

Estudios Sociales

Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional

Volumen 35, Número 66. Julio - Diciembre 2025

Revista Electrónica. ISSN: 2395-9169

Artículo

Métodos ancestrales y alternativos de conservación
de la carne basados en seguridad alimentaria en Latinoamérica

Ancestral and alternative methods of meat preservation
based on food safety in Latin America

DOI: <https://doi.org/10.24836/es.v35i66.1591>
e251591

Luz Yaneth Ramírez-Gutiérrez*

<https://orcid.org/0009-0006-8765-8578>

luzyaneth1312@hotmail.com

Alejandro Clavijo-Maldonado**

<https://orcid.org/0000-0002-5215-1084>

alejandro.clavijo@ucaldas.edu.co

Erika Natalia Franco-Hernández*

<https://orcid.org/0000-0001-7786-7815>

enfrancoh@gmail.com

Fecha de recepción: 22 de octubre de 2024.

Fecha de aceptación: 29 de mayo de 2025

*Fundación Universidad Agraria de Colombia.

**Universidad de Caldas. Colombia.

Autora para correspondencia: Erika Natalia Franco-Hernández.

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.
Hermosillo, Sonora, México.



Resumen

Objetivo: analizar la información disponible sobre métodos ancestrales y alternativos de conservación de la carne, sus aspectos socioculturales, el impacto en la seguridad alimentaria y relevancia para la industria. **Metodología:** se desarrolló en cuatro fases: definición de cinco hipótesis; identificación de las fuentes de información, estrategias de búsqueda y criterios de elegibilidad; revisión de documentos seleccionados y análisis de respuestas de una encuesta. **Resultados:** fueron elegidos 35 estudios finalmente, todos describen el desarrollo metodológico; 29 de ellos analizan criterios microbiológicos y fisicoquímicos y 31 relacionan los resultados de conservación de carne con inocuidad. Según la encuesta, la proteína con mayor consumo es la de aves, la congelación y refrigeración son los métodos de conservación más empleados, seguido por la conservación por salazón. **Limitaciones:** poca información relacionada directamente con el tema de estudio, las encuestas se ejecutaron de forma virtual y no todas fueron respondidas. **Conclusiones:** los métodos de conservación tradicionales de la carne más documentados son la salazón, el ahumado y la deshidratación con efectividad en la preservación microbiológica e importancia en las condiciones socioculturales de las poblaciones. Es un ámbito de escasa investigación en campo con un potencial sanitario, social e industrial que podría ser desarrollado en poblaciones dispersas y en la industria alimentaria.

Palabras clave: alimentación contemporánea, preservación de la carne, métodos tradicionales, inocuidad, prácticas alimentarias, condiciones socioculturales.

Abstract

Objective: To analyze available information on traditional and alternative methods of meat preservation, their sociocultural aspects, their impact on food safety, and their relevance to the industry. **Methodology:** The study was conducted in four phases: defining five hypotheses, identifying information sources, search strategies, and eligibility criteria; reviewing selected documents; and analyzing survey responses. **Results and discussion:** Thirty-five studies were ultimately selected, all of which describe methodological development; 29 of them analyze microbiological and physicochemical criteria, and 31 relate meat preservation results to safety. According to the survey, poultry is the most commonly consumed protein and freezing and refrigeration are the most widely used preservation methods, followed by salting. **Limitations:** The study had limited information directly related to the topic, the surveys were conducted online, and not all participants completed them. **Conclusions:** The most widely documented traditional meat preservation methods are salting, smoking, and dehydration, which are effective in microbiological preservation and important in the sociocultural conditions of the populations. This is an area of limited field research with health, social, and industrial potential that could be developed in dispersed populations and in the food industry.

Key words: contemporary food, meat preservation, traditional methods, harmlessness, food practices, socio-cultural conditions.

Introducción

La naturaleza orgánica de la mayoría de los alimentos permite que experimenten diversas transformaciones caracterizadas por reacciones químicas y biológicas, entre ellas la interacción con microorganismos presentes en el entorno, contribuyendo así a su descomposición, Casp y Abril (citado en Marchant, 2019). Para equilibrar este proceso, se emplean métodos de conservación que se fundamentan en principios físicos, químicos y biológicos para controlar la acción de las bacterias, tanto patógenas como no patógenas (Baduí, 2019), con el objetivo de prolongar su duración, evitar su deterioro y conservar al máximo sus nutrientes y sabor, Hernández (citado en Garay y Saldarriaga, 2015).

La carne fresca, en particular, es rica en nutrientes; muestra un pH entre 5,5 y 6,0 y una actividad de agua de hasta 0,98 a_w , lo que la convierte en un ambiente propicio para el crecimiento de diversos microorganismos Campbell-Platt (citado en Tinoco, 2020). Por lo tanto, para evitar la proliferación de microorganismos dañinos y retrasar el deterioro del producto, es importante mantener condiciones adecuadas durante su transformación y conservación (Tinoco, 2020).

En el Paleolítico, con el descubrimiento del fuego, y en el Neolítico, con el avance de la agricultura, se dio paso a la tecnología alimentaria al lograr el suministro seguro y constante de alimentos al ampliar la vida útil y la disponibilidad de estos. Con el tiempo, se descubrieron y perfeccionaron técnicas de conservación que aún, actualmente, son empleadas (Baduí, 2019; Núñez, 2018). El conocimiento adquirido alrededor de la manipulación de alimentos nativos fue especialmente valioso, particularmente en tiempos de crisis y de adaptación a condiciones cambiantes. Ello permitió la resiliencia de las comunidades cuyas prácticas son influenciadas por factores sociales, económicos y culturales que rodean al individuo y a su familia y donde cada grupo humano o sociedad exhibe un patrón alimentario que le es propio. Lo señalado es resultado

de una compleja trama de usos, costumbres y tradiciones, que se transmiten y se modifican a lo largo de la historia, implicando para las comunidades un gran valor de identificación cultural (Barrial y Barrial, 2011; FAO, 2021).

Los métodos de conservación de la carne se dividen en dos categorías: químicos y físicos. Entre los métodos químicos más tradicionales se encuentran la salazón, ahumado, curado, acidificación y desecación, entre tanto que los métodos físicos se basan en el intercambio de calor, como la esterilización, refrigeración, congelación y pasteurización, considerados como alternativas para la conservación de alimentos (Garay y Saldarriaga, 2015). No obstante, Ayala (2018) afirma que a pesar de los avances en la tecnología de conservación de alimentos como la refrigeración y el envasado, los métodos de conservación de carne más convencionales, como el salado y el secado, siguen siendo cruciales para las estrategias comerciales de muchos países en desarrollo de la región andina y del mundo. Ello se debe a las distancias de los centros de consumo y a las deficiencias en las instalaciones de almacenamiento para mantener la cadena de frío, más aún para el sector minorista que carece de infraestructura y equipamiento para la conservación de la carne.

La seguridad de los alimentos es un asunto de salud pública debido a los efectos adversos que pueden causar en la salud del consumidor el uso de preservantes químicos. Adicionalmente, los nuevos hábitos de alimentación y las mayores exigencias del consumidor alrededor de la presencia y proporción de aditivos, calidad microbiológica, nutritiva y sensorial, han llevado a la búsqueda de metodologías alternativas de producción, preparación, presentación y conservación de alimentos capaces de sostener la inocuidad, al tiempo que son nutritivos, atractivos y sanos a fin de contribuir con una mejor calidad de vida. Se implica aquí el desarrollo de más investigaciones alrededor de métodos tradicionales y alternativos en diversas matrices cárnicas (Becerra-Rojas et al., 2022; Heredia, Dávila, Soto y García, 2014; Lasta citado en Otrosky, 2004; Rhades citado en Otrosky, 2004; Vásquez, Suárez y Zapata, 2009).

