencia spp.</i>	30 (100)			27	3
<i>Proteus mira</i>	30 (100)		<i>Staphylococcus cuagulasa negativa</i>	(90,0)	(10,0)
<i>Proteus vulgaris</i>	29 (97,7)	1 (3,3)	<i>Staphylococcus aureus</i>	30 (100)	4
<i>Enterobacter</i>	30 (100)		<i>Recuento de aerobios mesófilos</i>	26 (87,7)	(13,3)
<i>Citrobacter f</i>	30 (100)				
<i>Citrobacter k</i>	30 (100)				
<i>Shigella</i>	30 (100)				

Tercer Muestreo

Gram Negativas			Gram Positivas		
<i>Salmonella spp.</i>	29 (96,7)	1 (3,3)	<i>C. perfringens</i>	30 (100)	
<i>Escherichia coli</i>	30 (100)		<i>Micrococcus spp</i>	13 (43,3)	17 (56,7)
<i>Morganella morganni</i>	30 (100)		<i>Streptococcus spp</i>	29 (96,7)	1 (3,3)
<i>Providencia spp.</i>	30 (100)			26 (87,7)	4 (13,3)
<i>Proteus mira</i>	30 (100)		<i>Staphylococcus aureus</i>	29 (96,7)	1 (3,3)
<i>Proteus vulgaris</i>	30 (100)		<i>Recuento de aerobios mesófilos</i>	29 (96,7)	1 (3,3)
<i>Enterobacter</i>	30 (100)				
<i>Citrobacter f</i>	30 (100)				
<i>Citrobacter k</i>	30 (100)				
<i>Shigella</i>	30 (100)				

Cuarto muestreo

Gram Negativas			Gram Positivas		
<i>Salmonella spp.</i>	28 (93,3)	2 (6,7)	<i>C. perfringens</i>	30 (100,0)	
<i>Escherichia coli</i>	30 (100,0)		<i>Micrococcus spp</i>	30 (100,0)	

<i>Morganella</i>	30		30	
<i>morganni</i>	(100,0)		<i>Streptococcus spp</i>	(100,0)
<i>Providencia</i>	30			30
<i>spp.</i>	(100,0)		<i>Staphylococcus cuagulasa negativa</i>	(100,0)
<i>Proteus mira</i>	30			30
	(100,0)		<i>Staphylococcus aureus</i>	(100,0)
<i>Proteus</i>	30			7
<i>vulgaris</i>	(100,0)		<i>Recuento de aerobios mesófilos</i>	23(76,7, 7) (23,3)
<i>Enterobacter</i>	30			
	(100,0)			
<i>Citrobacter f</i>	30			
	(100,0)			
<i>Citrobacter k</i>	30			
	(100,0)			
<i>Shigella</i>	29 (96,7)	1 (3,3)		

Quinto Muestreo

Gram Negativas		Gram Positivas	
<i>Salmonella spp.</i>	27 (90,0) 3 (10,0)	<i>C. perfringens</i>	30 (100)
<i>Escherichia coli</i>	30 (100,0)	<i>Micrococcus spp</i>	25 (83,3) 5 (16,7)
<i>Morganella morganni</i>	29 (96,7) 1 (3,3)	<i>Streptococcus spp</i>	30 (100)
<i>Providencia spp.</i>	30 (100,0)	<i>Staphylococcus cuagulasa negativa</i>	21 (70,0) 9 (30,0)
<i>Proteus mira</i>	30 (100,0)	<i>Staphylococcus aureus</i>	29 (96,7) 1 (3,3)
<i>Proteus vulgaris</i>	30 (100,0)	<i>Recuento de aerobios mesófilos</i>	6 (20,0) %
<i>Enterobacter</i>	30 (100)		
<i>Citrobacter f</i>	30 (100)		
<i>Citrobacter k</i>	30 (100)		
<i>Shigella</i>	30 (100)		

Sexto muestreo

Gram Negativas		Gram Positivas	
----------------	--	----------------	--

<i>Salmonella spp.</i>	24 (82,8)	6 (20,0)	<i>C. perfringens</i>	30 (100)
<i>Escherichia coli</i>	29 (96,7)	1 (3,3)	<i>Micrococcus spp</i>	25 (86,2) 5 (16,7)
<i>Morganella morganni</i>	29 (96,7)	1 (3,3)	<i>Streptococcus spp</i>	24 (82,8) 6 (20,0)
<i>Providencia spp.</i>	28 (93,3)	2 (6,7)	<i>Staphylococcus cuagulasa negativa</i>	23 (79,3) 7 (23,3)
<i>Proteus mira</i>	29 (96,7)	1 (3,3)	<i>Staphylococcus aureus</i>	29 (96,7) 1 (3,3)
<i>Proteus vulgaris</i>	26 (89,7)	4 (13,3)	<i>Recuento de aerobios mesófilos</i>	25 (86,2) 5 (16,7)
<i>Enterobacter</i>	29 (96,7)	1 (3,3)		
<i>Citrobacter f</i>	29 (96,7)	1 (3,3)		
<i>Citrobacter k</i>	29 (96,7)	1 (3,3)		
<i>Shigella</i>	29 (96,7)	1 (3,3)		

Séptimo muestreo

Gram Negativas			Gram Positivas	
<i>Salmonella spp.</i>	26(86,7)	4(13,3)	<i>C. perfringens</i>	30 (100)
<i>Escherichia coli</i>	29 (96,7)	1(3,3)	<i>Micrococcus spp</i>	19 (63,3) 11 (36,7)
<i>Morganella morganni</i>	30 (100,0)		<i>Streptococcus spp</i>	30 (100,0)
<i>Providencia spp.</i>	26(86,7)	4(13,3)	<i>Staphylococcus cuagulasa negativa</i>	16 (53,3) 14 (46,7)
<i>Proteus mira</i>	29 (96,7)	1(3,3)	<i>Staphylococcus aureus</i>	30 (100,0)
<i>Proteus vulgaris</i>	25 (83,3)	5 (16,7)	<i>Recuento de aerobios mesófilos</i>	28(93,3) 2(6,7)
<i>Enterobacter</i>	29 (96,7)	1(3,3)		
<i>Citrobacter f</i>	30 (100,0)			
<i>Citrobacter k</i>	26 (86,7)	4(13,3)		
<i>Shigella</i>	30 (100,0)			

Octavo Muestreo

Gram Negativas			Gram Positivas	
----------------	--	--	----------------	--

<i>Salmonella spp.</i>	25 (83,3)	5 (16,7)	<i>C. perfringens</i>	30 (100)	
<i>Escherichia coli</i>	30 (100)		<i>Micrococcus spp</i>	23(76,7)	7 (23,3)
<i>Morganella morganni</i>	29 (97,7)	1 (3,3)	<i>Streptococcus spp</i>	27 (90,0)	3 (10,0)
<i>Providencia spp.</i>	28(93,3)	2(6,7)	<i>Staphylococcus cuagulasa negativa</i>	25 (83,3)	5 (16,7)
<i>Proteus mira</i>	29 (97,7)	1 (3,3)	<i>Staphylococcus aureus</i>	30 (100)	
<i>Proteus vulgaris</i>	24 (80,0)	6 (20,0)	<i>Recuento de aerobios mesófilos</i>	29 (97,7)	1 (3,3)
<i>Enterobacter</i>	30 (100)				
<i>Citrobacter f</i>	29 (97,7)	1 (3,3)			
<i>Citrobacter k</i>	27 (90,0)	3 (10,0)			
<i>Shigella</i>	30 (100)				

Noveno muestreo

	Gram Negativas		Gram Positivas		
<i>Salmonella spp.</i>	25 (83,3)	5 (16,7)	<i>C. perfringens</i>	30 (100)	
<i>Escherichia coli</i>	30 (100)		<i>Micrococcus spp</i>	23(76,7)	7 (23,3)
<i>Morganella morganni</i>	29 (97,7)	1 (3,3)	<i>Streptococcus spp</i>	27 (90,0)	3 (10)
<i>Providencia spp.</i>	28 (93,3)	2 (6,7)	<i>Staphylococcus cuagulasa negativa</i>	25 (83,3)	5 (16,7)
<i>Proteus mira</i>	29 (97,7)	1 (3,3)	<i>Staphylococcus aureus</i>	30 (100)	
<i>Proteus vulgaris</i>	24 (80,0)	6 (20,0)	<i>Recuento de aerobios mesófilos</i>	29 (96,7)	1 (3,3)
<i>Enterobacter</i>	30 (100)				
<i>Citrobacter f</i>	29 (97,7)	1 (3,3)			
<i>Citrobacter k</i>	27 (90,0)	3 (10)			
<i>Shigella</i>	29 (97,7)	1 (3,3)			

Se identificaron otros microorganismos tanto Gram negativos como Gram positivos en diferentes proporciones. *Salmonella spp.* se encontró en un bajo porcentaje de las muestras (3,3 % a 16,7 %) a lo largo de los muestreos, lo que representa un riesgo potencial para la salud pública, mientras que, en el caso de *Escherichia coli*, en el primer muestreo se detectó en un 10 % de las muestras. La alta prevalencia de otros patógenos como *Staphylococcus aureus* y el

alto recuento de *aerobios mesófilos* variaron en presencia entre los muestreos, destaca la necesidad de una vigilancia constante en los procesos de manipulación y cocción de la carne de cerdo en estos mercados.

