

FORTALECIMIENTO

DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA MEDIANTE UN MODELO “CARNE SEGURA”

STRENGTHENING FOOD SECURITY THROUGH THE “SAFE MEAT” MODEL

Luisa de la Candelaria Torres Aquino ^{1*}

E-mail: ltorresa1@ucvvirtual.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0826-7848>

Jannet Sofía Irigoyen Muñoz ¹

E-mail: dirigoyenmu@ucvvirtual.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8793-3895>

Onelia Julia Mercedes Zentner Alva ¹

E-mail: dra.ozentner@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8726-6941>

¹Universidad César Vallejo. Perú.

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Torres Aquino, L. C., Irigoyen Muñoz, J. S. & Zentner Alva, O. J. M. (2025). Fortalecimiento de la seguridad alimentaria mediante un modelo “carne segura”. *Universidad y Sociedad*, 17(4), e5330.

RESUMEN

La inocuidad de los productos cárnicos de obtención de mataderos municipales es cuestionable por deficiencias en trazabilidad, gestión administrativa e infraestructura. El propósito del estudio tuvo como fin diseñar un modelo de gestión integral, el que contribuirá a garantizar la seguridad alimentaria en estos establecimientos. La investigación procedió bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental y de alcance proyectivo. La técnica aplicada fue la encuesta, permitiendo que los datos sean recolectados mediante un cuestionario validado por juicio de expertos, que consta de 24 ítems organizados en dimensiones clave. Los resultados indicaron que más del 50% de los mataderos operan en niveles bajos de inocuidad, y el 91% carece de sistemas de trazabilidad funcionales. Estas carencias, además de afectar la salud pública, evidencian una falta de responsabilidad por parte de los gobiernos locales en la regulación y supervisión de estos establecimientos. El modelo propuesto enfatiza el menester de articular esfuerzos entre el sector público y privado, promoviendo la modernización de infraestructura, capacitación técnica y monitoreo continuo. Asimismo, se busca cumplir con normativas internacionales como el APPCC y las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), por lo que este estudio aporta una solución práctica para fortalecer la seguridad alimentaria, garantizar la calidad de los productos cárnicos y proteger a los consumidores.

Palabras clave: Seguridad alimentaria, Lucha contra enfermedades, Control de alimentos, Gobiernos locales.

ABSTRACT

The safety of meat products obtained from municipal slaughterhouses is questionable due to deficiencies in traceability, administrative management and infrastructure. The purpose of the study was to design an integral management model that will contribute to guarantee food safety in these establishments. The research proceeded under a quantitative approach, with a non-experimental design and a projective scope. The technique applied was the survey, allowing data to be collected by means of a questionnaire validated by expert judgment, which consisted of 24 items organized in key dimensions. The results indicated that more than 50% of the slaughterhouses operate at low levels of safety, and 91% lack functional traceability systems. These shortcomings, in addition to affecting public health, show a lack of responsibility on the part of local governments in the regulation and supervision of these establishments. The proposed model emphasizes the need to coordinate efforts between the public and private sectors, promoting the modernization of infrastructure, technical training and continuous monitoring. It also seeks to comply with international standards such as

HACCP and Good Manufacturing Practices (GMP), and therefore this study provides a practical solution for strengthening food safety, guaranteeing the quality of meat products and protecting consumers.

Keywords: Food safety, Disease control, Food control, Local governments.

INTRODUCCIÓN

Los mataderos municipales tienen por objetivo garantizar la inocuidad de los productos cárnicos, siendo esto uno de los criterios claves debido al rol fundamental que presentan en la cadena de suministros de alimentos, sin embargo estos establecimientos suelen presentar deficiencias estructurales y de gestión sanitaria que incrementan los riesgos de contaminación lo que compromete directamente la salud pública (Boukouvalas et al., 2024).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020), millones de personas sufren enfermedades transmitidas por alimentos cada año, siendo los productos cárnicos una fuente frecuente de contaminación por agentes biológicos como *Salmonella* y *Escherichia coli*. Estudios internacionales indican que más del 60% de los mataderos carecen de infraestructura adecuada y sistemas de monitoreo, lo que eleva el riesgo de brotes zoonóticos y compromete la seguridad alimentaria (Njoga et al., 2023) this study determined the pre-slaughter, slaughter, and post-slaughter (PSP. En países en vías de desarrollo, como Indonesia, hasta el 85% de los mataderos no cumplen con estándares básicos de higiene, lo que refleja la necesidad urgente de estrategias que aseguren prácticas sostenibles en la cadena alimentaria.