El objetivo del presente estudio fue analizar la información científica y empírica relacionada con los métodos alternativos de conservación de la carne y los aspectos socioculturales determinantes en su empleo por parte de diversas comunidades en Latinoamérica y Colombia, su impacto en la seguridad alimentaria y relevancia para el sector productivo.

Metodología

El desarrollo metodológico consistió en cuatro fases.

Fase uno. Definición de cinco hipótesis

Basadas en la revisión de literatura preliminar, son ejes orientadores de la investigación y guía de la interpretación de los resultados de consulta de información primaria y secundaria.

Hipótesis uno. Los métodos de conservación tradicionales de la carne son una alternativa viable para contribuir a la seguridad alimentaria de las comunidades.

Hipótesis dos. Las condiciones de vida de las comunidades influyen en los métodos de conservación de la carne.

Hipótesis tres. Los métodos alternativos de conservación de carne son susceptibles al tipo de proteína y especie animal.

Hipótesis cuatro. Los métodos tradicionales de conservación de carne influyen en su valor nutricional e inocuidad.

Hipótesis cinco. Los métodos tradicionales de conservación de carne pueden ser empleados en la industria cárnica actual enfocada a poblaciones con condiciones de vida diferenciales.

Fase dos. Fuentes de información, estrategia de búsqueda y criterios de elegibilidad

Dentro de las combinaciones generadas se emplearon “conservación de la carne” OR “*meat preservation*”, “métodos no convencionales de conservación de la carne” OR “*non conventional methods of meat preservation*”, “métodos alternativos de conservación de la carne” OR “*alternative meat preservation methods*”, “conservación de la carne y seguridad alimentaria” OR

“*meat preservation and food safety*”. Los metabuscadores y bases consultados fueron: Google Scholar, Redalyc, Scielo, Dialnet, WHO/PAHO, Sciencedirect, Scopus. Se emplearon 29 términos de búsqueda, los cuales se combinaron de acuerdo con las hipótesis de la investigación formuladas para identificar y definir los métodos alternativos de conservación de la carne documentados. Tablas 1 y 2.

Tabla 1.

Lista de términos de búsqueda de literatura

Código	Término de búsqueda	Search term	Código	Término de búsqueda	Search term
1	Carne	Meat	16	Recursos	Resources
2	Conservación	Conservation	17	Acceso	Access
3	Métodos	Methods	18	Pobreza	Poverty
4	Alternativos	Alternative	19	Urbana	Urban
5	Tradicional	Traditional	20	Alimento	Food
6	No convencional	Non conventional	21	Socioambiental	Socio-environmental
7	Artesanal	Craft	22	Cultural	Cultural
8	Ancestral	Ancestral	23	Economía	Economy
9	Empíricos	Empirical	24	Socioeconómico	Socioeconomic
10	Seguridad alimentaria	Food safety	25	Inocuidad	Safety
11	Especie	Species	26	Nutricional	Nutritional
12	Alimentación	Feeding	27	Consumo	Consumption
13	Población vulnerable	Vulnerable population	28	Factores	Factors
14	Rural	Rural	29	Población	Population
15	Animal	Animal			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2.

Combinación de términos de búsqueda de información sobre métodos alternativos de conservación de la carne

Hipótesis	Códigos de términos de búsqueda	Campo de búsqueda		
		Palabra clave	Título	Resumen
1	1 hasta 9 y 10-13	X	X	X
2	1 hasta el 5 y 14 al 29	X	X	X
3	1 hasta 5 y 10-13 -21-24 y 28	X	X	X
4	1 hasta 5 y 14 al 20	X	X	X
5	1 hasta 9 y 25 al 28	X	X	X

Fuente: elaboración propia.

Como criterios de elegibilidad fueron incluidos aquellos estudios publicados entre los años 2005 y 2022. Idiomas, inglés y español, con ubicación de población en Latinoamérica, cuyos

contenidos contemplaran métodos alternativos de conservación de carne con información en enfoques nutricionales, de inocuidad, valoración microbiológica y fisicoquímica. Se excluyeron aquellos estudios cuyos resultados no eran concluyentes u objetivos o que no tuvieran relación directa con los términos de búsqueda; reseñas, editoriales, cartas; estudios que no fueran estadísticamente significativos, documentos fuera del horizonte de tiempo y que no tuvieran texto completo disponible.

Posteriormente, los documentos fueron almacenados en el gestor bibliográfico Mendeley (Elsevier Ltd.) y leídos por completo para luego ser filtrados identificando duplicidad y el cumplimiento de los criterios de inclusión.

Fase tres. Revisión completa de documentos seleccionados

Los datos e información de cada documento seleccionado fueron ingresados en un archivo Excel como matriz con las siguientes variables: tipo de publicación, información de referencia, año de publicación, ubicación geográfica y comunidad (si describe), desarrollo metodológico, especie animal, aporte a la seguridad alimentaria en calidad nutricional, hallazgos microbiológicos-fisicoquímicos y aseguramiento de la inocuidad. Posteriormente, se adaptó el sistema GRADE (Aguayo, Flores y Soria, 2014) para estimar la calidad de la evidencia mediante una escala de calidad de alta, moderada, baja y muy baja. Se establecieron posibles desenlaces (*outcomes*) basados en las cinco hipótesis planteadas, resumido en dos aspectos, primero, si el método de conservación de carne mediante métodos empíricos y/o tradicionales contribuye con la seguridad alimentaria en las comunidades que lo aplican; y segundo, si estos métodos son viables desde el punto de vista físico, microbiológico al permitir conservar las cualidades nutricionales de la carne. El diagrama de flujo de selección es adaptado del sistema PRISMA (Page et al., 2021) (figura 1).

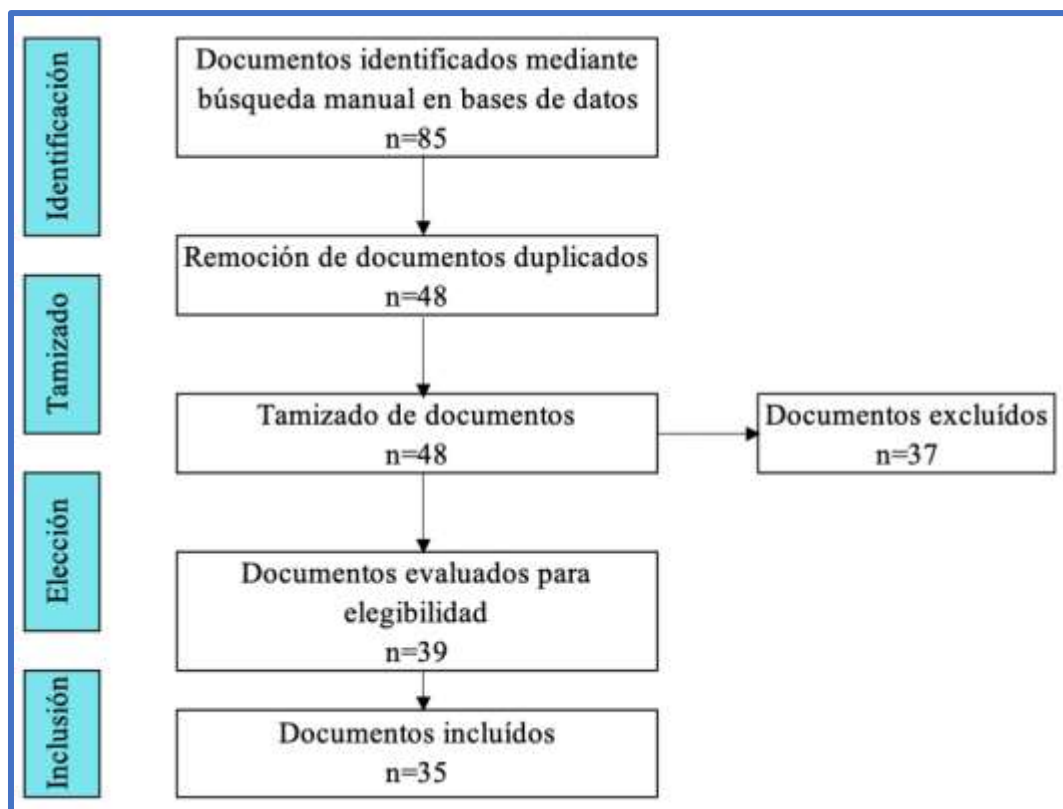


Figura 1. Diagrama de flujo de acuerdo con el sistema Prisma. Fuente: elaboración propia.