6.2 Determinación de factores de riesgo asociados a la contaminación por *C. perfringens* de carne de cerdo hornada expandida en los mercados de la ciudad de Azogues

En la tabla 7, se muestra las características de los sitios de expendio de carne de cerdo hornada en la ciudad de Azogues.

Tabla 7. Características físicas de los sitios de expendio.

Factores	N	%
Personal de aseo en el mercado		
No cumple	1	3,33
Cumple	29	96,67
Agua potable, alcantarillado		
No cumple	0	0,00
Cumple	30	100,00
Eliminación correcta de desechos		
No cumple	1	3,33
Cumple	29	96,67
Espacios de ventilación		
No cumple	1	3,33
Cumple	29	96,67
Luz eléctrica		
No cumple	0	0,00
Cumple	30	100,00
Buenas condiciones de infraestructura		
No cumple	2	6,67
Cumple	28	93,33
Permisos de funcionamiento		
No cumple	0	0,00
Cumple	30	100,00

Los resultados muestran un cumplimiento generalizado de las condiciones básicas de higiene y funcionamiento, en los sitios de expendio, dado que; todos los sitios disponen de agua potable,

alcantarillado, luz eléctrica, y cuentan con los permisos de funcionamiento necesarios, lo cual es fundamental para garantizar la seguridad alimentaria.

Sin embargo, se identificaron pequeñas deficiencias en aspectos como el personal de aseo, la correcta eliminación de desechos, y la ventilación, donde un 3,33 % de los sitios no cumple con los estándares requeridos. Además, un 6,67 % de los sitios presenta deficiencias en las condiciones de infraestructura, lo que podría afectar la calidad de los productos ofrecidos. Estos aspectos deben ser mejorados para asegurar un entorno completamente seguro y adecuado para la venta de alimentos.

Tabla 8. Características de higiene del expendedor.

Factores	N	%
Lavado de manos al expender		
No cumple	28	93,33
Cumple	2	6,67
Usa equipo de protección (cofia)		
No cumple	24	80,00
Cumple	6	20,00
Utiliza mascarilla		
No cumple	24	80,00
Cumple	6	20,00
Utiliza guantes		
No cumple	25	83,33
Cumple	5	16,67
Mantiene uñas cortas y sin esmalte		
No cumple	14	46,67
Cumple	16	53,33
Emplea delantal o ropa adecuada		
No cumple	20	66,67
Cumple	10	33,33
Porta joyas o bisutería		
No cumple	8	26,67
Cumple	22	73,33
Usa maquillaje		
No cumple	13	43,33

Cumple	17	56,67
Usa dispositivos electrónicos durante el expendio de los alimentos		
No cumple	10	33,33
Cumple	20	66,67
El expendedor es la misma persona que administra el dinero		
No cumple	6	20,00
Cumple	24	80,00
Emplea los utensilios correctos durante el expendio de los alimentos		
No cumple	27	90,00
Cumple	3	10,00
Presenta un buen estado de salud (Estornudos, tos, congestión nasal)		
No cumple	1	3,33
Cumple	29	96,67
Presenta heridas superficiales (cortes, quemaduras)		
No cumple	1	3,33
Cumple	29	96,67

Con respecto a las características de higiene del personal que expende carne de cerdo en los mercados de la ciudad de Azogues muestran que el 93,33 % de los expendedores no cumple con el lavado de manos, lo que representa un riesgo significativo de contaminación cruzada. Además, un grupo considerable no utiliza equipo de protección esencial, como cofias (80 %), mascarillas (80 %) y guantes (83,33 %), lo cual es crítico para prevenir la contaminación de los alimentos. Aunque un 53,33 % de los expendedores mantiene las uñas cortas y sin esmalte, otros aspectos de higiene personal, como el uso de delantal adecuado (33,33 %) y la correcta utilización de utensilios durante el expendio (10 %), también muestran bajos niveles de cumplimiento (tabla 8).

Tabla 9. Características de los sitios de expendio.

Factores	n	%
El área de expendio está dividida por sectores		
No cumple	3	10,00
Cumple	27	90,00
Los utensilios empleados para el expendio son diferentes de los de preparación		
No cumple	26	86,67
Cumple	4	13,33

Usa diferentes utensilios para la dispensación de diferentes alimentos (cucharas, pinzas, cuchillos, tenedores, etc)		
No cumple	25	83,33
Cumple	5	16,67
Existe un lavabo		
No cumple	2	6,67
Cumple	28	93,33
Eliminación adecuada de residuos		
No cumple	25	83,33
Cumple	5	16,67
Los utensilios son de acero inoxidable		
No cumple	28	93,33
Cumple	2	6,67
La carne cocida no se encuentra en contacto con alimentos crudos		
No cumple	28	93,33
Cumple	2	6,67
Las zonas de expendio de alimentos se limpian regularmente		
No cumple	22	73,33
Cumple	8	26,67
Existe la presencia de vectores (moscas, cucarachas)		
No cumple	9	30,00
Cumple	21	70,00
Limpia adecuadamente los utensilios después de su uso		
No cumple	25	83,33
Cumple	5	16,67
Usa tablas de picar de plástico o madera y están en buen estado		
No cumple	19	63,33
Cumple	11	36,67
Las áreas de desperdicios están alejadas del área de preparación de alimentos		
No cumple	28	93,33
Cumple	2	6,67

Los resultados muestran que, la gran mayoría de los sitios (93,33 %) no evita el contacto entre carne cocida y alimentos crudos, lo que aumenta el riesgo de contaminación cruzada. Además, un 86,67 % de los puestos no utiliza utensilios diferentes para la preparación y el expendio de alimentos, y un 83,33 % no emplea utensilios distintos para la dispensación de diferentes tipos de alimentos, lo que compromete seriamente la inocuidad alimentaria.

La eliminación adecuada de residuos es insuficiente en un 83,33 % de los sitios, y el 73,33 % de las zonas de expendio no se limpia regularmente los utensilios empleados no son de acero inoxidable en el 93,33 % de los casos, y las áreas de desperdicios están cerca de las áreas de preparación, lo que refuerza la necesidad de implementar mejoras urgentes en la gestión y las prácticas de higiene en estos mercados para proteger la salud de los consumidores.

En la evaluación realizada para determinar los factores de riesgo asociados a la contaminación por *C. perfringens* en la carne de cerdo hornada expendida en los mercados de Azogues, no se identificaron factores de riesgo específicos que contribuyan a la presencia de este patógeno. A pesar de las deficiencias observadas en prácticas de higiene y manejo en los sitios de expendio, los resultados indican que, dichas condiciones no se tradujeron en un riesgo tangible de contaminación por esta bacteria, sin embargo, influyen en el crecimiento de otros microorganismos de interés en salud pública.

7. Discusión

Los hallazgos del presente estudio demuestran que el bacilo *C. perfringens* no se identificó en ninguna de las muestras de carne de cerdo hornada, expandida en los mercados de Azogues. Con respecto a la normativa propuesta por el INEN, se detectaron otros microorganismos patógenos como *Salmonella spp.* y *Escherichia coli*, lo que podría representar un riesgo para la salud pública; estos resultados evidencian la necesidad de adoptar mejores prácticas en cuanto a la higiene en la manipulación de los alimentos.

La ausencia de *C. perfringens* en nuestras muestras contrasta con los hallazgos de Redondo et al. (2022) en Costa Rica, donde la bacteria fue puesta de manifiesto en el chorizo criollo con un recuento de 5,0 Log UFC/g, siendo este un valor que se encuentra muy por encima de los valores límite permitidos. Asimismo, en Marruecos se puso de manifiesto la presencia de *C. perfringens*, en el 77,56 % de las muestras de salchichas (Ed et al., 2017), lo que significa que el patógeno puede ser prevalente en estos entornos. Tal como lo demuestra también el estudio realizado por Tinoco & Andrade (2017) en el mercado 10 de Agosto en Cuenca, en el cual se obtuvo que *C. perfringens* estaba presente en el 24 % de las muestras, debido a una combinación de factores, incluyendo el faenamiento del animal en lugares inadecuados, cocción insuficiente debido al gran tamaño del cerdo, y el almacenamiento prolongado del hornado a temperatura ambiente. Además, la manipulación con utensilios inadecuados, la falta de limpieza, y la escasa higiene personal de los vendedores contribuyeron significativamente a la contaminación del producto.

Con respecto a la evaluación de los factores de riesgo, si bien no se detectaron riesgos específicos de *C. perfringens*, las deficiencias detectadas en la higiene y el manejo de los alimentos, tal como el escaso lavado de manos y el no uso de los utensilios específicos para alimentos crudos y cocidos, pueden ser riesgos que contribuyan a la contaminación con otros patógenos. Estos hallazgos están en concordancia con los encontradas en la evaluación de investigaciones anteriores, como el estudio de Arias et al. (2014) realizado en Honduras, que encontró una prevalencia de *C. perfringens* del 36,8 % en productos cárnicos comprados en los mercados, lo que pone de manifiesto que las deficiencias en los procesos inadecuados de los manejos de los alimentos son importantes en la seguridad alimentaria.