En Colombia, con la finalidad de salvaguardar la salud pública, la no contaminación del ambiente y ofrecer productos inocuos a sus ciudadanos, implementaron políticas y reglamentos que marcan los lineamientos para el sistema de medidas sanitarias y fitosanitarias a través del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), clausurando varios camales municipales, generándose monopolio en la transformación de la carne para expendio al público (CONtextoganadero, 2022).

En el Perú, el objetivo es asegurar la inocuidad agroalimentaria mediante el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), realizando convenios con gobiernos y municipalidades para asegurar y acrecentar condiciones óptimas de beneficio, a través del otorgamiento de kits de faenamiento con inversión de 10 millones 223,305 soles (andina, 2022). Así mismo, el SENASA suscribe convenios con distintas municipalidades; uno de los realizados es con la Municipalidad Distrital de Huaura donde se elaboró un acta de compromiso de mejoramiento de la infraestructura del matadero de dicho municipio, en

cumplimiento a la normativa Inocuidad Agroalimentaria y el Reglamento de Faenado de Animales de Abasto (SENASA Contigo, 2023). Agregando a lo anterior, un funcionario del SENASA atribuye a los alcaldes la falta de cumplimiento de normas sanitarias en mataderos municipales, siendo estos los responsables de resguardar la salud pública (Voces, 2022).

En Lambayeque, los mataderos municipales presentan importantes deficiencias en infraestructura, trazabilidad y supervisión sanitaria, derivadas de la inversión limitada y del incumplimiento de normativas por parte de los gobiernos locales. Estas condiciones afectan directamente las prácticas de faenamiento y manejo de carne, lo que resulta en un incumplimiento de los estándares de inocuidad alimentaria. Como consecuencia, los consumidores están expuestos a riesgos de enfermedades zoonóticas, lo que compromete la salud pública y disminuye la confianza en la calidad de los productos cárnicos.

Sampedro et al. (2022) resaltan la necesidad de realizar pruebas por lote y establecer límites regulatorios específicos para reducir los riesgos de salud pública asociados con patógenos como *Listeria*. Este enfoque demostró ser una estrategia efectiva para fortalecer la seguridad alimentaria y prevenir enfermedades transmitidas por alimentos. Por otro lado, Klaharn et al. (2022) which is a major health and economic concern for several public authorities. This study aimed to quantify the non-compliance of bacterial contamination on chicken meat sampled from slaughterhouses and identify risk factors associated with the contamination. A questionnaire survey of 569 chicken slaughterhouses was undertaken and 1,707 meat samples were collected to determine the level of bacterial contamination. The proportion of the non-compliance associated with aerobic plate count [APC] (24.6%, recomiendan mejoras significativas en el control de la temperatura de escaldado, la infraestructura de los mataderos y la formación en prácticas higiénicas. Estas acciones resultaron fundamentales para reducir la contaminación y garantizar condiciones sanitarias más seguras en la cadena productiva.

El Jeffer et al. (2021), a través de un análisis realizado, identificaron que las capacitaciones en HACCP y la implementación de sistemas de monitoreo más sólidos son indispensables para mejorar la seguridad alimentaria y la competitividad en la cadena de suministro de carne. Asimismo, Gutema et al. (2021) evidencian prácticas antihigiénicas en los mataderos y carnicerías, las cuales exponen a los consumidores a infecciones transmitidas por carne. Sus hallazgos destacan que la capacitación continua y los sistemas de control de calidad son esenciales para minimizar estos riesgos y cumplir con estándares internacionales de inocuidad alimentaria.

Por último, Zavala (2022) complementa esta perspectiva al señalar que la mejora de los sistemas permitió a los mataderos obtener la Autorización Sanitaria de SENASA, abriendo nuevas oportunidades de desarrollo. Estas investigaciones destacan que el liderazgo y la gestión comprometida son claves para superar las limitaciones y garantizar la inocuidad de los productos cárnicos.

La investigación fue clave para abordar las deficiencias en trazabilidad, infraestructura y gestión administrativa de los mataderos municipales, las cuales aumentan los riesgos de contaminación alimentaria y enfermedades zoonóticas. Se diseña un modelo de gestión integral enfocado en garantizar la inocuidad de los productos cárnicos, fortaleciendo la supervisión de los gobiernos locales y alineándose con estándares internacionales. Así se planteó como objetivo general proponer un modelo de gestión alimentaria para optimizar la inocuidad de productos cárnicos de procesamiento primario en el departamento de Lambayeque.