Las categorías de clasificación y análisis de las evidencias de los estudios se basaron en los lineamientos establecidos en las hipótesis.

Fase cuatro. Difusión y análisis de respuestas de una encuesta

En esta etapa de obtención de información primaria se identificaron en la práctica los métodos de conservación empleados y la influencia de diversas variables relacionadas. Para ello, se creó un formulario en línea, el cual consistió en 24 preguntas, distribuidas en tres variables. La primera fue geográfica, donde se cubrieron los aspectos de espacio físico de hábitat, urbano y rural y su distancia hacia los puntos de abastecimiento de proteína animal; la segunda variable fue demográfica, incluyó la pertenencia étnica y poblaciones vulnerables y la tercera, consumo y conservación de la carne para alimentación humana, con los aspectos de frecuencia de consumo,

especie animal, distancias de aprovisionamiento, métodos y tecnologías de conservación y la eficacia medida en tiempos de vida útil percibida. Para su desarrollo, se obtuvo apoyo de la Unidad Administrativa Especial de Alimentación Escolar (UApA)-Programa de Alimentación Escolar (PAE), especialmente en aquellas comunidades cuyas ubicaciones son consideradas dispersas. Se realizó un análisis estadístico descriptivo y la visualización de datos se ejecutó en el software de visualización de datos Tableau, versión 2019.3.1.

Resultados y discusión

Mediante la estrategia de búsqueda en bases de datos fue identificado un total de 85 estudios, de los cuales 37 fueron descartados de acuerdo con los criterios de exclusión. Posteriormente, fueron elegidos aquellos estudios de acuerdo con la calidad de evidencia, resultando así en 35 documentos objeto de análisis (figura 1).

Los documentos pertenecen a un período de tiempo comprendido entre 2005 y 2022. Los estudios seleccionados corresponden a los siguientes países: Argentina (dos estudios), Bolivia (cuatro estudios), Chile (dos estudios), Colombia (nueve estudios), Ecuador (ocho estudios), España (un estudio), México (siete estudios), Perú (tres estudios). De estos fueron hallados artículos periodísticos (3%), artículos de revistas electrónicas (47%), memorias de eventos de divulgación (3%), libros digitales (8%), monografías (3%) y trabajos de grado (36%).

Según la fase tres, revisión de documentos seleccionados, 24 de ellos mencionan específicamente las especies de las que proviene la proteína cárnica, para bovinos y bufalinos ocho estudios; en el caso de porcinos, cinco estudios; para peces o productos de pesca, cinco estudios; aves, dos estudios; cuy, tres estudios; ovinos, dos estudios; otras especies como camélidos, dos estudios y chigüiro, un estudio. La totalidad de los estudios describen el desarrollo metodológico,

29 de ellos analizan criterios microbiológicos y fisicoquímicos y 31 relacionan los resultados de conservación de carne con inocuidad.

De acuerdo con el sistema GRADE empleado como estimador de la calidad de evidencia en alta, moderada, baja y muy baja, se obtuvo que el 20% de los estudios poseen una evidencia alta de acuerdo con la pregunta de investigación y el 80% evidencia moderada. Los estudios con evidencia baja y muy baja fueron excluidos del análisis.

Hipótesis uno. Los métodos de conservación tradicionales de la carne son una alternativa viable para contribuir con la seguridad alimentaria de las comunidades

Los métodos tradicionales de deshidratación de la carne continúan siendo fundamentales para su distribución en muchos países subdesarrollados y en poblaciones de estratos bajos o dispersas geográficamente. Es ahí donde los métodos modernos de conservación no son accesibles, dada su economía y facilidad de preparación, la cual, al disminuir la humedad, evita que los microorganismos se desarrollen en la carne, permitiendo su almacenamiento y consumo durante un período más prolongado (Ayala, 2018; Landi, 2013). Destacan la salazón, que adicionalmente exalta el sabor y evita la proliferación de algunas bacterias. El charqui, ampliamente empleado en zonas rurales y algunas ciudades de los Andes, que consiste en salado, deshidratación al sol y exposición a bajas temperaturas durante la noche para su conservación y que permite la conservación de la carne incluso por años dependiendo de su preparación (Ayala, 2018; Landi, 2013).

En cuanto al pescado, fuente importante de proteínas y de bajo costo en comparación con la carne, que por su alta actividad enzimática interna puede acelerar su deterioro, se han empleado inhibidores enzimáticos extraídos de soya, garbanzos y alubias (López y Pérez, 2017), siendo una interesante estrategia desde el punto de vista industrial.

Hipótesis dos. Las condiciones de vida de las comunidades influyen en los métodos de conservación de carne

La forma de conservar los alimentos varía según la región: en zonas cálidas se utiliza el secado, en las menos calurosas el ahumado, en lugares fríos se congela la carne durante la noche extrayendo el agua y luego el secado al sol y en las costas el salado, además de técnicas como la cocción y la fermentación. La base de estos métodos es la desnaturalización de enzimas, el control de la actividad del agua y el daño de microorganismos por medio del calor y sal (Cúneo, Méndez, Spontón y Mendicino, 2019; Baduí, 2019; Durruty, 2013; Malla, 2020; Núñez, 2018).

Por ejemplo, en los pueblos indígenas de Abya Yala (América), la carne obtenida en la caza se ahúma para preservarla por más tiempo, como si estuviese en refrigeración (FAO, 2015). En las comunidades Yukuna, de la Amazonía colombiana, es habitual que la mujer sea quien prepare y conserve la carne que el hombre obtiene en la cacería; cuando se trata de una pieza muy grande, se ahúma o se asa con el propósito de conservarla durante un período más largo (Vargas-Tovar, 2013). En las comunidades indígenas de Sucumbíos (Ecuador), se emplean métodos de conservación antiguos como el secado solar, ahumado, salado, adobado y el maito que consiste en envolver el pescado en hojas grandes y ponerlo sobre la parrilla durante 30 o 40 minutos dejándose luego sobre esta con el fuego apagado, preservándolo hasta por cuatro días (Salinas, 2019). La técnica de conservación de la carne de los camélidos sudamericanos a través del charqui ha sido empleada por las culturas Tahuacota e Inca desde hace miles de años, la cual se basa en salar y secar la carne, siendo una opción eficaz para el abastecimiento de proteína animal, más viable en cuanto a recursos y energía, resultando apto para países menos desarrollados (Ayala, 2018). En la cultura alimentaria mexicana el consumo de la carne de borrego tradicionalmente se destina a la preparación a nivel artesanal de birria, que consiste en la cocción en un recipiente metálico alojado en un pozo u horno de tierra de carne previamente marinada en un adobo, donde se ha encontrado

que un tiempo de cocción de 1,5 horas es el mejor al proporcionar seguridad microbiológica al producto, con calidad nutricional según los resultados de los análisis bromatológicos (García, López, Pérez y Bon, 2016).

Hipótesis tres. Los métodos alternativos de conservación de carne son susceptibles al tipo de proteína y especie animal.