Desde una perspectiva teórica, la seguridad alimentaria está correlacionada con la higiene de los alimentos, tal como proponen Yemane & Tamene (2022), quienes afirman que la seguridad

alimentaria se encuentra relacionada con la ausencia de riesgos biológicos, químicos o físicos que puedan afectar la salud humana. La evidencia de los patógenos en este trabajo pone de manifiesto la importancia de ejecutar las BPM y los POES en los mercados para reducir la contaminación cruzada y mejorar la seguridad alimentaria.

La presencia de bacterias patógenas como *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en carne es un tema crítico en términos de seguridad alimentaria, ya que puede desencadenar enfermedades transmitidas por alimentos. Varios estudios han evaluado esta problemática en distintos tipos de carne y en diferentes regiones. Los agentes etiológicos más comunes involucrados en los brotes de enfermedades transmitidas por alimentos son *Salmonella spp.* y *Escherichia coli*. En Ecuador, Colombia, Perú y Chile, la salmonelosis, con un 46.5% de los casos, es la enfermedad más prevalente, destacando la importancia de reforzar el control en la cadena alimentaria (Delgado, Monge, & Verdugo, 2023).

León et al. (2023) señalan que los alimentos callejeros contienen microorganismos patógenos, siendo *Staphylococcus aureus* el más frecuente, presente en el 81,7% de las muestras, seguido de *Escherichia coli* en alimentos sin tratamiento térmico. Estos hallazgos destacan la necesidad de implementar medidas de higiene y tratamientos térmicos adecuados para minimizar los riesgos de contaminación.

Un estudio realizado por Zambrano (2023) en la parroquia Pascuales, Ecuador, reveló que el 70% de las muestras de carne de cerdo comercializadas estaban contaminadas con *Salmonella spp.*. La investigación destacó la insuficiente bioseguridad en los puntos de venta como un factor principal en la propagación de esta bacteria y recomendó fortalecer las prácticas de higiene en los locales para disminuir los riesgos de contaminación.

En un estudio realizado por Vera y Vilela (2021) en mataderos de Ecuador, se detectó *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en el 8,33% de las muestras de carne bovina, y *Salmonella spp.* en el 12,5%. Aunque los mataderos cumplían parcialmente con los estándares, la manipulación inadecuada de la carne fue un factor crítico en la presencia de estos patógenos.

Los resultados son similares a los publicados por la Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica (2023), que informa que, a nivel nacional, las enfermedades más comunes transmitidas por alimentos incluyen la salmonelosis. En la provincia de Azuay, se registraron

42 casos de fiebre tifoidea y paratifoidea, 23 de salmonelosis, 33 de hepatitis A, 5 de *shigelosis* y 434 casos de intoxicaciones alimentarias bacterianas.

Las enfermedades transmitidas por alimentos, especialmente por bacterias como *Salmonella*, *E. coli* y *Staphylococcus aureus*, tienen un gran impacto en la salud pública (Pires, Desta, & Mughini, 2021). Por ello, es fundamental implementar protocolos de prevención estrictos, como el sistema HACCP, para garantizar la seguridad alimentaria y reducir su impacto en los mercados de Azogues.

8. Conclusiones

- En el presente estudio, se determinó que las muestras de carne de cerdo hornada analizadas no presentan *C. perfringens*, lo que indica que la carne expandida en los mercados de Azogues cumple con la normativa INEN en cuanto a la ausencia de este patógeno.
- Aunque no se detectaron factores de riesgo directamente relacionados con la presencia de *C. perfringens*, el estudio reveló importantes deficiencias en las prácticas de higiene y manejo de los alimentos en los sitios de expendio, tales como la ausencia del lavado de manos, el uso inadecuado del equipo de protección personal y las interacciones entre carne cruda y carne cocida.
- Se detectó la presencia de *Salmonella spp.* en un rango del 3,3 % al 16,7 % y *Escherichia coli* en un 3,3 % al 10 %, lo que subraya la necesidad de mejorar la manipulación y venta de carne de cerdo. Además, la presencia de *Staphylococcus aureus* y el alto recuento de *aerobios mesófilos* refuerzan la importancia de aplicar controles rigurosos en los procesos de manipulación y cocción para reducir los riesgos de contaminación.

9. Recomendaciones

- Con el objetivo de garantizar la inocuidad alimentaria, y cumpliendo con la normativa de INEN, se recomienda que los mercados de Azogues realicen un monitoreo periódico de la calidad microbiológica de la carne de cerdo hornada, promoviendo la prevención de la contaminación cruzada y las buenas prácticas de manipulación en el almacenamiento y la venta.
- Al haber identificado fallas en las prácticas de higiene y manipulación de alimentos, se recomienda establecer programas de entrenamiento para el personal de los lugares de venta, en el cual se presenten las buenas prácticas de higiene de manos, el correcto uso de los equipos de protección personal (cofias, guantes, mascarillas), y la separación de los alimentos crudos y cocidos, además de la infraestructura y prácticas de limpieza de los mercados, con el objetivo de mitigar el riesgo de contaminación por patógenos peligrosos como *Salmonella spp.* o *Escherichia coli*.

10. Bibliografía

- Decreto Legislativo N° 1023. (2008). *Crea la Autoridad Nacional del Servicio Civil, Rectora del Sistema Administrativo de la Gestión de Recursos Humanos en el sector público.*
- Instituto de Ciencias Hegel. (2021). *Fidelización*. Obtenido de <https://hegel.edu.pe/>
- Abd-El-Salam, E. (2023). Exploring factors affecting employee loyalty through the relationship between service quality and management commitment: A case study analysis in the iron and steel industry Al Ezz Dekheila Steel Company in Egypt. *Cogent Business & Management, 10*(2). Obtenido de <https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2212492>
- Abebe, E., Gugsu, G., & Ahmed, M. (2020). Review on Major Food-Borne Zoonotic Bacterial Pathogens. *Journal of Tropical Medicine, 4674235*. Obtenido de <https://doi.org/10.1155/2020/4674235>
- Águila, A., Rodríguez, A., Fernández, A., Cruz, Y., Bravo, L., Hernández, J., . . . Bebelagua, D. (2020). Escherichia coli diarrogénicos, identificación de patotipos y fenotipos de resistencia antimicrobiana en aislados cubanos. *Revista Cubana de Medicina Tropical, 72*(1). Obtenido de <https://revmedtropical.sld.cu/index.php/medtropical/article/view/429/326>
- Aguilar, E., & Castellares, E. (2021). *Programa de gestión de recursos humanos para mejorar la fidelización de los clientes internos en la empresa Idea Muebles S.A.C. 2017.* Universidad Autónoma del Perú. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13067/1121>
- Aladhadh, M. (2023). A Review of Modern Methods for the Detection of Foodborne Pathogens. *Microorganisms, 15*(11). Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10221273/>
- Albuja, A., Escobar, S., & Andueza, F. (2021). Calidad bacteriológica de la leche cruda bovina almacenada en el centro de acopio Mocha. Tungurahua. Ecuador. *Siembra, 8*(2). Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/6538/653868341011/html/>
- Alkandi, I., Khan, M., Fallatah, M., Alabdulhadi, A., Alanizan, S., & Alharbi, J. (2023). The impact of incentive and reward systems on employee performance in the Saudi primary, secondary, and tertiary industrial sectors: A mediating influence of e. *Sustainability, 15*(4). Obtenido de <https://doi.org/10.3390/su15043415>
- Alzate, T. (Diciembre de 2019). Consumo de carnes rojas y procesadas. La controversia está servida. *Perspectivas en Nutrición Humana, 21*(2). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-41082019000200137

- Anand, A., Dalmasso, A., Vessal, S., Parameswar, N., Rajasekar, J., & Dhal, M. (2023). The effect of job security, insecurity, and burnout on employee organizational commitment. *Journal of Business Research*, 162(113843). Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.jbusr>
- Andrade, M. (2017). *Análisis y evaluación del riesgo microbiológico de Clostridium perfringens en hornado del mercado 10 de Agosto*. UNIVERSIDAD DEL AZUAY.
- Arias, M., Alvarado, S., Lavaire, B., & Ramírez, E. (2014). Prevalencia de Clostridium perfringens en carnes y embutidos comercializados en Tegucigalpa, Honduras. *Revista Ciencia y Tecnología*, 15, 59-68.
- Arias, M., Pineda, S., Lavaire, B., & Tzoc, E. (2014). revalencia de Clostridium perfringens en carnes y embutidos comercializados en Tegucigalpa, Honduras. *Revista Ciencia y Tecnología*, 15. Obtenido de <https://camjol.info/index.php/RCT/article/view/2169/1962>
- Arienzo, A., Gallo, V., Fanali, C., & Antonini, G. (2022). Introduction to the Special Issue: Microbiological Safety and Quality of Foods. *Foods*, 11(5), 673. doi:10.3390/foods11050673
- Armstrong, M., & Taylor, S. (2020). *Armstrong's handbook of human resource management practice (15.a ed.)*. Kogan Page.
- Barjaktarovic, S., Joksimović, I., & Knežević, M. (2023). Food Safety Behaviours among Food Handlers in Different Food Service Establishments in Montenegro. *Int J Environ Res Public Health*, 20(2). Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9859110/>
- Bastidas, B., Méndez, M., Vásquez, Y., & Requena, D. (2020). TIPIFICACIÓN DEL CASSETTE CROMOSÓMICO. *Revista Peru Medica Exp Salud Publica*. 2020;37(2):239-45., 2(37), 239-245. Obtenido de <https://scielosp.org/pdf/rpmesp/2020.v37n2/239-245/es>
- Bendary, M., Abd, M., El, R., Hefny, A., Algendy, R., Elzohairy, N., & Ghoneim, M. (2022). Clostridium perfringens Associated with Foodborne Infections of Animal Origins: Insights into Prevalence, Antimicrobial Resistance, Toxin Genes Profiles, and Toxinotypes. *Biology*, 11(4). Obtenido de <https://doi.org/10.3390/biology11040551>
- Beres, C., Colobatiu, L., Tabaran, A., Mihaiu, R., & Mihaiu, M. (2023). Prevalence and Characterisation of Clostridium perfringens Isolates in Food-Producing Animals in Romania. *Microorganisms*, 11(6). Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10302148/>
- Berrocal, M., Ruiz, D., Gutiérrez, M., & Olivares, J. (Febrero de 2023). Comportamiento epidemiológico de Salmonella sp. en alimentos de origen vegetal por región