Respecto a la variable diagnóstica, la inocuidad de productos cárnicos se fundamenta en la Teoría de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) siendo este un método preventivo y sistemático para garantizar la seguridad alimentaria, en el se identifican posibles riesgos físicos como químicos y biológicos durante los procesos de producción que podrían en algún momento comprometer la seguridad del producto final (Radu et al., 2023). La inocuidad de los productos cárnicos ha mejorado con principios éticos y estándares organizacionales, destacando el APPCC como herramienta clave para reducir riesgos y detectar patógenos. Sin embargo, es necesario integrar teorías de gestión, herramientas prácticas y sensibilizar a los actores de la cadena de suministro para garantizar una inocuidad integral. Aspectos como las medidas de control, pruebas de laboratorio y el cumplimiento de estándares sanitarios resultan fundamentales (Aladhadh, 2023).

Así también se hace énfasis en la Teoría de Cadena de Gestión de Suministro (SCM), donde se establece que la gestión alimentaria se centra en una gestión eficiente del flujo de productos alimenticios y también en fortalecer la seguridad y calidad alimentaria (Sangiumvibool-Howell y Thotharat, 2023). Por otro lado, también se hace énfasis en la Teoría de la mejora continua (Kaizen), ese se caracteriza por ser una táctica proactiva adoptada por trabajadores de todos los niveles en una empresa para lograr mejoras en la producción (Pitjamit et al., 2024).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó dentro de una investigación de tipo aplicada, orientado a proponer soluciones prácticas a las deficiencias en la inocuidad alimentaria de los mataderos municipales del departamento de Lambayeque. Se utilizó

un diseño **no experimental** transeccional descriptivo, que permitió analizar y describir las condiciones existentes sin manipular las variables (Ghanad, 2023). El alcance fue **proyectivo**, ya que planteó soluciones futuras mediante la implementación del modelo “Carne Segura” (Njoga et al., 2023) this study determined the pre-slaughter, slaughter, and post-slaughter (PSP). Además, el enfoque fue **cuantitativo**, empleándose herramientas de medición estructuradas que facilitaron la recopilación y el análisis de datos numéricos para identificar las problemáticas clave.

La población lo conformaron 87 colaboradores que desempeñan funciones clave en los procesos de faenamiento y manipulación de productos cárnicos en seis mataderos municipales autorizados por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) en el departamento de Lambayeque (Brysbaert, 2019). Para garantizar la pertinencia de los datos recopilados, se incluyó exclusivamente al personal directamente involucrado en actividades esenciales como el procesamiento de canales, la limpieza, desinfección y tareas administrativas relacionadas. Por otro lado, quedaron excluidos aquellos trabajadores cuyas funciones no guardaban relación directa con la inocuidad alimentaria, como personal de vigilancia o transporte. El muestreo utilizado fue probabilístico aleatorio simple, lo que aseguró que todos los colaboradores elegibles tuvieran la misma oportunidad de participar (Hernández y Carpio, 2019). Esto permitió obtener una muestra representativa y adecuada para evaluar las condiciones y prácticas observadas en los mataderos municipales.

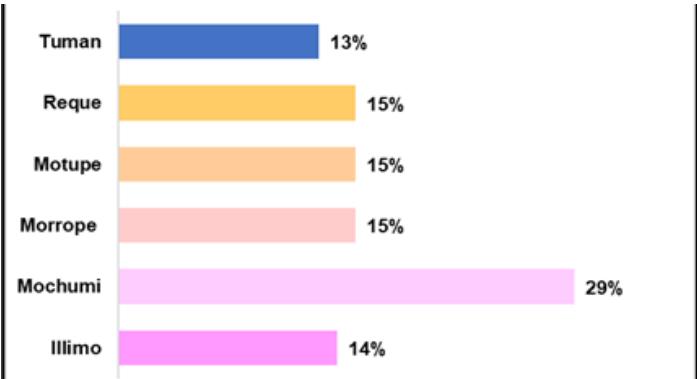
Para el análisis de la información de datos recolectado, se utilizó la técnica de la encuesta, mediante un cuestionario estructurado de 24 ítems diseñado para evaluar la variable diagnóstica sobre la inocuidad de los productos cárnicos en los mataderos municipales. Las preguntas se diseñaron bajo una escala Likert de cinco opciones de respuesta, desde nunca, casi nunca, a veces, casi siempre y siempre, lo que permitió recoger una amplia variedad de percepciones y prácticas relacionadas con la seguridad alimentaria. El cuestionario fue validado por un grupo de cinco expertos en gestión pública y seguridad alimentaria, quienes analizaron cuidadosamente cada ítem para garantizar su pertinencia con las dimensiones y los indicadores del estudio. Con la finalidad de asegurar la confiabilidad del instrumento, se llevó a cabo un análisis piloto, logrando un coeficiente Alfa de Cronbach de 0.98, lo que evidenció una alta consistencia interna. Además, se utilizaron herramientas estadísticas, como el SPSS v25 y Jamovi, para validar el constructo mediante el método de evaluación de Pearson resultando un valor de 0.21, confirmando la solidez del instrumento y su capacidad para medir de manera precisa los aspectos estudiados.