Alimentos como el pescado o el calamar, que presentan alta actividad enzimática endógena que incrementa su proceso de descomposición, resulta relevante estudiar la efectividad de los inhibidores enzimáticos naturales de las leguminosas y sus beneficios en la prolongación de la vida útil del producto sin alterar sus características organolépticas (López y Pérez, 2017). La aplicación de ahumado al pescado como método de preservación permite, a su vez, la combinación de secado y la deposición de sustancias químicas producidas como resultado de la degradación térmica de la madera (Durruty, 2013). El empleo de aceites esenciales en la conservación del pescado también ha sido estudiado, lo que ha resultado en inhibición bacteriana (Argote-Vega, 2016). Concentraciones de 3% y 4% de extracto de la pulpa de café Catimor liofilizado permiten la conservación de filetes de trucha y jurel por diez días manteniendo color, olor y textura debido a su capacidad antibacteriana, aunque sin efecto sobre mohos y levaduras (Tafur, 2021).

En carnes de búfalo, bovino y porcino se han descrito y evaluado varios métodos de conservación alternativos, entre ellos la deshidratación. Por ejemplo, el salado consiste en reducir el contenido de humedad a niveles muy bajos, permitiendo controlar tanto su deterioro biológico como la actividad microbiológica al tiempo que permite la aceptabilidad en textura, aroma, sabor y color (Castellanos y González, 2009; Landi, 2013; Salinas, 2019). Las sales de magnesio y potasio para la conservación de las bondiolas de cerdo envasadas al vacío mediante inhibición de crecimiento microbiológico (Eliseche, 2017). Adicionalmente, Garay y Saldarriaga (2015), demostraron que el método de acidificación mediante fermentación permite una vida útil hasta 25

días, superior al curado y ahumado en carne porcina y bovina. El desposte y ahumado artesanal como métodos para conservar la carne de chigüiro (González y Buitrago, 2007).

Otros métodos que emplean la miel artesanal no pasteurizada y el propóleo en carne bovina permiten la conservación de la vida útil dada la actividad biológica antioxidante y antimicrobiana (Becerra-Rojas, Maldonado-Roa y Castro-Molina, 2022; Rojo, 2013). Extractos de origen natural de verduras y hierbas como el romero, el orégano, la salvia, el olivo, el brócoli, el boldo, la hierba mate y el curri son ejemplos de plantas ricas en fitoquímicos con propiedades tanto antioxidantes como antimicrobianas. En su aplicación experimental en carne bovina, porcina, aviar y sus derivados permite la reducción de la tasa de oxidación de lípidos, menor deterioro proteico, menos recuentos bacterianos y producción de metamioglobina mientras el color rojo de la carne se mantiene durante veinte días de almacenamiento y mejora en parámetros de sabor (Ramírez-Rojo, Vargas-Sánchez, Torres-Martínez, Torrescano-Urrutia y Sánchez-Escalante, 2018; Valenzuela y Pérez, 2016).

En especies como camélidos y ovinos, el charqui, carne seca o carne deshidratada, es una de las formas más utilizadas en la conservación gracias a la facilidad de manejo, ya que permite reducir al mínimo la cantidad de agua gracias a la salazón y el secado (Alvarado, 2018; Canaza, 2019). En la carne de cuy, se ha demostrado que el proceso de conservación en cuanto al secado, salazón y ahumado en su mayoría, permite un período de consumo superior a los seis días sin presentar signos organolépticos de descomposición bacteriana a temperatura ambiente (Malla, 2020). En otra investigación, se evaluaron diversas concentraciones de curado y aceites esenciales (limón, albahaca y orégano) para conservar la carne de cuy. Este método demostró ser efectivo, mejorando significativamente la calidad de la carne y evitando la proliferación rápida de microorganismos patógenos, logrando aumentar la vida útil de la carne hasta 40 días (Hilvay, 2015). En otro estudio se analizó el período de conservación de la carne de cuy curada envasada al vacío mediante la

utilización de distintas concentraciones de cloruro de sodio, examinando los efectos de este en la composición química de la carne curada de cuy que presentó una mayor durabilidad (Rodríguez, Calsin y Aro, 2017). También se pudo evidenciar mediante trabajo enfocado en conservar la carne de cuy con aceites esenciales de Romero (*Rosmarinus officinalis*) y Orégano (*Origanum vulgare*) en ambiente modificado, que estos lograron prolongar la vida útil de la carne de cuy, consiguiendo inhibir *E. coli*, *Salmonella* y *Listeria*, hasta un periodo de cuatro semanas (Buitrón y Quispe, 2016).

Hipótesis cuatro. Los métodos tradicionales de conservación de carne influyen en su valor nutricional e inocuidad.

La comparación entre los métodos de congelación, ahumado y salado en carne porcina no arroja diferencias significativas en la presencia de macro y micronutrientes en los 7, 14 y 21 días de conservación (Solorzano, 2013), entre tanto, que la deshidratación total o parcial (salazón) de la carne reducen la actividad de agua en la carne con resultados negativos de proliferación de *E. coli*, coliformes totales y fecales, *Staphylococcus* y hongos y levaduras (Landi, 2013), coincidiendo con resultados posteriores al emplear el charqui (Alvarado, 2018).

El ahumado de la carne aumenta la vida útil, además de favorecer las propiedades organolépticas como color, sabor y aroma agradable, siendo utilizado a veces solo para cambiar la apariencia y el sabor de un producto. Se reducen, además, las tasas de oxidación de la grasa, rancidez y estabiliza la integridad proteica especialmente en la pesca al proporcionarles sustancias como el "creosoto" y actuar como antiséptico, evitando así la putrefacción y prolongando la vida útil del producto (Durruty, 2013; Solorzano, 2013; Garay y Saldarriaga, 2015).

Fitoquímicos tradicionales como los extractos de té verde (*Camellia sinensis*), semilla de uva (*Vitis vinifera*), moringa (*Moringa oleifera*), curry (*Murraya koenigii*) y menta (*Mentha spicata*) reducen la tasa de oxidación de lípidos (LOX) y preservan el color característico en carnes rojas.

En adición, el tomillo (*Acantholippia seriphioides*), loto (*Nelumbo nucifera*), chamnamul (*Pimpinella brachycarpa*), fatsia (*Aralia elata*), cadillo (*Bidens pilosa*), olivo (*Olea europeae*), cacao (*Theobroma cacao*), ginkgo (*Ginkgo biloba*), orégano (*Origanum vulgare*), poseen actividad antioxidante (AOX) retardando la formación sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS) aunque limitada capacidad de control microbiológico (Ramírez et al., 2018; Valenzuela y Pérez, 2016). Entre tanto, aceites esenciales de comino (*Cuminum cyminum*) y el clavo (*Eugenia caryophyllata*), limón (*Citrus limon*) y orégano (*Origanum vulgare*), controlan la formación de unidades formadoras de colonias (UFC) de *S. aureus*, *E. coli*, aerobios mesófilos y *Salmonella* (Ceballos y Londoño, 2017; Hilvay, 2015), similar a la actividad antimicrobiana de amplio espectro y efecto prolongado ejercida por el propóleo (Becerra et al., 2022). Igualmente, en investigación llevada a cabo con aceite esencial de la planta *Minthostachys mollis* para conservar carne de hamburguesas se pudo comprobar que su adición disminuye el crecimiento de *E. coli* y *S. aureus* e inhibe poblaciones de *Salmonella*, sin afectar sus características organolépticas (López, Pino, Zambrano y Paredes, 2019). El humo, proveniente de la combustión lenta de aserrín de maderas duras, contiene componentes como el metanol y la creosota, que evitan el crecimiento de microorganismos, retardan la oxidación de la grasa y añaden aroma a la carne curada permitiendo realzar el color, sabor y aumentar la vida útil de la carne (Malla, 2020; Salinas, 2019).