- intercontinental. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 14(1). Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342023000100109
- Bhattacharya, A., Shantikumart, S., Beaufoy, D., Allman, A., Fenelon, D., & Reynolds, K. (2020). Outbreak of *Clostridium perfringens* food poisoning linked to leeks in cheese sauce: an unusual source. *Epidemiology and Infection*, 148(e43), 1-7. Obtenido de <https://doi.org/10.1017/S095026882000031X>
- Bhattacharyya, S., & Das, C. (2021). Foodborne infections and food safety. *Eastern J Med Sci I*. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/363652656>
- Cabanillas, K. (2019). *Fidelización del talento humano y su relación con la rotación de personal en la Agroindustrial Danper Chepén - Olmos 2019*. Universidad Privada Antenor Orrego. Obtenido de <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/5054>
- Carhuayña, J., & Rosadio, J. (2019). *Gestión del talento humano y gestión por resultados de la Unidad de Protección Especial de Lima Sur, San Juan de Miraflores 2019*. Universidad Privada Telesup. Obtenido de <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/6635907>
- Carrasco, J., López, A., & Barreno, A. (2023). Riesgos ergonómicos y su influencia en el desempeño laboral. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2), 1-9. Obtenido de <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.836>
- Castellanos, J. (2021). *Diseño de un Método de Fidelización para los Empleados del Área Administrativa de la Cooperativa Santandereana de Transportadores Ltda., Copetran, Bucaramanga*. Universidad de Santander. Obtenido de <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/6464>
- Chalmers, R., Robertson, L., Dorny, P., Jordan, S., Kärssin, A., Katzer, F., & Carbona, S. L. (2020). Parasite detection in food: Current status and future needs for validation. *Trends in Food Science & Technology*, 99, 337-350. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224419307708>
- Chavez, E., Chuchon, A., & Vilchez, A. (2023). *Compensación laboral y retención del talento humano en los colaboradores de la empresa Contratista Minera Explo Drilling Perú Colquijirca - 2022*. Universidad Continental. Obtenido de <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/12919>
- Chiavenato, I. (2009). *Gestión del talento humano*. McGraw-Hill Interamericana.
- Chiavenato, I. (2011). *Gestión del talento humano (3.a ed.)*. McGraw-Hill.

- Costa, S., & Torres, Y. (2011). *Proceso de fidelización del cliente interno del departamento de ventas, mediante la implementación de herramientas como IPV y el CLA en la empresa Directv de la ciudad de Quito*. Universidad de las Américas. Obtenido de <https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/1805>
- Creswell, J. (2014). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions [Investigación cualitativa y diseño investigativo: Selección entre cinco tradiciones]*. Obtenido de <https://academia.utp.edu.co/seminario-investigacion-II/files/2017/08/INV>
- Dantas, S., Camargo, C., Tiba, M., Vivian, R., Pinto, J., Pantoja, J., . . . Rall, V. (Marzo de 2020). Environmental persistence and virulence of Salmonella spp. Isolated from a poultry slaughterhouse. *Food Research International*, 129. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996919307215>
- De la Garza, E. (2019). *Derecho del trabajo y de la seguridad social* . . Porrúa.
- Deci, E., & Ryan, R. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum Press.
- Delgado, J., Monge, J., & Verdugo, L. (2023). Enfermedades transmitidas por bacterias patógenas presentes en los alimentos en América del Sur, artículo de revisión. *ConcienciaDigital*, 6(3), 117-141. Obtenido de <https://doi.org/10.3326>
- Dessler, G. (2020). *Human resource management (16.a ed.)*. Pearson.
- Dewi, S., Aria, K., Mairan, T., & Fitria, L. (2020). The implementation of the five keys to safer food in campus cafeterias and the effects on Escherichia coli contamination. *Ital J Food Saf.*, 9(3). Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7706364/>
- Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. (2023). *iebre tifoidea y paratifoidea, Ecuador SE 1 - 52. Sistema de Vigilancia SIVE-Alerta*. Obtenido de <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2024/02/ETAS-SE-52.pdf>
- Ed, A., Rhazi, F., Allaoui, A., & Sfindla, A. (2017). Occurrence of *Clostridium perfringens* in sausages sold in Meknes city, Morocco. *Open Veterinary Journal*, 7(4). doi:10.4314/ovj.v7i4.6
- Ehuwa, O., Jaiswal, A., & Jaiswal, S. (2021). Salmonella, Food Safety and Food Handling Practices. *Foods*, 10(5), 1-9. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8143179/>
- Escribá, N., Balbastre, F., & Canet, T. (2013). Prácticas de recursos humanos y su impacto en los resultados de innovación: una revisión teórica. *Ciencia y Sociedad*, 38(3), 463-495. Obtenido de <https://doi.org/10.22206/cys.2013.v38i3.pp463-495>

- Espinoza, T., Quevedo, R., & Ávila, Y. (Enero de 2022). Los alimentos como transmisores de virus: Una revisión. *Scientia Agropecuaria*, 13(1). Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172022000100025
- Fontannaz, F., Frost, M., & Schlundt, J. (2019). WHO five keys to safer food communication campaign-evidence-based simple messages with a global impact. *Food Control*, 101, 53–57. Obtenido de <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0167695>
- García, H., & Caycho, K. (2024). *Influencia de las estrategias de retención en la rotación del personal de una empresa microfinanciera de la ciudad de Piura, 2022*. Universidad de Piura. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11042/6617>
- García, P., & López, R. (2019). Estrategias de fidelización del talento en recursos humanos. *Revista Capital Humano*, 12(3), 45-58.
- Gómez, G. (2021). *Salario Emocional Y Su Relación Con La Fidelización Del Talento Humano Y El Desempeño Laboral, En Las Entidades Eclesiásticas De La Arquidiócesis De Bucaramanga*. Universidad Pontificia Bolivariana. Obtenido de <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/9938?show=full>
- Gómez, L., Balkin, D., & Cardy, R. (2016). *Gestión de recursos humanos (8.a ed.)*. Pearson.
- Gu, Z., Chupradit, S., Ku, K., Nassani, A., & Haffar, M. (2022). Impact of Employees' Workplace Environment on Employees' Performance: A Multi-Mediation Model. *Frontiers in Public Health*, 10(890400). Obtenido de <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.890400>
- Guo, P., Zhang, K., Ma, X., & He, P. (2020). Clostridium species as probiotics: potentials and challenges. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 11. Obtenido de <https://jasbsci.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40104-019-0402-1>
- Guzmán, I. (2021). *Análisis de estrategias de fidelización y retención del talento humano, implementado desde la división de Recursos Humanos de la Administración Tributaria Nicaragüense en los periodos 2017 y 2018*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/14539/>
- Harirchi, S., Wainaina, S., Sar, T., Ali, S., Parchami, M., Parchami, M., . . . Khanal, S. K. (2022). Microbiological insights into anaerobic digestion for biogas, hydrogen or volatile fatty acids (VFAs): a review. *Bioengineered*, 13(3), 6521–6557. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8973982/>