Finalmente, la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de consentimiento informado de los participantes, a quienes se les explicó de manera clara los objetivos del estudio, los procedimientos a realizar, las medidas de confidencialidad adoptadas y el carácter voluntario de su participación. Además, se respetaron los principios de no maleficencia, asegurando que ninguna de las actividades realizadas causará daño a los participantes, y de beneficencia, orientando los resultados hacia el bienestar de la comunidad y la mejora de la salud pública. En todo momento, se garantizó el respeto a los derechos de los colaboradores, asegurando que el estudio se desarrollara de manera ética e íntegra.

RESULTADOS-DISCUSIÓN

Se analiza y entiende la relevancia de los datos sociodemográficos siendo este el primer paso para descubrir los hallazgos de esta investigación. En el departamento de Lambayeque (Figura. 1), los mataderos autorizados para la producción de carne destinada al consumo humano se encuentran distribuidos en las localidades de Mochumí, Reque, Motupe, Morrope, Íllimo y Tuman. De estas, Mochumí destaca con una participación del 29% en el estudio, seguida de Reque, Motupe y Morrope, cada uno con un 15%, mientras que Íllimo y Tuman contribuyen con 14% y 13%, respectivamente. Esta distribución representativa permite una evaluación precisa de la situación de inocuidad en los mataderos de la región, proporcionando una base sólida para diseñar un modelo de gestión que responda a las condiciones y necesidades específicas de cada localidad, fortaleciendo así la seguridad alimentaria y la salud pública en Lambayeque.

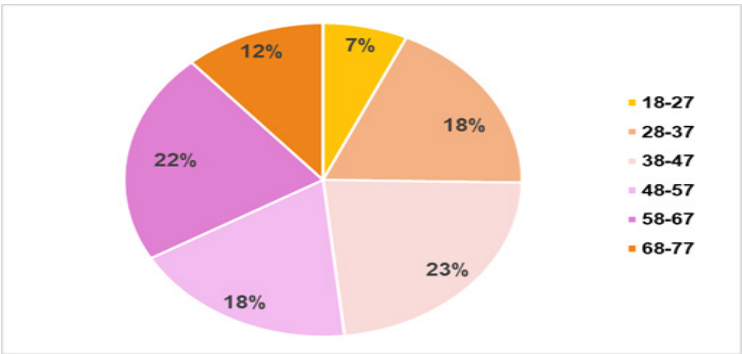
Fig. 1: Distribución de encuestados en mataderos autorizados.



Fuente: Elaboración propia.

La diversidad etaria de los participantes en el estudio sobre la inocuidad cárnica en Lambayeque (Figura. 2), con mayor representación en los rangos de 48-57 años (22%) y 38-47 años (18%), mientras que los grupos de 28-37 años (23%) y 58-67 años (18%) también aportan significativamente. La presencia de distintas generaciones, desde jóvenes en aprendizaje hasta colaboradores experimentados, enriquece el análisis de prácticas en inocuidad, siendo importante para el diseño del modelo de gestión alimentaria, permitiendo adaptar las recomendaciones a las necesidades y capacidades de cada grupo etario, y así fortalecer la seguridad alimentaria en los mataderos.

Fig. 2: Distribución etaria de los participantes.



Fuente: Elaboración propia.

El análisis de la seguridad alimentaria (Tabla. 1) demuestra que, los niveles de seguridad alimentaria de la carne procesada de un matadero municipal se distribuyen desde una perspectiva donde el 54% de los casos poseen un nivel bajo y el 46% alcanzan un promedio aceptable en inocuidad. No hay evidencia para el nivel más alto. Este resultado es preocupante, ya que sugiere una efectividad insuficiente de las normas de seguridad alimentaria que regulan los mataderos. Además, la falta de cobertura en el nivel más alto indica una deficiencia integral en prácticas y regulaciones de control.

Tabla 1: Diagnóstico de la dimensión seguridad alimentaria.

