



CARRERA DE GASTRONOMÍA

TEMA:

Guía técnica para la maduración de carne de res: Aplicación en restaurantes con o sin equipamiento especializado

AUTOR:

Leonardo Xavier Cáceres Cuenca

TUTOR:

Ing. Gallardo Boada Sebastian Paul

Cuenca, Ecuador

2025



DERECHOS DE AUTOR

Los derechos de esta obra son irrenunciables y corresponden a su **AUTOR**, incluido sus derechos patrimoniales. El **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** tiene licencia gratuita e intransferible sobre esta obra para uso no comercial, de necesitar uso comercial requiere autorización de su titular.



www.sudamericano.edu.ec

Bolívar y Manuel Vega - San Blas (593 7) 2838123 - 2843619 0996976449

info@sudamericano.edu.ec



CARRERA DE GASTRONOMÍA
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR
Aprobación del Trabajo de Titulación

Doy fe que el trabajo desarrollado por el/la/los estudiantes: **CÁCERES CUENCA LEONARDO XAVIER** con el título **“GUÍA TÉCNICA PARA LA MADURACIÓN DE CARNE DE RES: APLICACIÓN EN RESTAURANTES CON O SIN EQUIPAMIENTO ESPECIALIZADO”** cumple con los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Sebastian Gallardo Boada', with the date 'Julio 3' written below it.

Sebastian Gallardo Boada

C.I 1719747808



DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, **CACERES CUENCA LEONARDO XAVIER**, estudiante del **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** de la ciudad de Cuenca - Ecuador, que cursó la Tecnología en **GASTRONOMÍA**, declaro en forma libre y voluntaria que la presente investigación que versa sobre **“Guía Técnica para la Maduración de Carne de Res: Aplicación en Restaurantes con o sin Equipamiento Especializado.”** así como las expresiones vertidas en la misma, son autoría de la compareciente, quien ha realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,



CACERES CUENCA LEONARDO XAVIER

Cédula:

0107163065



ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	14
Objetivo General	14
Objetivo Específico.	14
Pregunta de investigación.	14
Justificación	15
CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA	16
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	18
Misión	18
Visión	18
Estructura Organizacional	18
Años de funcionamiento	19
Temática	20
Ubicación	20
2.1. Marco teórico	20
2.2. Marco conceptual	24
2.2.1. Guía técnica de maduración	24
2.2.2. Maduración en seco (<i>dry-aged</i>)	25
2.2.3. Maduración en húmedo (<i>wet-aged</i>)	25
2.2.4. Bitácora técnica	25
2.2.5. Corte cárnico	25
2.2.6. Dry Ager adaptado	25
2.2.7. Proteólisis y lipólisis	26
2.2.8. Evaluación sensorial	26
2.2.9. Merma	26
2.2.10. Trazabilidad ...	26
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	27
3.1. ¿Cuál es la metodología y su importancia?	27
3.2. Tipo de investigación	27
3.3. Enfoque de investigación	28
3.4. Método de investigación	28
3.5. Materia prima empleada	29
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	29
3.7. Fases de la investigación	30
3.7.1. Inicial o exploratoria	30
3.7.2. Desarrollo o experimental	30
3.7.3. Cierre o sistematización	30
3.8. Población y muestra	31

3.8.1. Población	31
3.8.2. Muestra	31
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	32
4.1. Análisis e interpretación	32
4.2. Primera evaluación sensorial de carne madurada	32
4.2.1. Interpretación de la primera tabla: resultados de análisis sensorial	33
4.3. Segunda evaluación sensorial de carne madurada	33
4.3.1. Muestra A.-15 días, equipo profesional de maduración en seco	34
4.3.2. Muestra B.- 15 días, equipo adaptado (refrigerador modificado)	35
4.3.3. Muestra C.- 15 días, maduración en húmedo (vacío)	35
4.4. Conclusión del análisis e interpretación de datos	36
CAPÍTULO V: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	37
5.1. Propuesta	37
5.2. Bitácora de control de carne madurada	38
5.2.1. Materia prima	38
5.2.2. Proceso de maduración en seco (equipamiento profesional)	39
5.2.3. Proceso de maduración en seco (equipamiento adaptado)	42
5.2.4. Proceso de maduración en húmedo	44
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	46
CONCLUSIONES	47
RECOMENDACIONES	49
REFERENCIA	51
GLOSARIO	54
ANEXOS	5
Anexo A: Primera prueba sensorial	59
Anexo B: Segunda prueba sensorial	60
Anexo C: Fotos del proceso de maduración	62
Anexo D: Fotos del proceso en equipo adaptado	64
Anexo E: Primera encuesta sensorial	65
Anexo F: Análisis sensorial encuesta	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Personal y cargos del equipo de trabajo de restaurante simple cocina creativa	18
Tabla 2: Costos de materia prima	39
Tabla 3: Control de maduración en equipo profesional	40
Tabla 4: Control de maduración en equipo adaptado	42
Tabla 5: Costos de equipamiento para proceso de maduración en seco	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación del restaurante Simple Cocina Creativa en Cuenca	20
Figura 2: Resultados de análisis sensorial	33
Figura 3: Resultados de análisis sensorial de la muestra A	34
Figura 4: Resultados de análisis sensorial de la muestra B	35
Figura 5: Resultados de análisis sensorial de la muestra C	36
Figura 6: Tren de bife con hueso	38
Figura 7: Bife ancho sin hueso	39
Figura 8: Madurador Profesional	39
Figura 9: Equipo adaptado para proceso de maduración	42
Figura 10: Bife madurado en húmedo a 2 C° ...	44
Figura 11: Cronograma de actividades	46
Figura 12: Ejemplo de fallo durante proceso de maduración	49