- Harjanto, R., Suhariadi, F., Yulianti, P., & Nugroho, M. (2023). The importance of trust in cultivating employee loyalty and productivity in a remote work environment. *International Journal of Professional Business Review*, 8(6). Obtenido de <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i6.2159>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación (6ª ed.)*. McGraw-Hill / Interamericana Editores.
- Herzberg, F., Mausner, B., & Snyderman, B. B. (1995). *The motivation to work (2.a ed.)*. John Wiley & Sons.
- Iacumin, L., & Comi, G. (2021). A survey of a blown pack spoilage produced by *Clostridium perfringens* in vacuum-packaged wurstel. *Food Microbiology*, 94. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.fm.2020.103654>
- Ibáñez, C., & Candela, A. (Diciembre de 2022). Importancia de las prácticas de higiene y manipulación en matadero de porcino para la salud pública. *Nereis Interdisciplinary Ibero-American Journal of Methods Modelling and Simulation*(14). Obtenido de <https://revistas.ucv.es/nereis/index.php/Nereis/article/view/1039>
- Idowu, H., Soyebó, K., & Adeoye, E. (2019). Incentives as correlates of employees' loyalty towards management in organisation. *African Journal of Business Management*, 13(12), 407-414. Obtenido de <https://doi.org/10.5897/AJBM2017.8434>
- INEC. (2006). *NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1 529-5:2006. CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS. DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESÓFILOS. REP.* Obtenido de <https://ia902906.us.archive.org/16/items/ec.nte.1529.5.2006/ec.nte.1529.5.2006.pdf>
- INEC. (2022). *Canton Azogues*. Obtenido de https://www.censoecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2023/10/2022_CPV_NACIONAL_DENSIDAD_POBLACIONAL.xlsx
- INEN. (1998). *NTE INEN 1529-14: Control microbiológico de los alimentos. Staphylococcus aureus. Recuento en placa de siembra por extensión en superficie*. Obtenido de <https://archive.org/details/ec.nte.1529.14.1998/page/n3/mode/2up>
- INEN. (2009). *NTE INEN 1529-15:2009 CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS. SALMONELLA. MÉTODO DE DETECCIÓN*. Obtenido de <https://ia802908.us.archive.org/8/items/ec.nte.1529.15.1996/ec.nte.1529.15.1996.pdf>
- INEN. (2010). *NTE INEN 1342 carne y productos cárnicos*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1342.pdf>

- INEN. (2012). *NTE INEN 1 338:2012. Productos Cárnicos Crudos, Productos Cárnicos Curados-Maduros y Productos Cárnicos Precocidos Cocidos*. Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1338-3.pdf
- INEN. (2013). *CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS. TOMA, ENVÍO Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS PARA EL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1529-2-1R.pdf>
- INEN. (2013). *NTE INEN 1529.18:2013. Control Microbiológico de los Alimentos*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1529-18.pdf>
- INEN. (2013). *NTE INEN 2687:2013. MERCADOS SALUDABLES. REQUISITOS*. Obtenido de <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/Norma-INEN-mercados-2687-2013-FINAL.pdf>
- Ishra, R., Khanam, R., Soar, J., & a. S. (2023). Food hygiene knowledge and behaviour among domestic food handlers during COVID 19 pandemic in Bangladesh. *Food Control.*, 28 (109945). Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10303748/>
- Jabulile, B., Tsietsi, E., Nethath, B., & Ramashi, S. (2023). Evaluation of Meat Safety Practices and Hygiene among Different Butcherries and Supermarkets in Vhembe District, Limpopo Province, South Africa. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 20(3). Obtenido de <https://doi.org/10.3390/ijerph20032230>
- Jacho, M. (11 de 04 de 2019). *Producción porcina en el Ecuador*. Obtenido de www.3tres3.com: <https://www.3tres3.com/guia333/empresas/veterquimica/posts/5848>
- Jimenez, R., Agustinelli, S., & Sánchez, G. (Abril de 2021). Índices de Riesgo en relación a la transmisión de gastroenteritis aguda a partir de alimentos contaminados con Norovirus. *Revista chilena de nutrición*, 48(2). Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182021000200266
- Juneja, V., Porto, A., Gartner, K., Tufft, L., & Luchansky, J. (2013). Potential for growth of *Clostridium perfringens* from spores in pork scrapple during cooling. *Foodborne Pathog Dis*, 7(2), 153-7. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19785539/>
- Kamboj, S., Gupta, N., Bandral, J., & Gandotra, G. (2020). Food safety and hygiene: A review. *International Journal of Chemical Studies*, 8(5), 358-368. Obtenido de <https://doi.org/10.22271/chemi.2020.v8.i2f.8794>
- León, J., Ortiz, J., Astudillo, D., & Astudillo, G. (2023). Control microbiológico de alimentos en la vía pública en Cuenca, Ecuador. *Rev Chil Nutr.*, 50(3), 261-270. Obtenido de <https://doi.org/10.4067/S0717-75182023000300261>

- Leon, M. (2023). *Retención de talento humano y el compromiso organizacional en los trabajadores del INEI-Ayacucho, 2023*. Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/115223>
- Lizcano, F., & Valenzuela, C. (Julio de 2021). Impacto del consumo de carne magra de cerdo sobre el riesgo cardiovascular. *Revista Colombiana de Cardiología*, 27(4). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332020000400337
- Lourdes, K., & Danuco, V. (2022). School and Industrial Kitchen Sanitation and Hygiene Practices among HRM Graduates. *International Journal of Multidisciplinary Applied Business and Education Research*, 3(11), 2173-2178. doi:10.11594/ijmaber.03.11.02
- Lu, M., Yuan, B., Yan, X., Sun, Z., Lillehoj, H., Lee, Y., & Baldwin, C. (2021). Clostridium perfringens-Induced Host-Pathogen Transcriptional Changes in the Small Intestine of Broiler Chickens. *Pathogens*, 10(12). Obtenido de <https://doi.org/10.3390/pathogens10121607>
- Machado, V., Auler, D., & Teixeira, R. (2020). Food safety in global supply chains: A literature review. *Journal of Food Science*, 1-10. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/340464652>
- Martínez, L. (2018). *Derecho laboral: Teoría y práctica (4.a ed.)*. Editorial Jurídica.
- Mellou, K., Kyritsi, M., Chrysostomou, A., Sideroglou, T., Georgakopoulou, T., & Hadjichristodoulou, C. (2019). Clostridium perfringens Foodborne Outbreak during an Athletic Event in Northern Greece. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 16(3967). Obtenido de <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/20/3967>
- Meyer, J., & Allen, N. (1991). A three-component conceptualization of organizational commitment. *Human Resource Management Review*, 1(1), 61-89. Obtenido de [https://doi.org/10.1016/1053-4822\(91\)90011-Z](https://doi.org/10.1016/1053-4822(91)90011-Z)
- Ministerio de Salud. (2005). *Documento normativo que establece lineamientos de política nacional para el desarrollo de los recursos humanos de la salud*.
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE). (2019). *Política Nacional de Empleo Decente: Documento técnico*. Lima, Perú.
- Ministerio de Turismo. (17 de 10 de 2018). *“Hornado”: una especialidad culinaria sin fronteras*. Obtenido de <https://www.turismo.gob.ec/hornado-una-especialidad-culinaria-sin-fronteras/>

- Mohamad, M., & Jambulingam, M. (2023). Challenges of talent retention: A review of literature. *Journal of Business Management Review*, 4(2), 78–91. Obtenido de <https://doi.org/10.47153/jbmr42.6302023>
- Mondy, R., & Martocchio, J. (2016). *Human resource management (14.a ed.)*. Pearson.
- Naranjo, M. (2020). *Estrategias de gestión humana para la fidelización y retención del personal en las organizaciones*. Universidad Pontificia Bolivariana. Obtenido de https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9571/Estrategias_gesti%C3%B3n%20humana%20para%20la%20fidelizaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Nuñez, M. (2023). *Estrategias de motivación laboral para fidelización de los trabajadores en una empresa agroindustrial, Lambayeque*. Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/123198>
- Obaidi, M., & Dawood., T. (2022). Essential of Hygienic Practices on Bacterial Contamination in some Restaurants of Al- Karkh Area, Baghdad, Iraq. *AJVS*. , 15(2), 73-86. doi:10.37940/AJVS.2022.15.2.8
- Olaimat, A., A. T., Nabulsi, A., Holy, M., Hatmal, M., J. A., . . . Shahbaz, H. (2024). Common and Potential Emerging Foodborne Viruses: A Comprehensive Review. *Life*, 14(2). Obtenido de <https://doi.org/10.3390/life14020190>
- OMS. (2015). *WHO Estimates of the Global Burden of Foodborne: Diseasesfoodborne Diseases Burden Epidemiology Reference Group 2007-2015*.
- Onyeaka, H., Ghosh, S., Obileke, C., Miri, T., Odeyemi, O., Nwaiwu, O., & Tamasiga, P. (2024). Preventing chemical contaminants in food: Challenges and prospects for safe and sustainable food production. *Food Control*, 155. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713523004401>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico . (2020). *Perspectivas Económicas de América Latina*. Obtenido de https://www.oecd-ilibrary.org/development/perspectivas-economicas-de-america-latina-2020_f2fdced2-es
- Pinos, D. (21 de 08 de 2022). Elaboracion de Hornado. (D. Cardenas, Entrevistador)
- Pires, S., Desta, B., & Mughini, L. (2021). Burden of foodborne diseases: think global, act local. *Curr Opin Food Sci.*, 39, 152-159. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214799321000102?via%3Dihub>
- Pita, A., Pibaque, M., & Baque, X. (2021). GASTRONOMÍA TRADICIONAL EN PRODUCTOS ELABORADOS EN BASE AL MAÍZ DE LA CIUDAD DE JIPIJAPA.