Nivel	Intervalo	Frecuencia	Porcentaje
Baja	[6-16]	47	54%
Media	[17-24]	40	46%
Alta	[25-30]	0	0%
Total		87	100%

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados muestran (Tabla. 2) una situación preocupante en los mataderos municipales en cuanto a la calidad del producto y la prevención de enfermedades transmitidas por alimentos. En la calidad del producto, la mayoría se encuentra en niveles bajos (51%) y medios (46%), con solo un 3% alcanzando un nivel alto. En la prevención de enfermedades, el panorama es aún más crítico, ya que el 85% de los casos presenta un nivel bajo, y apenas el 15% logra un nivel medio, sin ningún registro en el nivel alto. Esto refleja deficiencias que pueden poner en riesgo la salud pública, ya que faltan prácticas seguras y medidas de control efectivas.

Tabla 2: Diagnóstico de la dimensión calidad del producto.

Nivel	D2: Calidad del producto			D3: Prevención de enfermedades transmitidas por alimentos		
	Intervalo	f	%	Intervalo	f	%
Baja	[6-16]	44	51%	[6-16]	74	85%
Media	[17-24]	40	46%	[17-24]	13	15%
Alta	[25-30]	3	3%	[25-30]	0	0%
Total		87	100%		87	100%

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 3 muestra un panorama preocupante en cuanto a la trazabilidad y monitoreo de los productos cárnicos. Con un 91% de los casos en un nivel bajo, queda claro que la mayoría de los productos carece de un seguimiento adecuado a lo largo de su cadena de producción. Solo un 9% se encuentra en un nivel medio, y no hay ningún caso en un nivel alto, lo cual evidencia una gran deficiencia en los sistemas de control y trazabilidad en estos mataderos. Esta falta de seguimiento representa un riesgo significativo para la seguridad alimentaria, ya que dificulta la detección y gestión de posibles contaminaciones.

Tabla 3: Diagnóstico de la dimensión trazabilidad y monitoreo.

Nivel	Intervalo	Frecuencia	Porcentaje
Baja	[6-16]	79	91%
Media	[17-24]	8	9%
Alta	[25-30]	0	0%
Total		87	100%

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la inocuidad de los productos cárnicos en su procesamiento primario (Figura. 3): el 63% de los productos se encuentra en un nivel bajo de seguridad, mientras que solo el 37% alcanza un nivel medio, sin registros en el nivel alto. Esto indica que la mayoría de los productos no cumple con los estándares mínimos necesarios para evitar riesgos de contaminación.

A su vez, la teoría del Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) se basa en un enfoque preventivo que busca resguardar la seguridad alimentaria al identificar y controlar riesgos en cada etapa del proceso de producción. En los mataderos, aplicar esta teoría permite reconocer los puntos críticos donde pueden aparecer problemas y establecer medidas para mantener la seguridad de los productos cárnicos, reduciendo así el riesgo de contaminación desde el principio (Aladhadh, 2023), resalta que los gobiernos locales tienen un papel clave en que los mataderos cuenten con la infraestructura necesaria para cumplir con normas de seguridad alimentaria. Este enfoque se basa en el principio de que el Estado no solo debe facilitar el acceso a alimentos, sino también garantizar que estos sean seguros y de calidad. Además, depender únicamente de la iniciativa privada podría hacer que el Estado pierda parte de su responsabilidad en esta área crucial, lo que podría poner en riesgo la salud de quienes consumen estos productos.

El modelo tuvo como objetivo general proponer una gestión alimentaria segura en donde el involucrado sean los gobiernos locales responsables de garantizar la inocuidad de los productos cárnicos de procesamiento primario.

Entre los antecedentes de estudio que fundamentan la propuesta se destaca el estudio de Lee et al. (2021), explora cómo el uso de sistemas de gestión de seguridad alimentaria, apoyados por herramientas como HAZOP, FMEA, Ishikawa y Pareto, ayuda a prevenir contaminaciones y enfermedades que pueden ser transmitidas a través de los alimentos; destacando la mejora de la seguridad Durante los procesos de producción, asimismo el desarrollo de estas prácticas llegan a fortalecer la cultura organizacional para formar un entorno de seguridad alimentaria y se prevengan brotes de enfermedades. En Colombia, Cancelado et al. (2024) destaca la propuesta de un enfoque de gestión alineado a fortalecer la seguridad alimentaria en las zonas Rurales, por lo que abordan diferentes desafíos presentes en la cadena de suministro y contribuyen mediante propuestas asegurar que los elementos sean seguros y que muestren calidad, además plantean la sostenibilidad y rentabilidad en la optimización de la gestión y planteamiento de políticas públicas de tal forma que se maximicen los recursos disponibles. Para concluir, en el Perú, el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego a través del SENASA viene realizando convenios interinstitucionales con los gobiernos locales en busca de garantizar la inocuidad agroalimentaria de los productos cárnicos de proceso primario provenientes de los mataderos municipales, con la finalidad de mejorar el proceso de faenamiento de los animales de abasto, permitiendo el desarrollo de acuerdos y asumiendo compromisos entre ambas instituciones (gob.pe, 2024; SENASA Contigo, 2022).