Hipótesis cinco. Los métodos tradicionales de conservación de carne pueden ser empleados en la industria cárnica actual enfocada a poblaciones con condiciones de vida diferenciales

Las tendencias de consumo se caracterizan por alimentos libres de patógenos y sin aditivos químicos, con un alto valor nutricional, saludables y palatables, lo cual impulsa a la industria cárnica a transformarse para satisfacer estas demandas con alimentos seguros que preserven sus

propiedades nutritivas y sensoriales (Fuente y Barboza, 2010; Heredia, Dávila-Aviña, Soto y García, 2014).

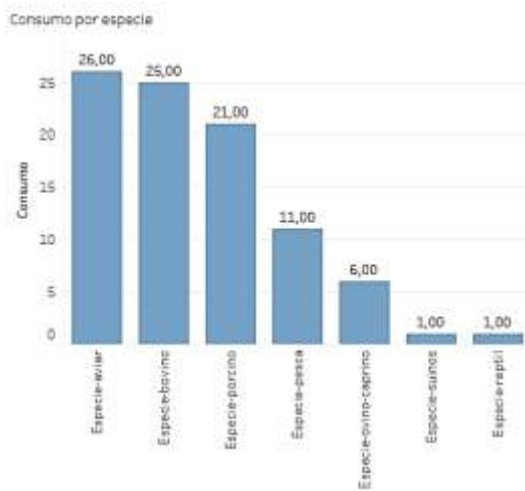
Los métodos de conservación como el proceso de ahumado y el charqui son económicos y relativamente de fácil implementación, que representan valor agregado diferencial y con alto impacto social para poblaciones que no poseen los recursos necesarios para refrigeración o congelación de carne, (Ayala 2018; González y Buitrago, 2007; Durruty, 2013; Alvarado, 2018; López y Pérez, 2017). Los extractos vegetales se constituyen como sustitutos de los aditivos sintéticos para la formulación de productos cárnicos bajo el uso como agentes antioxidantes y/o antimicrobianos (Ceballos y Londoño, 2017; Ramírez et al., 2018). Estos se ven representados por una variedad de sustancias presentes en frutas, verduras y hierbas que han sido extraídas con la capacidad de desempeñar diversas funciones, actuando como colorantes, antioxidantes, saborizantes o agentes antimicrobianos (Hilvay, 2015; Valenzuela y Pérez, 2016).

La bioconservación o preservación de los alimentos mediante la manipulación de microorganismos como las bacterias lácticas, la microbiota natural y sus productos metabólicos, se convierte en una alternativa interesante para su escalado industrial al fomentar la disminución del pH mediante la formación de ácidos orgánicos como el ácido acético, cítrico, láctico y propiónico y su actuar como agentes antimicrobianos. Así mismo, las bacteriocinas son un grupo diverso de péptidos con propiedades antimicrobianas variadas, características genéticas diferentes y distintos mecanismos de acción (Djenane, Roncalés, y Montañés, 2005; Hidalgo y Olmedo, 2017), permitiendo extender la vida útil de las carnes de diversas especies. Lo anterior se considera una alternativa para abordar los desafíos actuales relacionados estrechamente con la falta de opciones de conservación de alimentos frescos, junto con la progresiva demanda de reducir y prohibir cada vez más los aditivos y preservantes químicos en los alimentos debido a los efectos perjudiciales que pueden tener en la salud del consumidor (Vásquez et al., 2009).

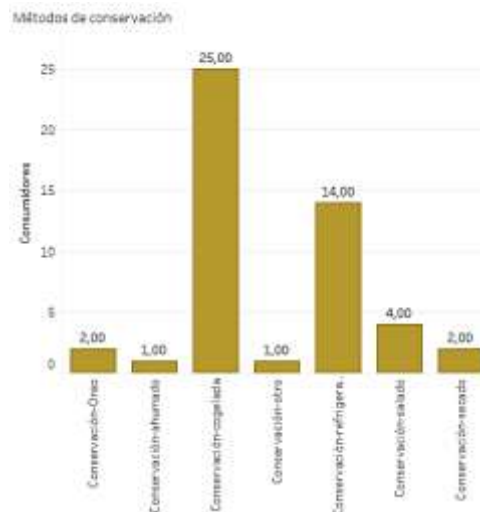
Como ejemplos de métodos de conservación emergentes están la irradiación (Lee y Ahn, 2009), altas presiones hidrostáticas (Aymerich, Picouet y Monfort, 2008), desarrollo de empaques inteligentes (De Jong et al., 2005) y biopreservación (Álvarez, De la Rosa, González, y Ayala, 2012) cuyo foco es el control de población y actividad microbiana y por lo tanto la preservación de la calidad de la carne.

Encuesta

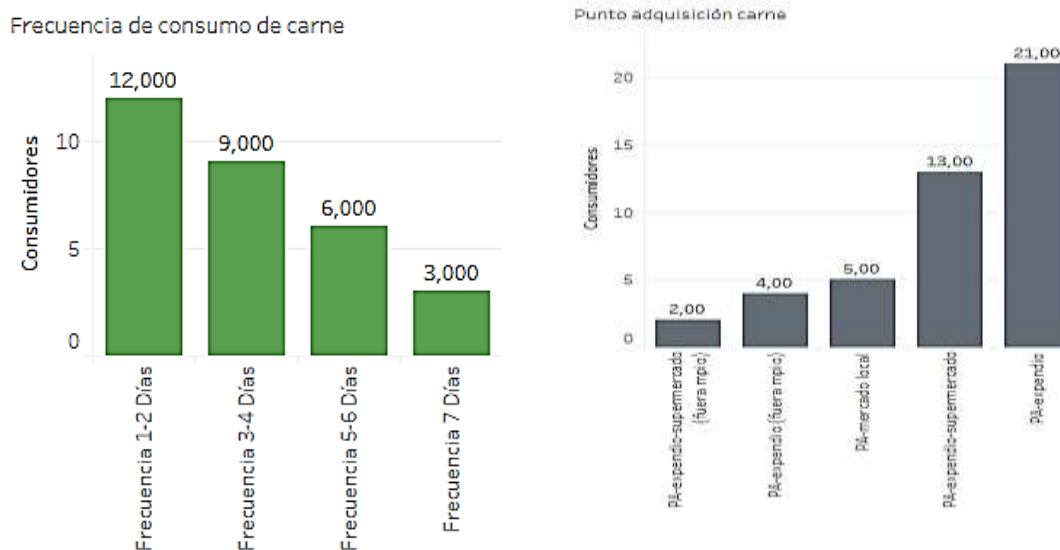
La encuesta fue realizada en colaboración con la Unidad Administrativa Especial de Alimentación Escolar (UApA) para el Programa de Alimentación Escolar (PAE), a un total de 30 personas distribuidas en 19 mujeres y 11 hombres. Los resultados arrojan que se consumen siete fuentes de proteína animal; es la aviar la de mayor consumo seguida de bovina, porcina y acuícola (figura 2A).



A



B



C

D

Figura 2. A. Frecuencia de consumo de carne por especie animal. B. Aplicación de métodos de conservación de carne. C. Frecuencia de consumo de carne. D. Ubicación y puntos de adquisición de carne. Fuente: elaboración propia.

Frente al consumo de quienes pertenecen a grupos étnicos, las especies más representativas son las ovino-caprina, seguidas por bovina, porcina, aviar y productos de la pesca; entre tanto, para consumidores no pertenecientes a grupos étnicos, el orden de consumo por especie es res, porcinos, aves, productos de la pesca y otro tipo de fauna. De acuerdo con los encuestados, los métodos de conservación más empleados son la congelación, la refrigeración y el salado (figura 2B), correspondientes a 25 personas del área urbana y 5 del área rural. Entre tanto, los métodos de salado, oreo, ahumado y secado se relacionan con poblaciones dispersas, donde cuatro de cada seis pertenecen a zonas rurales.