- UNESUM-Ciencias: Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(3), 61-70. Obtenido de file:///C:/Users/rache/Downloads/374-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1768-1-10-20210919.pdf
- Prieto, R. (2023). Contaminación ambiental por plásticos durante la pandemia y sus efectos en la salud humana. *Revista Colombiana de Cirugía*, 38(1), 22-29. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/3555/355576259002/html/>
- Redacción Gestión. (05 de 05 de 2023). ¿Cómo evitar la pérdida de recursos por la alta rotación de personal? Obtenido de <https://gestion.pe/tendencias/como-evitar-la-perdida-de-dinero-en-recursos-por-la-rotacion-de-personal-noticia/>
- Redondo, M., Cordero, V., & Araya, A. (2022). Calidad microbiológica del chorizo crudo expendido en el Gran Área Metropolitana de Costa Rica. *Agron Mesoam.*, 50999. Obtenido de <https://doi.org/10.15517/am.v34i1.50999>
- Ríos, D., Cerna, J., Morán, N., Meza, M., & Estrada, T. (2019). Escherichia coli enterotoxigénica y enteroagregativa: prevalencia, patogénesis y modelos murinos. *Gac. Méd. Méx.*, 155(4). Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132019000400410
- Serrano, M. (2020). Anatomía del hornado ecuatoriano. *nanmagazine*, 1-3.
- Taylor, T., & Unakal, C. (2023). Staphylococcus aureus Infection. *NIH*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441868/>
- Thakur, K., Singh, D., & Kaushal, S. (2022). Food threats in organic produce through biological contaminants. *International Journal of Plant Pathology and Microbiology*, 16(21), 16-21. doi:10.22271/27893065.2022.v2.i1a.12
- Tinoco, M., & Andrade, S. (2017). *Análisis y evaluación del riesgo microbiológico de Clostridium perfringens en hornado del mercado 10 de Agosto*. Universidad del Azuay. Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/6673>
- Tomasz, G., Jarosz, A., Sapała, M., A. G., Patyra, E., & Kwiatek, K. (2023). Clostridium perfringens—Opportunistic Foodborne Pathogen, Its Diversity and Epidemiological Significance. *Pathogens*, 12(6). Obtenido de <https://doi.org/10.3390/pathogens12060768>
- Vera, C., & Vilela, L. (2021). *Análisis bacteriológico (Escherichia coli, Staphylococcus aureus y Salmonella spp.) en carne bovina procedente de matadero municipal para consumo humano*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí.

- Villagrán, Z., Macías, M., Arratia, J., Gonzalez, Y., Nuño, K., & Villarruel, A. (2020). Clostridium perfringens as Foodborne Pathogen in Broiler Production: Pathophysiology and Potential Strategies for Controlling Necrotic Enteritis. *Animals (Basel)*, 19(20), 17-18. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7552638/>
- Villalva, M., & Inga, C. F. (Abril de 2021). SABERES ANCESTRALES GASTRONÓMICOS Y TURISMO CULTURAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO. *Chakiñan, Revista De Ciencias Sociales Y Humanidades*(13), 129-142. Obtenido de <https://chakinan.unach.edu.ec/index.php/chakinan/article/view/502>
- Villanueva, F. (2023). *Compromiso laboral y fidelización del profesional odontólogo en una Red en Áncash, 2023*. Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/126435>
- Villarruel, A., Villagrán, Z., & Nuño, K. (2020). Clostridium perfringens as foodborne pathogen. *Enciclopedia Community* . Obtenido de <https://encyclopedia.pub/entry/2533>
- Vroom, V. (1964). *Work and motivation*. Wiley.
- Xiang, Y., Li, F., Dong, N., Haoran, S., Du, X., Zhou, X., . . . Xie, J. (2020). Investigation of a Salmonellosis Outbreak Caused by Multidrug Resistant Salmonella Typhimurium in China. *Sec. Food Microbiology*, 11. Obtenido de <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00801>
- Yemane, B., & Tamene, A. (2022). Understanding Domestic Food Safety: An Investigation into Self-Reported Food Safety Practice and Associated Factors in Southern Ethiopian Households. *Environmental Health Insights*, 1-9. Obtenido de <https://doi.org/10.1177/11786302221103881>
- Yu, S., Gong, X., & Wu, N. (2020). Job Insecurity and Employee Engagement: A Moderated Dual Path Model. *Sustainability*, 12(23). Obtenido de <https://doi.org/10.3390/su122310081>
- Zambrano, A. (2023). *Determinación de Salmonella spp. en carne de cerdo de consumo comercializada en tercenos ubicadas en la parroquia Pascuales*. Universidad Agraria del Ecuador.
- Zenbaba, D., Sahiledengle, B., Nugusu, F., Beressa, G., Desta, F., Atlaw, D., & Kumar, V. (2022). Food hygiene practices and determinants among food handlers in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *Trop Med Health*, 50(34). Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9118835/>

11. Anexos

Anexo 1. Hoja para toma de datos – detección de microorganismos en hornado de la ciudad de Azogues.

HOJA PARA TOMA DE DATOS – DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS EN HORNADO DE LA CIUDAD DE AZOGUES		
Nombre del mercado:		
Fecha:		
Temperatura:		
Humedad:		
HIGIENE GENERAL DEL MERCADO		
FACTOR	CATEGORÍA	
	CUMPLE	NO CUMPLE
Personal de aseo en el mercado		
Agua potable, alcantarillado		
Eliminación correcta de desechos		
Espacios de ventilación		
Luz eléctrica		
Buenas condiciones de infraestructura		
Permisos de funcionamiento		
HIGIENE DEL EXPENDEDOR		
	CUMPLE	NO CUMPLE
Lavado de manos al expender		
Usa equipo de protección (cofia)		
Utiliza mascarilla		
Utiliza guantes		
Mantiene uñas cortas y sin esmalte		
Emplea delantal o ropa adecuada		
Porta joyas o bisutería		
Usa maquillaje		
Usa dispositivos electrónicos durante el expendio de los alimentos		
El expendedor es la misma persona que administra el dinero		

Emplea los utensilios correctos durante el expendio de los alimentos		
Presenta un buen estado de salud (Estornudos, tos, congestión nasal)		
Presenta heridas superficiales (cortes, quemaduras)		
INFRAESTRUCTURA DEL PUESTO DE EXPENDIO		
	CUMPLE	NO CUMPLE
El área de expendio está dividida por sectores		
Los utensilios empleados para el expendio son diferentes de los de preparación		
Usa diferentes utensilios para la dispensación de diferentes alimentos (cucharas, pinzas, cuchillos, tenedores, etc)		
Existe un lavabo		
Eliminación adecuada de residuos		
Los utensilios son de acero inoxidable		
La carne cocida no se encuentra en contacto con alimentos crudos		
Las zonas de expendio de alimentos se limpian regularmente		
Existe la presencia de vectores (moscas, cucarachas)		
Limpia adecuadamente los utensilios después de su uso		
Usa tablas de picar de plástico o madera y están en buen estado		
Las áreas de desperdicios están alejadas del área de preparación de alimentos		
Cuenta con los equipos necesarios para mantener en refrigeración los alimentos		
Se observa una limpieza adecuada del lugar de expendio		
Se observa una limpieza adecuada de los equipos (cocina, licuadora)		

Anexo 2. Cultivo de *Staphylococcus aureus*

Se llevó a cabo el recuento según el Instituto Ecuatoriano de Normalización en base a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-14:98, sobre el “CONTROL MICROBIOLÓGICOS DE LOS ALIMENTOS. STAPHYLOCOCCUS AUREUS. RECuento EN PLACA DE SIEMBRA POR EXTENSIÓN EN SUPERFICIE”. El *Staphylococcus aureus* pertenece a una especie bacteriana de la familia *Micrococcaceae* del género *Staphylococcus* el cual se forma por cocos Gram positivos, estas son bacterias no esporuladas, no móviles que no poseen cápsula y que son anaerobias facultativas.

Procedimiento

Para realizar el cultivo se utilizó el agar Baird-Parker, se utilizó este método debido al paralelismo entre la producción de coagulasa del *S. aureus* y la capacidad de utilizar la lipoproteína de la yema de huevo reduciendo el telurito a telurio.

Para que exista uniformidad en los resultados se necesitó que los medios sean de una misma calidad, grado analítico y se recomienda según NTE INEN 1529-1 que tengan la siguiente composición y preparación del medio de cultivo y reactivos: Agar azul de O-toluidina-DNA, agar Baird Parker, agar Sal Manitol, caldo infusión cerebro corazón (ICC) o caldo triptona soya (TSB), agua peptonada al 0,1 %, plasma de conejo con heparina o EDTA y caldo modificado Giolitti y Cantoni.

La unidad analítica es; como mínimo, de menos de 100 g, la disolución se trabajó con 10 g de carne \pm 90 mL de agua peptonada (10^{-1}). Las muestras se mantuvieron en refrigeración de 0 °C a 5 °C no más de 24 h. Seguido a esto se realizaron las diluciones 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} y 10^{-4} .

Luego, se colocó el inóculo en la caja agar y se esperó a que sequen las placas tapadas por unos 15 minutos dentro del laboratorio donde se incubó la muestra entre 35 °C y 37 °C por 24 h. Se efectuó la prueba de la catalasa, oxidasa y coagulasa para la confirmación de la muestra.