La propuesta en estudio tiene su base de legalidad en Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades; Decreto Supremo N° 004-2011-AG; Ley N° 30021, Ley de Promoción de la Alimentación Saludable; Decreto Legislativo N° 1062, Ley de Inocuidad de los Alimentos; Resolución Ministerial N° 449-2006/MINSA. Correspondiente al plan de acción del modelo CARNE SEGURA, se implementa en cuatro fases de tal manera que se asegure la efectividad en su aplicación, donde se iniciará con el diagnóstico para identificar las deficiencias en infraestructura y prácticas e higiene en los mataderos de los gobiernos locales, luego se realiza capacitaciones al personal involucrado en las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y en Análisis de la Peligros y Puntos críticos de Control (APPCC), para que se mejore la gestión de la inocuidad y finalmente se plantea la modernización de las instalaciones en donde se incorporen tecnologías que permitan el monitoreo y trazabilidad en la optimización de la calidad de los productos.

Concerniente a la discusión reflejan que la calidad de los productos cárnicos procesados en los mataderos municipales de Lambayeque es mayoritariamente baja (51%), con solo un 3% alcanzando niveles altos de calidad. Además, el 85% de los mataderos muestra deficiencias en la prevención de enfermedades transmitidas por alimentos, lo que representa un riesgo crítico para la salud pública en la región. Estos hallazgos son consistentes con el estudio de Klaharn et al. (2022), que subraya la importancia de mejorar las prácticas de higiene y el control de la temperatura en los mataderos para reducir la incidencia de patógenos como *Escherichia coli* y *Salmonella* spp. Se demuestra que el 91% de los mataderos no cuenta con un sistema adecuado de trazabilidad y monitoreo, esto dificulta que se realice un seguimiento al origen y a la calidad de los productos cárnicos, así se destaca la investigación de Jeffer et al. (2021) quien señala la importancia de los sistemas robustos de trazabilidad alineados a mejorar la competitividad del sector cárnico y que se asegure la salud pública, por ello para Lambayeque esta adopción de tecnologías de seguimiento y sistemas de autoría generaría un cambio transformador para que se eleve los estándares de inactividad en la producción de carne.

La distribución geográfica de los mataderos autorizados en Lambayeque muestra una concentración en localidades como Mochumí, Reque y Motupe, donde se identifican niveles más bajos de cumplimiento en estándares de inocuidad (54% en nivel bajo y 46% en nivel medio). Esto coincide con lo señalado por Zavala (2022), quien destaca que las municipalidades rurales en Perú enfrentan mayores desafíos en la implementación de buenas prácticas de manufactura debido a la falta de recursos y capacitación del personal. Además, la alta proporción de participantes con un nivel educativo bajo o medio (55%

con secundaria y 31% con primaria) indica que la falta de conocimientos especializados sobre prácticas de higiene y seguridad alimentaria podría estar contribuyendo a las deficiencias observadas. Gutema et al. (2021), también identificaron que la capacitación limitada del personal en mataderos influye negativamente en la calidad del producto final, lo cual es directamente aplicable al contexto peruano.

Con respecto al análisis de la dimensión de trazabilidad y monitoreo se revela que el 91% de los mataderos carecen de un sistema adecuado para el seguimiento de los productos cárnicos, así se coincide con el estudio de Dharma et al. (2022) quienes señalan que la falta de trazabilidad lleva a mayores riesgos de contaminación cruzada, con ambos resultados se encuentra similitud por lo que se requiere la implementación de sistemas de trazabilidad en Lambayeque siendo crucial para que se mejore la inocuidad de los productos cárnicos. De igual forma se coincide con el estudio de Voces (2022) quien señala que la falta de supervisión efectiva y el cumplimiento de las normas sanitarias por parte de los gobiernos locales representa un riesgo para la salud pública. Por ende, es importante el fortalecimiento de agentes locales de supervisión bajo la dirección del SENASA.