El método de conservación también está influenciado por variables tales como la frecuencia de consumo. Para los métodos de conservación de congelación y refrigeración, la frecuencia se extiende desde un día hasta siete días, mientras que para los métodos de salado, oreo, ahumado y secado, la frecuencia se reduce entre uno y dos días a la semana (figura 2C). Los lugares más frecuentes de abastecimiento de carne son expendios de barrio, supermercados de cadena, plazas

de mercado, expendios de barrio y supermercados fuera del municipio (Figura 2D). Adicionalmente, la compra de animales vivos y el sacrificio de animales para autoconsumo familiar están directamente relacionados con el empleo de métodos de conservación alternativos de la carne.

La congelación y refrigeración encabezan las razones de elección por su efectividad, entre tanto, la elección de métodos de conservación como el salado, oreo, ahumado y secado, es dada por la no disponibilidad de equipos de refrigeración, cobertura eléctrica, tradición y costumbre y la percepción de calidad de la carne al momento del consumo (figura 3A).

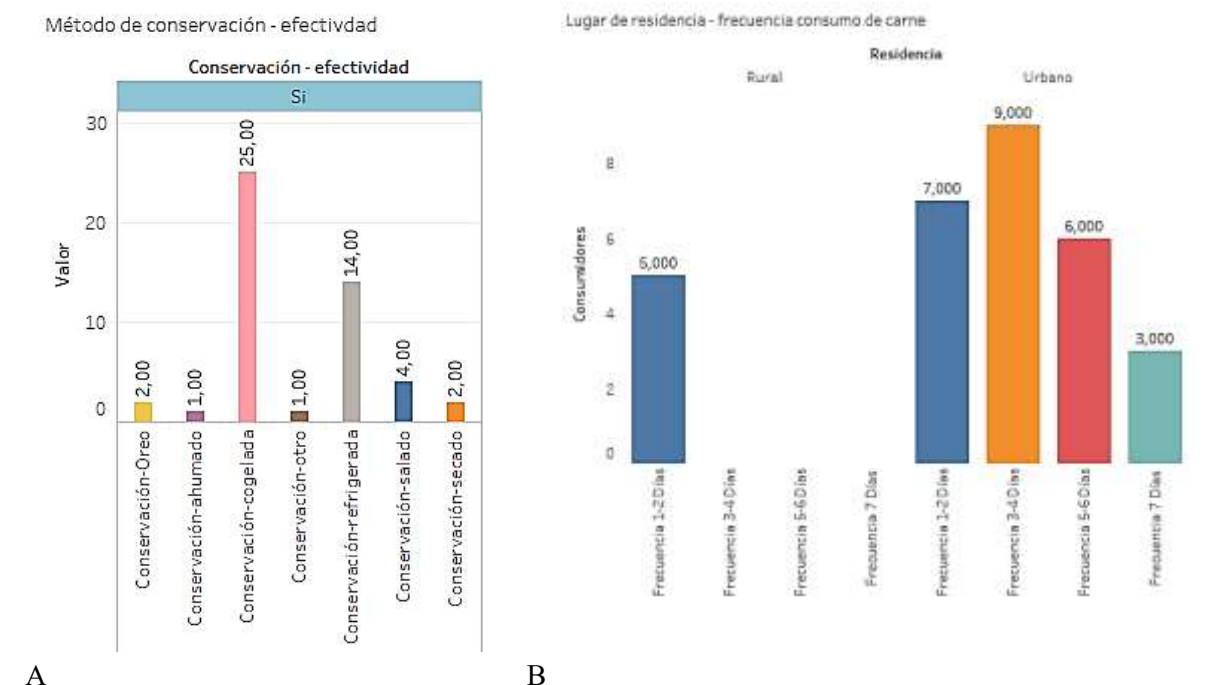


Figura 3. A. Efectividad y frecuencia de uso por método de conservación de carne. 3B. Frecuencia de consumo de carne con relación al lugar de residencia. Fuente: elaboración propia.

La frecuencia de consumo semanal de carne va de uno a siete días, siendo de tres a cuatro días para quienes emplean como métodos de conservación la congelación y la refrigeración, mientras que, para los otros métodos la frecuencia de consumo es de uno a dos días a la semana (figura 3B). En cuanto a la distancia desde los lugares de consumo hacia los puntos de abastecimiento de carne, en el caso de la refrigeración y congelación va desde 50 metros hasta una

máxima de 50 kilómetros con 10 a 60 minutos de desplazamiento, mientras que, para los demás métodos de conservación, que son empleados por poblaciones más dispersas, las distancias oscilan desde los 3 a 70 kilómetros con un tiempo de desplazamiento de una a seis horas. De acuerdo con los encuestados, los métodos alternativos de conservación como el oreo, el salado, el secado y el ahumado permiten la preservación de la carne entre un día y cinco días, mientras que la refrigeración y congelación permiten su preservación desde un día hasta 30 días, siendo cinco días la media para disposición de su consumo (figura 4).

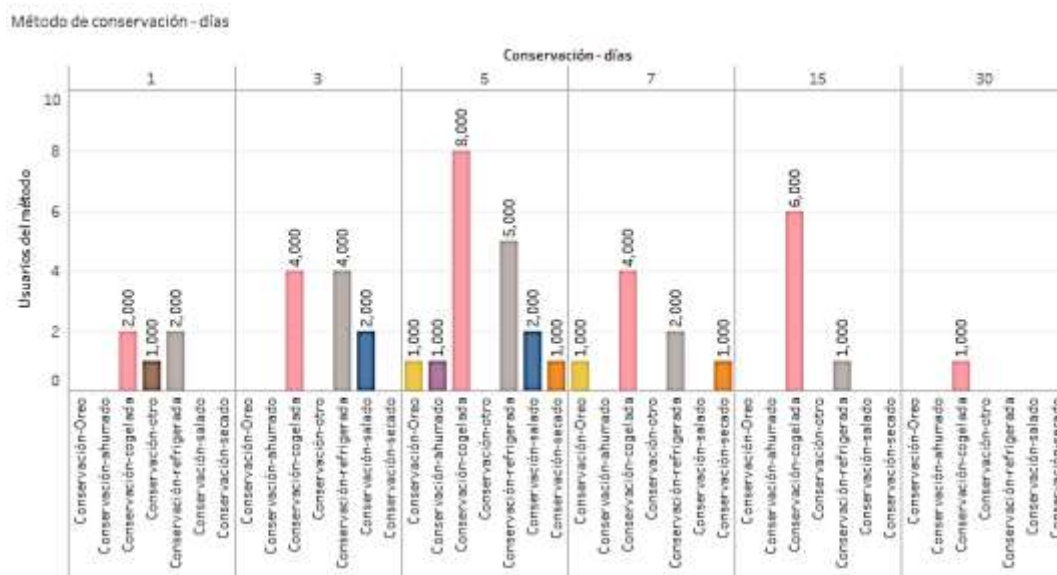


Figura 4. Tiempo de vida útil de carne con relación al método de conservación. Fuente: elaboración propia.

Respecto a los grupos étnicos, el 26% de los encuestados pertenecen a las etnias Wayuu, Kankuama, Mokana y no especificada. De estos, el 28% emplean como métodos de conservación exclusivamente la refrigeración y congelación, 42% conservan a bajas temperaturas ambientales y sin uso de equipos de refrigeración y el 28% no usan refrigeración ni congelación como método de conservación. El 72% pertenece al departamento de La Guajira y el 14% pertenece a los departamentos de Sucre y Atlántico por partes iguales, Colombia (figura 5).