Para realizar la prueba de coagulasa se siguieron los siguientes pasos:

- En tubos de 75 mm x 7 mm que contenían 0.5 cm^3 de plasma, se inoculó individualmente $0,1 \text{ cm}^3$ de cada uno de los cultivos de presuntos *S. aureus* y en el tubo control se pipeteó $0,1 \text{ cm}^3$ de ICC y $0,5 \text{ cm}^3$ de plasma.
- Se incubaron los tubos en baños de agua con temperaturas de 35 a 37 °C por 4 a 6 horas, a cada hora se inclinó con cuidado los tubos para observar la presencia de coágulos. La formación de coágulos que ocuparon más de los $\frac{3}{4}$ del volumen del líquido se considera como una prueba de coagulasa positiva 3+. Se considera una coagulación total cuando la prueba de coagulasa es de

4+ y el coagulo no se disloca al invertir el tubo, por lo tanto, es necesario agitar el tubo delicadamente.

- Es importante diferenciar los coágulos verdaderos de los falsos agitando de manera suave el tubo para que los seudocoagulos se deshagan.
- En el tubo control, el plasma no debe presentar ningún cambio.
- Se consideran como *S. aureus* coagulasa positivos aquellos que tienen un nivel de coagulación de 3+ a 4+.

Para la prueba de catalasa se siguieron los siguientes pasos:

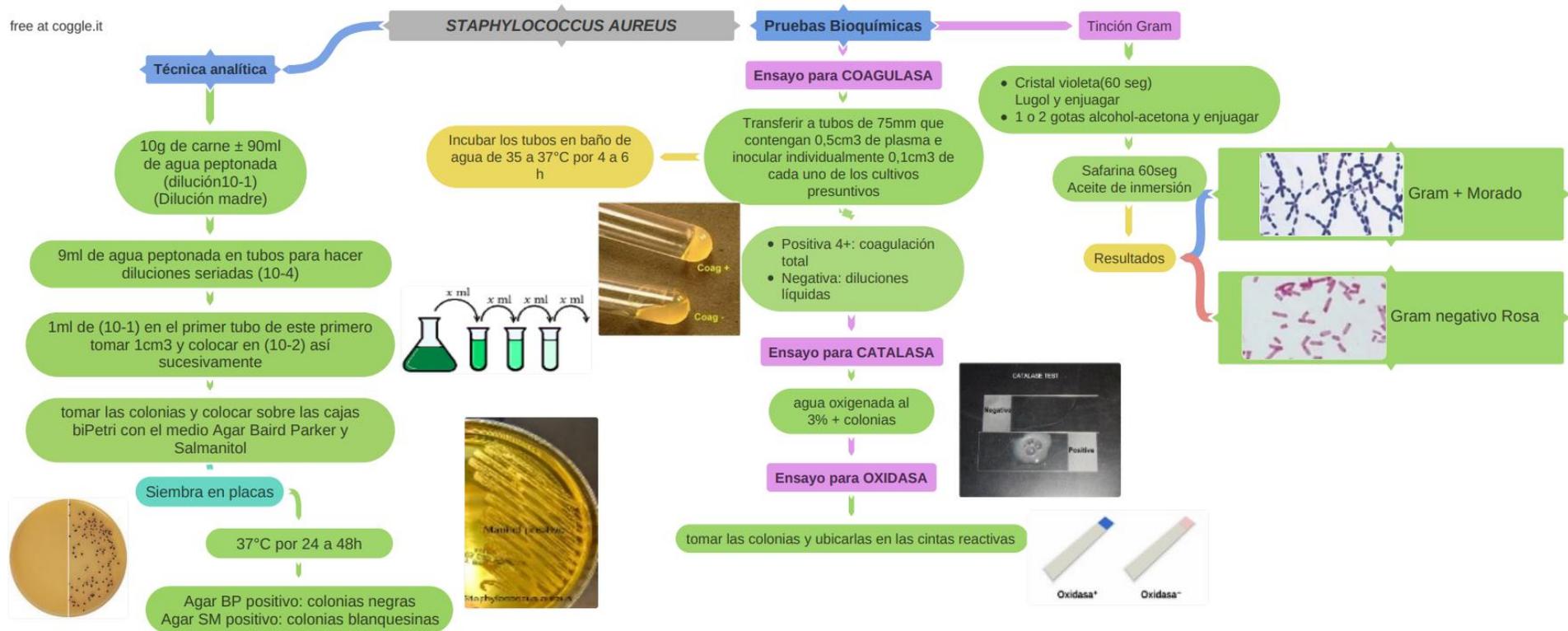
- Distribuir en los portaobjetos una colonia sospechosa de *S. aureus* seguido de eso se aplica una o dos gotas de agua oxigenada al 20 % y se espera.
- Si la reacción es de un desprendimiento de burbujas se considera una catalasa positiva, por lo contrario, si no muestra ninguna reacción es una catalasa negativa.

Para la prueba de oxidasa se realizó el siguiente procedimiento:

- En el proceso se utilizaron las tirillas de oxidasa, en las cuales se colocó una colonia presuntiva de *S. aureus* y seguido de esto se esperó el cambio de color.

A continuación, se presenta el procedimiento de análisis efectuado:

Anexo 3. Proceso de determinación de *Staphylococcus aureus*



Anexo 4. Proceso de determinación de *Aerobios mesófilos*.

coggle

made for free at <https://www.coggle.it/>

AEROBIOS MESÓFILOS

CÁLCULOS

Pesar 10g de muestra y diluir en agua peptonada 90ml

1ml del primer tubo y se coloca en el segundo tubo con 9 ml de agua peptonada hasta llegar a la dilución esperada (10⁻⁵)

Tomamos un 1cm³ del primer tubo y ponemos en la primera y segunda caja Petri y así sucesivamente de todos los tubos

Aplicamos 20cm³ de agar PCA

Fundido y templado a 45°C ± 2°C

Mezclamos el inóculo con el medio de cultivo en movimientos de vaivén 5 veces

Invertir las cajas e incubarlas a 30°C ± 1°C por 48 a 75h se recomienda no apilar más de 6 cajas