CONCLUSIONES

La investigación ha demostrado que los mataderos municipales en Lambayeque enfrentan importantes deficiencias en sus prácticas higiénicas y también en su infraestructura, esto pone en riesgo la seguridad alimentaria de la población, por lo que la implementación del modelo CARNE SEGURA resalta la necesidad de que los gobiernos locales asuman un rol más activo en la supervisión y mejora de estos establecimientos, en donde se colabore con entidades reguladoras, conllevando a que este involucramiento disponga de una mayor responsabilidad clave para proteger la salud pública y se prevengan enfermedades zoonóticas. Se ha evidenciado que la capacitación continua del personal correspondiente a Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y en Análisis de la Peligros y Puntos críticos de Control (APPCC), en conjunto con la modernización de equipos y la introducción de tecnologías de trazabilidad es fundamental para que se optimice la calidad del proceso cárnico, dado que estas medidas contribuyen a que se reduzcan los riesgos de contaminación y a mejorar los estándares de inocuidad en la región.

Para que se garantice la sostenibilidad del modelo, se destaca la importancia de establecer alianzas estratégicas entre el sector público y el privado, donde estas colaboraciones permitirán que se financien mejor la infraestructura de los mataderos, facilitará la adopción de tecnologías limpias y la gestión eficiente de los residuos, esto promoverá un impacto positivo en la salud pública

y en el medio ambiente. La implementación del modelo CARNE SEGURA, contribuye a la seguridad alimentaria y se alinea con los compromisos establecidos En los objetivos de desarrollo sostenible especialmente en el ODS 2 (Hambre cero) y en el ODS 3 (Salud y bienestar), dado que promueve la sostenibilidad ambiental y el desarrollo socioeconómico en la región, fortalece el sistema alimentario enfocándolo en contar con procesos seguros y equitativos para velar por la salud de las comunidades y otorgar un alimento de calidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aladhadh, M. (2023). A Review of Modern Methods for the Detection of Foodborne Pathogens. *Microorganisms*, 11(5), Article 5. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11051111>
- andina, A. P. de N. (2022). *Senasa inicia campaña para mejorar mataderos que permitirán productos seguros e inocuos*. <https://andina.pe/agencia/noticia-senasa-inicia-campana-para-mejorar-mataderos-permitiran-productos-seguros-e-inocuos-886077.aspx>
- Bingqing, Z., y Hayati, A. (2022). A Literature Review on Quality Management in the Food Industry. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 1590-1601. <https://doi.org/10.46254/AP03.20220277>
- Boukouvalas, C., Kekes, T., Oikonomopoulou, V., y Krokida, M. (2024). Life Cycle Assessment of Energy Production from Solid Waste Valorization and Wastewater Purification: A Case Study of Meat Processing Industry. *Energies*, 17(2). Scopus. <https://doi.org/10.3390/en17020487>
- Brysbaert, M. (2019). How Many Participants Do We Have to Include in Properly Powered Experiments? A Tutorial of Power Analysis with Reference Tables. *Journal of Cognition*, 2(1), 16. <https://doi.org/10.5334/joc.72>
- Cancelado, H., Campos, L. A., y Soto, J. C. (2024). Desafíos y soluciones para garantizar la seguridad alimentaria en zonas rurales dispersas. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/paper.4065>
- Contextoganadero. (2022). *Revivir mataderos municipales, propone Petro*. Contexto Ganadero. <https://www.contextoganadero.com/politica/revivir-mataderos-municipales-propone-petro>
- Dharma, E., Haryono, H., Salman, A., Rahayu, P., y Nugroho, W. (2022). Impact of hygiene and sanitation in ruminant slaughterhouses on the bacterial contamination of meat in Central Java Province, Indonesia. *Veterinary World*, 15, 2348-2356. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.2348-2356>