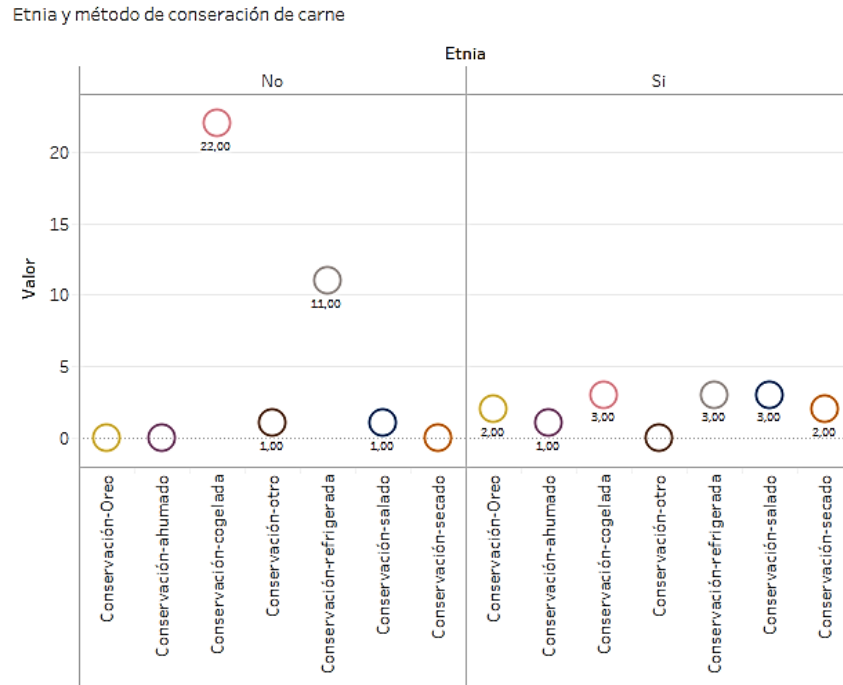


Figura 5. Pertenencia étnica y su relación con la diversidad de métodos de conservación de carne empleados. Fuente: elaboración propia.

Limitaciones

Durante la búsqueda y recopilación de la información como parte de la etapa dos, se pudo observar que la información relacionada directamente con el tema de estudio era muy poca y que solamente algunos de estos guardaban relación directa entre los métodos de conservación alternativos o ancestrales y la seguridad alimentaria de las poblaciones, otros, no incluían soportes microbiológicos ni bromatológicos de la efectividad del método de preservación, evidenciando que es un campo en el cual aún falta mucha investigación. Por otra parte, no todas las encuestas fueron respondidas en su totalidad debido a su ejecución de forma virtual y a un tamaño poblacional pequeño, lo que generó pocos formularios y con información parcial que dificultó la recolección y análisis de esta.

Conclusiones

Dentro de los métodos de conservación tradicionales de la carne de los que más información se pudo recopilar fueron la salazón, el ahumado y la deshidratación. Se constató que, a pesar del significativo avance en métodos de conservación como la refrigeración y la congelación, continúan siendo empleados dichos métodos alternativos debido, principalmente, a su efectividad en la preservación microbiológica, a las condiciones de las poblaciones y a las tradiciones culturales.

Se han estudiado y desarrollado otros métodos de conservación de la carne, a pesar de la efectividad demostrada de los métodos tradicionales y actuales como la refrigeración y congelación. Lo anterior va en busca de mejorar y proteger la salud de los consumidores al reducir el exceso en el empleo de sal y otros conservantes químicos y emplear recursos al alcance de las poblaciones y productores. Casos como el uso de la miel artesanal, la pulpa de café, la bioconservación a través del propóleo, bacterias ácido-lácticas, bacteriocinas y ácidos orgánicos; el empleo de gases no convencionales, irradiación, altas presiones hidrostáticas, empaques activos inteligentes, inhibidores enzimáticos de leguminosas, extractos y aceites esenciales de plantas aromáticas, frutas y verduras son muestra de ello. También se evidenció que es un ámbito de estudio de escasa información e investigación en campo que tiene un potencial sanitario, social e industrial que podría ser desarrollado e implementado al servicio de poblaciones dispersas y de la industria alimentaria.

Referencias

- Aguayo-Albasini, J. L., Flores-Pastor, B. y Soria-Aledo, V. (2014). Sistema GRADE: clasificación de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de la recomendación. *Cirugía Española* 92(2), 82-88, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2013.08.002>
- Alvarado, F. J. (2018). Elaboración de carne deshidratada, seca, charqui o chalona de Ovino. *Revista Estudiantil AGRO-VET*, 2(2), 277-287. Recuperado de <https://agrovet.umsa.bo/index.php/AGV/article/view/103>
- Argote-Vega, F. E. (2016). Estudio de mercado y conservación de carne de pescado mediante aceites esenciales. *Revista Investigación Pecuaria* 1. Recuperado de <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/revip/article/view/3000>

- Ayala, V. C. (2018). Caracterización del proceso de transformación y conservación de la carne de camélidos (Charqui). *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 5 (especial), 142-146. Recuperado de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182018000300015
- Aymerich, T., Picouet, P. A. y Monfort, J. (2008). Decontamination technologies for meat products. *Meat Science* 78(1-2), 114-129. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2007.07.007>
- Badu, D. S. (2019). La conservación de los alimentos: una milenaria tradición para garantizar la seguridad alimentaria. En C. P. Delgadillo, M. M. Díaz y S. J. A. Ledesma. (Eds.), *El papel de los alimentos enlatados en la salud* (pp. 13-28). México: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.
- Barrial, A. M. y Barrial, A.M. (2011) *La educación alimentaria y nutricional desde una dimensión sociocultural como contribución a la seguridad alimentaria y nutricional en Contribuciones a las Ciencias Sociales*. Recuperado de <https://www.eumed.net/rev/cccss/16/bmbm.html>
- Becerra-Rojas, S. A., Maldonado-Roa, E. y Castro-Molina, S. L. (2022). Efecto bioconservante del propóleo y su aplicación en la conservación de matrices cárnicas. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 24 (1), 125-135, doi: <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v24n1a08>
- Buitrón, R. O y Quispe, D. I. (2016). *Conservación de la carne de cuy (cavia porcellus) línea Perú en ambiente modificado con aceite esencial natural de romero (rosmarinus officinalis), y oregano (origanum vulgare)*. (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/1582/Buitron%20Vilcapoma%20-%20TESIS%20%283%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Canaza, D. N. (2019). Elaboración de charque de Llama (Lama glama). *Revista Estudiantil AGRO-VET*, 3(1), 372-379. Recuperado de <https://agrovet.umsa.bo/index.php/AGV/article/view/115>
- Castellanos, A. M. y González, M. P. (2009). *Aprovechamiento de carne de los cortes de baja comercialización de búfalo y de res, aplicando la deshidratación como método de conservación para prolongar su vida útil*. (Tesis de pregrado). Recuperado de https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos/34
- Ceballos, T. V. y Londoño, G. L. M. (2017). Aceites esenciales en la conservación de alimentos. *Microciencia*, 6, 38-50, doi: <https://doi.org/10.18041/2323-0320/microciencia.0.2017.3659>
- Cúneo, F., Méndez, M. F., Spontón, G. y Mendicino, D. (2019). Conservación de las formas de alimentación ancestrales en comunidades Moqoit del Chaco Argentino. Diferencias urbano rural. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*. doi: <https://doi.org/10.14642/RENC.2019.25.3.5290>
- De Jong, A. R., Boumans, H., Slaghek, T., Van Veen, J., Rijk, R. y Van Zandvoort, M. (2005) Active and intelligent packaging for food: Is it the future? *Food Additives and Contaminants* 22(10), 975-979. doi: <https://doi.org/10.1080/02652030500336254>
- Djenane, D., Roncalés, P. y Montañés, L. (2005). Nuevas perspectivas para la conservación natural de la carne. *Eurocarne*, 133, 153-180. Recuperado de <https://eurocarne.com/articulos-ficha/codigo/15184/kw/Nuevas+perspectivas+para+la+conservaci%C3%B3n+natural+de+la+carne>
- Durruty, M. A. (2013). *Análisis físico-químico, sensorial y consumo de productos pesqueros ahumados*. (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://redi.ufasta.edu.ar:8082/jspui/handle/123456789/3161>
- Eliseche, M. E. (2017). *Salazón alternativa en productos cárnicos porcinos con magnesio y potasio* (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/items/757699a9-cf94-4e99-acfb-32aaf87a22b>
- Fuente, N. M. y Barboza, J. E. (2010). Inocuidad y bioconservación de alimentos. *Acta Universitaria*, 20(1), 43-52. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41613084005>
- Garay, M. S. V. y Saldarriaga, A. S. P. (2015). *Efecto del método de conservación en la vida útil de la carne vacuna y porcina* (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/1701/1/ULEAM-IAL-0007.pdf>
- García, N. A., López, M. E., Pérez, L. F y Bon, R. F. (2016). Conservación de carne de borrego cocida al vapor “Birria” envasada al vacío y congelada. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 547-542. Recuperado de <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/2/7/95.pdf>
- Álvarez, P., De la Rosa, L. A., González, G. A. y Ayala, J. F. (2012) *Antioxidantes en alimentos y salud*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/277891626_Antioxidant_activity_and_protection_of_some_select_ed_bioactive_components_in_fruits_and_vegetables_In_Spanish
- González, F. A. y Buitrago, W. H. (2007). *Alternativas para aprovechar la carne de chigüiro Hydrochoerus hydrochoeris en el municipio de Trinidad Casanare, veredas Los Chochos y el Porvenir de Guachiría*. (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/83>
- Heredia, N., Dávila-Aviña, J. E., Soto, L. S. y García, S. (2014). Productos cárnicos: principales patógenos y estrategias no térmicas de control. *NACAMEH* 8(Sup.1), pp. S20-S42. Recuperado de https://cbs.izt.uam.mx/nacameh/volumenes/v8s1/Nacameh_v8s1_20-42Heredia-et al.pdf.pdf