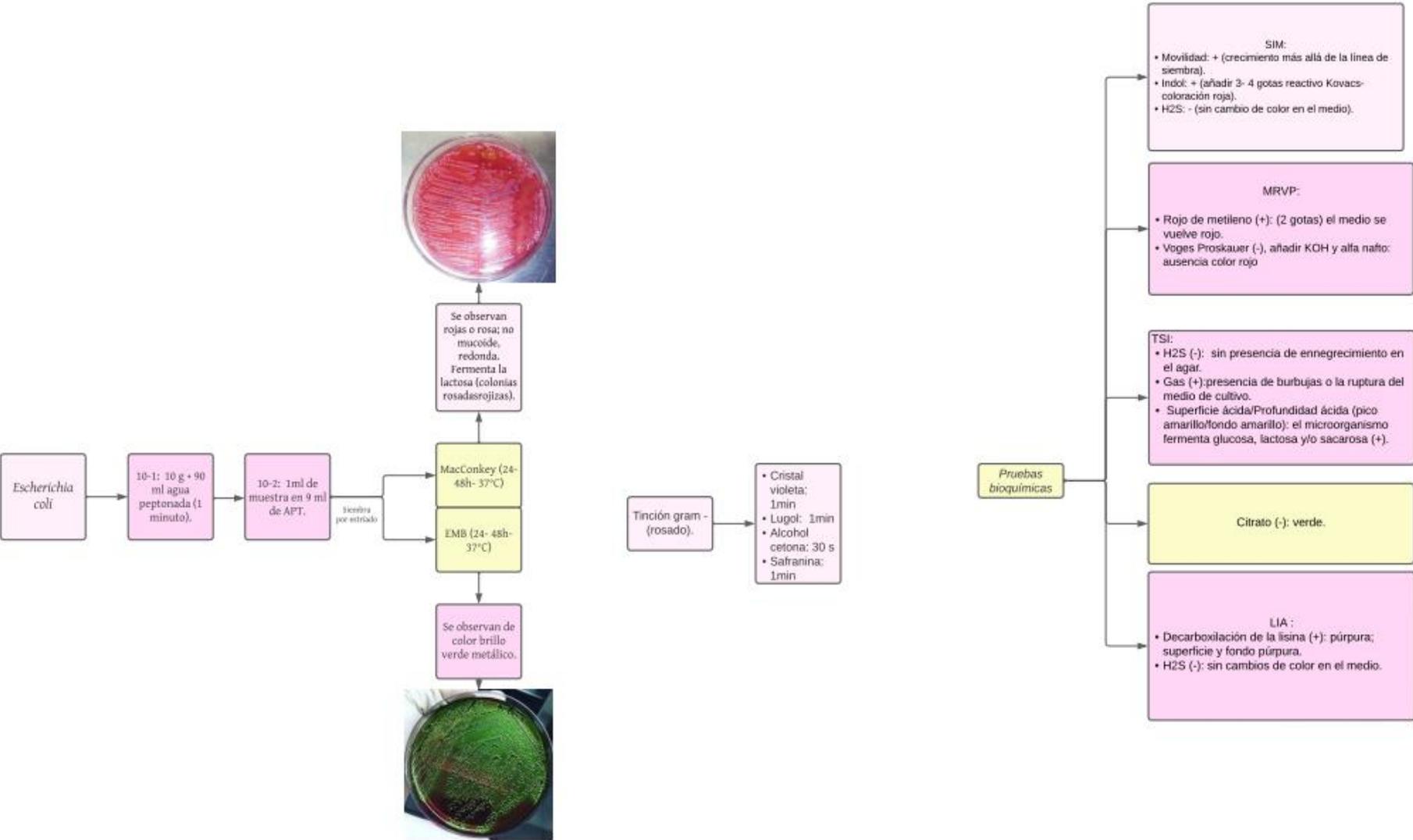
colonias por placa x inverso dilución

inverso sembrado

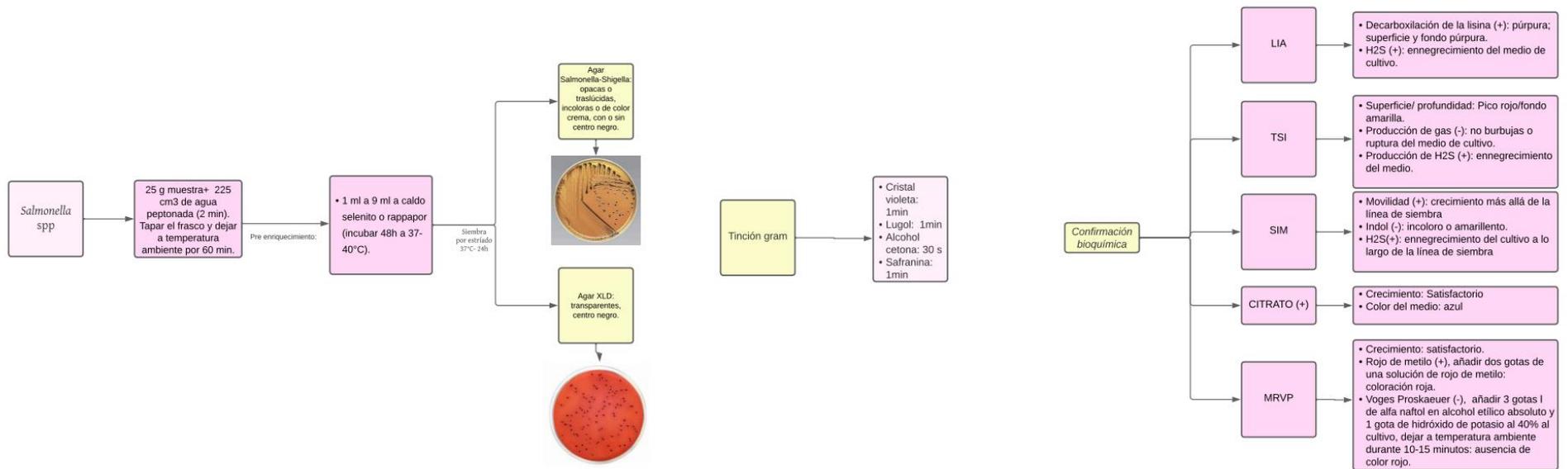


$$N = \frac{\sum c}{V(n_1 + 0,1n_2)d}$$

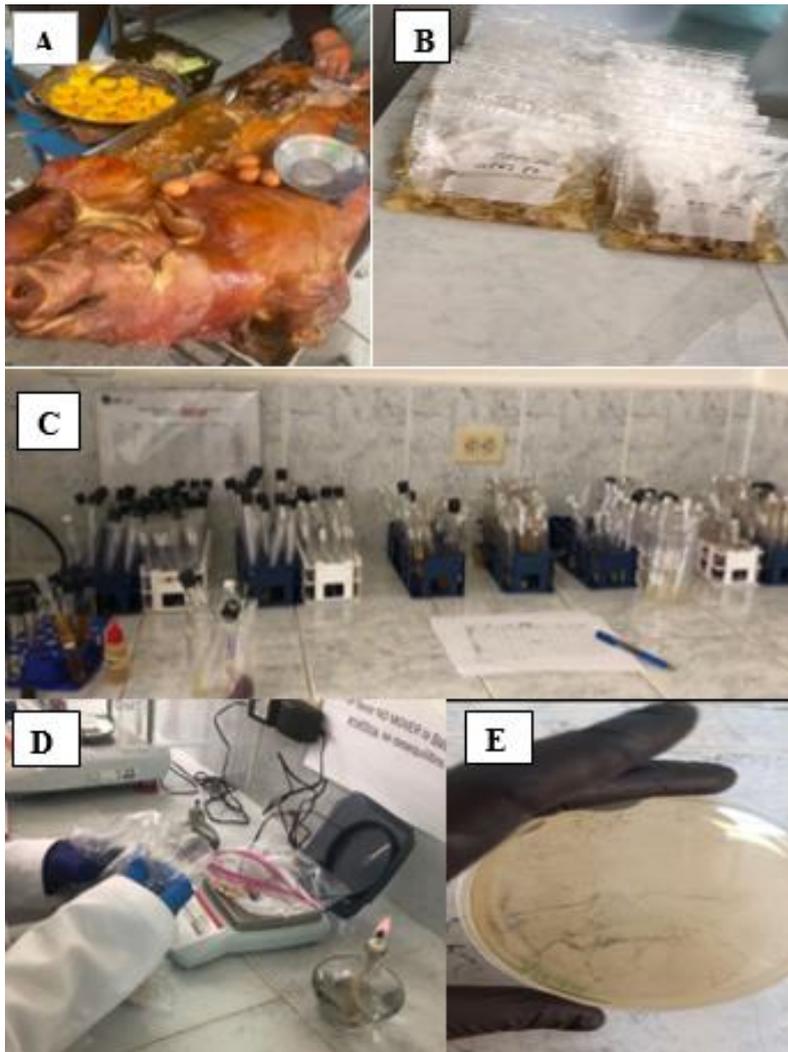
Anexo 5. Proceso de determinación de *E. Coli*.



Anexo 6. Proceso de determinación de *Salmonella*.



Anexo 7. Registro fotográfico para la identificación de *C. perfringens*.



Nota. A, hornado en el mercado san Francisco; B, preparación de la muestra madre; C, pruebas bioquímicas; D, pesaje de muestras; E, observación del crecimiento bacteriano.

Identificación de *Clostridium Perfringens* en carne de cerdo hornada expandida en los mercados de la ciudad de Azogues.

Diana Carolina Cárdenas Palomeque diana.cardenas@unl.edu.ec

Resumen

La seguridad alimentaria es un aspecto fundamental en la salud pública, especialmente en el contexto de mercados locales donde se comercializan productos cárnicos, dado que este tipo de alimentos preparados puede generar enfermedades graves en los consumidores, lo que resalta la importancia de implementar controles higiénicos y sanitarios adecuados. Por lo que, el presente estudio tuvo como objetivo de determinar la presencia de *C. perfringens* en carne de cerdo hornada expandida en mercados, se utilizó un diseño observacional, descriptivo y transversal, con un muestreo del 100 % de la población de expendios (n=30). Se tomaron muestras de carne de cerdo hornada en diferentes horarios y se analizaron en el centro de biotecnología de la UNL utilizando la normativa INEN 1529.18:2013. Los resultados mostraron que no se detectó la presencia de *C. perfringens* en ninguna de las muestras, sin embargo, se identificaron otros microorganismos como *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, y *Staphylococcus aureus*, lo que resalta la necesidad de mejorar las prácticas higiénicas en los sitios de expendio; se evaluaron factores de riesgo asociados a la contaminación, identificando como principales no separar adecuadamente los alimentos crudos y cocidos, la falta de empleo de utensilios diferentes para la preparación y expendio, y no gestionar adecuadamente los residuos. Estas deficiencias en la higiene del personal y en la gestión de los sitios de expendio representan un riesgo significativo para la seguridad alimentaria.

Palabras clave: Seguridad alimentaria, carne de cerdo, mercados, higiene,

Identification of *Clostridium Perfringens* in cooked pork meat sold in the markets of the city of Azogues.

Diana Carolina Cárdenas Palomeque diana.cardenas@unl.edu.ec

Abstract

Food safety is a fundamental aspect of public health, particularly in local markets where meat products are sold, as these types of prepared foods can cause serious illnesses in consumers. This underscores the importance of implementing appropriate hygiene and sanitary controls. Therefore, this study aimed to determine the presence of *Clostridium perfringens* in roasted pork sold in these markets. The research used an observational, descriptive, and cross-sectional design, with a 100% sample of the vendor population (n=30). Samples of roasted pork were taken at different times and analyzed at the Biotechnology Center of the National University of Loja (UNL, for its Spanish acronym) following the INEN 1529.18:2013 standard. The results showed that no presence of *C. perfringens* was detected in any of the samples; however, other microorganisms such as *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, and *Staphylococcus aureus* were identified, highlighting the need to improve hygienic practices at the market stalls. Risk factors associated with contamination were evaluated, identifying the main issues as the inadequate separation of raw and cooked foods, the failure to use separate utensils for preparation and sale, and improper waste management. These deficiencies in vendors' hygiene practices and the management of the market stalls pose a significant risk to food safety.

Keywords: food safety, pork, markets, hygiene, microorganisms.

Azogues, 28 de enero de 2025

EL CENTRO DE IDIOMAS AZOGUES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA,
CERTIFICA QUE EL DOCUMENTO QUE ANTECEDE FUE TRADUCIDO POR PERSONAL DEL
CENTRO PARA LO CUAL DOY FE Y SUSCRIBO



Lcda. Yanel Ávilés Valverde, Mtr.
AZOGUES CENTER COORDINATOR