- Fagundes, A., De Cássia Lisboa Ribeiro, R., De Brito, E. R. B., Recine, E., y Rocha, C. (2022). Public infrastructure for food and nutrition security in Brazil: Fulfilling the constitutional commitment to the human right to adequate food. *Food Security*, 14(4), 897-905. <https://doi.org/10.1007/s12571-022-01272-1>
- Ghanad, A. (2023). An Overview of Quantitative Research Methods. *INTERNATIONAL JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY RESEARCH AND ANALYSIS*, 06. <https://doi.org/10.47191/ijmra/v6-i8-52>
- gob.pe, pe. (2024). *Gobierno mejora la inocuidad en el Perú con implementación de 53 mataderos municipales*. <https://www.gob.pe/institucion/senasa/noticias/956324-gobierno-mejora-la-inocuidad-en-el-peru-con-implementacion-de-53-mataderos-municipales>
- Gutema, F. D., Agga, G. E., Abdi, R. D., Jufare, A., Duchateau, L., De Zutter, L., y Gabriël, S. (2021). Assessment of Hygienic Practices in Beef Cattle Slaughterhouses and Retail Shops in Bishoftu, Ethiopia: Implications for Public Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), Article 5. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052729>
- Hernandez, C. E., y Carpio, N. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *ALERTA Revista Científica del Instituto Nacional de Salud*, 2, 75-79. <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>
- Jeffer, S. B., Kassem, I. I., Kharroubi, S. A., y Abebe, G. K. (2021). Analysis of Food Safety Management Systems in the Beef Meat Processing and Distribution Chain in Uganda. *Foods*, 10(10), Article 10. <https://doi.org/10.3390/foods10102244>
- Kim, Y., Ban, G.-H., Hong, Y. W., Jeong, K. C., Bae, D., y Kim, S. A. (2024). Bacterial profile of pork from production to retail based on high-throughput sequencing. *Food Research International*, 176, 113745. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.113745>
- Klaharn, K., Pichpol, D., Meeyam, T., Harintharanon, T., Lohaankul, P., y Punyapornwithaya, V. (2022). Bacterial contamination of chicken meat in slaughterhouses and the associated risk factors: A nationwide study in Thailand. *PLOS ONE*, 17(6), e0269416. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269416>
- Lee, J. C., Daraba, A., Voidarou, C., Rozos, G., Enshasy, H. A. E., y Varzakas, T. (2021). Implementation of Food Safety Management Systems along with Other Management Tools (HAZOP, FMEA, Ishikawa, Pareto). The Case Study of *Listeria monocytogenes* and Correlation with Microbiological Criteria. *Foods*, 10(9), 2169. <https://doi.org/10.3390/foods10092169>
- Njoga, E. O., Ilo, S. U., Nwobi, O. C., Onwumere-Idolor, O. S., Ajibo, F. E., Okoli, C. E., Jaja, I. F., y Oguttu, J. W. (2023). Pre-slaughter, slaughter and post-slaughter practices of slaughterhouse workers in Southeast, Nigeria: Animal welfare, meat quality, food safety and public health implications. *PLOS ONE*, 18(3), e0282418. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282418>
- OMS. (2020). *OMS*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
- Pitjamit, S., Jewpanya, P., y Nuangpirom, P. (2024). *Enhancing Lean-Kaizen practices through IoT and automation: A comprehensive analysis with simulation modeling in the Thai food industry*. 51, 286-299. <https://doi.org/10.14456/easr.2024.28>
- Radu, E., Dima, A., Dobrota, E. M., Badea, A.-M., Madsen, D. Ø., Dobrin, C., y Stanciu, S. (2023). Global trends and research hotspots on HACCP and modern quality management systems in the food industry. *Heliyon*, 9(7), e18232. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18232>
- Sampedro, F., Pérez-Rodríguez, F., Servadio, J. L., Gummalla, S., y Hedberg, C. W. (2022). Quantitative risk assessment model to investigate the public health impact of varying *Listeria monocytogenes* allowable levels in different food commodities: A retrospective analysis. *International Journal of Food Microbiology*, 383, 109932. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2022.109932>
- Sangiumvibool-Howell, P., y Thotharat, N. (2023). Repurposing Food Supply Chain Management for Viability During COVID-19: A Systematic Review. *International Journal of Professional Business Review*, 8(7), e01438-e01438. <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i7.1438>
- SENASA Contigo. (2022). Alianza entre SENASA y gobiernos locales beneficiará a más de un millón de consumidores peruanos. *SENASA al día*. <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/alianza-entre-senasa-y-gobiernos-locales-beneficiara-a-mas-de-un-millon-de-consumidores-peruanos/>
- SENASAContigo. (2023). SENASA: Huaura se prepara para mejoras en matadero municipal. *SENASA al día*. <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/senasa-huaura-se-prepara-para-mejoras-en-matadero-municipal/>
- Voces. (2022). “La mayoría de mataderos no cumplen normas sanitarias, compete a las alcaldías trabajar por la salud pública”. *Diario Voces*. <https://diariovoces.com.pe/220040/la-mayoria-de-matadero>
- Zavala, G. M. V. (2022). *Implementación de programa de higiene y saneamiento, buenas prácticas de manufactura y sistema HACCP en la empresa Cárnico S.A.*