- Hidalgo, D. C. y Olmedo, M. V. (2017). *Efecto de dos conservantes orgánicos (ácido cítrico y acético) en las características fisicoquímicas de las carnes crudas de res y cerdo*. (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/1716>
- Hilvay, L. R. (2015). *Efecto de los aceites esenciales de limón (citrus limón), albahaca (ocimum basilicum l.) y orégano (Origanum vulgare), en la conservación de la carne de cuy (Cavia porcellus)*. (Tesis pregrado). Recuperado de: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/11978>
- Landi, P. (2013). *Producción de carne deshidratada Macas 2012*. (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/9643/1/84T00233.pdf>
- Lee, E. J., Ahn, D. U. (2009). Advanced decontamination technologies: irradiation, en Fidel. T. (Ed), *Safety of meat and processed meat*, (pp. 209-228). Valencia, España: Springer.
- López, C. R. E.; Pino, F. P. R.; Zambrano, T. M. y Paredes, R. B. (2019). Utilización de aceites esenciales de la planta tipo (*Minthostachys mollis*) para la conservación de carne de hamburguesa. *Ciencia Digital*, 3(2.6), 332-348, doi: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i2.6.570>
- López, E. R. y Pérez, H. M. (2017). Métodos Alternativos de Conservación de Alimentos para Aumentar la Vida Útil de Productos Marinos. *TecnoCultura*, 42-42. Recuperado de <https://tecnocultura.org/index.php/Tecnocultura/article/view/74>
- Malla, C. A. (2020). *Elaboración de un manual para la conservación de la carne de cuy, dirigido a familias productoras del cantón Penipe, provincia de Chimborazo*. (Tesis pregrado). Recuperado de <http://repositorio.unibe.edu.ec/xmlui/handle/123456789/357>
- Marchant, M. S. (2019). *Manual conservación de alimentos. Inacap-Escuela Hotelería, Turismo y Gastronomía Vicerrectoría Académica*. Recuperado de <https://docplayer.es/187620876-Escuela-hoteleria-turismo-y-gastronomia-vicerrectoria-academica-manual-conservacion-de-alimentos.html>
- Núñez, A. C. (2018). *Conservación de carnes por deshidratación. Ventajas y desventajas*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú. Recuperado de <http://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/2987>
- Otrosky, R. N. (2004). La ciencia veterinaria y su relación en la calidad y seguridad de los alimentos. *Ciencia veterinaria*, 6, 1-11. Recuperado de <https://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/veterinaria/article/view/1937>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S. y Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799, doi: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Ramírez-Rojo, M. I., Vargas-Sánchez, R. D., Torres-Martínez, B. del M., Torrecano-Urrutia, G. R. y Sánchez-Escalante, A. (2018). Extractos de hojas de plantas para conservar la calidad de la carne y los productos cárnicos frescos. *Revisión. Biotecnia*, 20(3), 155-164. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=672971088021>
- Rodríguez, P. Z., Calsin, C. M. y Aro, J. M. (2017). Determinación del tiempo de vida útil de la carne curada de cuy (*Cavia porcellus* L.) Utilizando diferentes concentraciones de cloruro de sodio. *Revista de Investigaciones Altoandinas-Journal of High Andean Research*, 19(1), 53-62, doi: <https://doi.org/10.18271/ria.2017.255>
- Rojo, M. D. (2013). *Evaluación del empleo de miel artesanal en la conservación de carne picada de ternera*. (Tesis doctoral). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10317/3741>
- Salinas, M. A. (2019). *Documentación de los métodos de cocción y preservación de los alimentos usados en las nacionalidades indígenas residentes en la provincia de Sucumbios-Ecuador*. (Tesis pregrado). Recuperado de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/10521>
- Solórzano, C. F. (2013). *Evaluación de la carne de cerdo criollo negro de la costa ecuatoriana bajo diferentes métodos y periodos de conservación Ecuador 2012*. (Tesis pregrado). Recuperado de: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/241>
- Tafur, L. (2021). *Efecto de la adición del extracto de pulpa de café (Coffea arabica L.) de las variedades Catimor y bourbon en la conservación de pescado*. (Tesis pregrado). Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.14077/2476>
- Tinoco, M. G. (2020) *Métodos de conservación de la carne. Entorno Ganadero*. Recuperado de <https://bmeditores.mx/entorno-pecuario/metodos-de-conservacion-de-la-carne/>
- Valenzuela, C. V. y Pérez, M. P. (2016). Actualización en el uso de antioxidantes naturales derivados de frutas y verduras para prolongar la vida útil de la carne y productos cárnicos. *Revista Chilena de Nutrición: Órgano Oficial de La Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología*, 43(2), 188-195. doi: <https://doi.org/10.4067/s0717-75182016000200012>

- Vargas-Tovar, N. (2013). Carne de monte y seguridad alimentaria: consumo, valor nutricional, relaciones sociales y bienestar humano en Colombia. En S. Restrepo. (Ed.), *Carne de monte y seguridad alimentaria: Bases técnicas para una gestión integral en Colombia*. (pp. 64-87). Bogotá D.C., Colombia: Instituto Humboldt Colombia.
- Vásquez, S. M., Suárez, M. H. y Zapata, B. S. (2009). Utilización de sustancias antimicrobianas producidas por bacterias ácido-lácticas en la conservación de la Carne. *Revista Chilena de Nutrición: Órgano Oficial de la Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología*, 36(1), 64–71, doi: <https://doi.org/10.4067/s0717-75182009000100007>