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Jhanely Cuenca y José Cáceres, por su apoyo en cada paso.

A mi pareja, quien me acompañó en cada momento.

Y a mis compañeros de grupo, con quienes sacamos adelante tantos eventos como deberes.

Con mayor importancia se lo dedico a mi abuela materna María Celina Ordoñez †.

Gracias a todos por acompañarme de una u otra forma en este proceso académico.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por respaldar cada una de mis decisiones académicas y profesionales aun cuando el rumbo gastronómico les resultaba ajeno; su confianza y compañía han sido fundamentales en el trayecto de esta apasionante carrera. A mi pareja, por el apoyo incondicional que, desde los primeros días de la carrera, convirtió los retos diarios en oportunidades de crecimiento. Extiendo un especial reconocimiento a los restaurantes que me recibieron en sus cocinas: gracias por enseñarme la exigencia y la pasión que implica sacar un servicio adelante y por permitirme formar parte de equipos donde el aprendizaje se vive a cada minuto. Finalmente, a mis compañeros cercanos, con quienes compartí jornadas extensas y servicios desafiantes, tanto en jornadas de clases como en el ámbito laboral, su compañerismo y entrega fueron claves para cumplir los objetivos comunes y para modelar la mentalidad de cocinero con la que veo el mundo hoy en día.

RESUMEN

La maduración controlada de carne de res constituye una técnica consolidada en gastronomía internacional; por otro lado, su adopción en el cantón Cuenca sigue siendo limitada por la falta de difusión técnica, costos de equipamiento y escasa capacitación profesional. Este trabajo plantea como problema central la carencia de procedimientos estandarizados que permitan a restaurantes locales ofrecer carne *dry-aged* o *wet-aged* de manera que cuente con seguridad e inocuidad, por lo tanto como objetivo general se planeó el diseñar una guía técnica que integre selección de cortes Angus-Brahmán (Brangus), parámetros críticos (0–2 °C; HR 75–85 %), bitácoras de trazabilidad y protocolos de evaluación sensorial, de manera que establecimientos con o sin cámaras profesionales puedan reproducirla con el fin de obtener resultados consistentes, de hecho se adoptó un enfoque mixto necesario para cuantificar pH, merma y puntajes hedónicos. Paralelamente, se obtuvieron impresiones cualitativas de público con conocimiento en carnes y público general; el método analítico-inductivo resultó pertinente ya que partió del estudio de un caso real (restaurante Simple Cocina Creativa) y derivó en lineamientos ajustables al sector, por lo tanto la muestra incluyó panelistas que van desde los profesionales, hasta consumidores sin experiencia previa, en consecuencia los datos demostraron que la maduración en seco de 15 días optimiza ternura y complejidad aromática con merma aceptable (12 %), mientras que la maduración en húmedo de 10 días mantuvo tando jugosidad como color, adecuada para operaciones de volumen medio. El producto final es una guía que cuenta con el seguimiento por medio de bitácoras técnicas, ilustraciones de los procesos y protocolos de higienes aplicados, por consiguiente aportando una solución práctica, reduce barreras económicas y eleva el estándar gastronómico local, ofreciendo al sector restaurantero un manual replicable que mejora la competitividad como la percepción de valor por parte del consumidor.

Palabras clave: Calidad sensorial, Carne de res, Maduración en seco, Maduración en húmedo, Trazabilidad

ABSTRACT

Controlled beef aging is a well-established technique in international gastronomy; however, its adoption in the Cuenca canton remains limited due to a lack of technical dissemination, equipment costs, and insufficient professional training. This study addresses the central problem of the lack of standardized procedures that would allow local restaurants to offer dry-aged or wet-aged beef in a safe and secure manner. The overall objective was to design a technical guide that integrates the selection of Angus-Brahmán (Brangus) cuts, critical parameters (0–2 °C; HR 75–85%), traceability logs, and sensory evaluation protocols, so that establishments with or without professional chambers can reproduce it and obtain consistent results. In fact, a mixed approach was adopted to quantify pH, shrinkage, and hedonic scores. At the same time, qualitative perceptions were gathered from meat connoisseurs and the general public. The analytical-inductive method was relevant as it was based on a real case study (Simple Cocina Creativa restaurant) and resulted in guidelines that could be extrapolated to the sector. The sample included professional panelists and consumers with no previous experience. The data showed that 15 days of dry aging optimizes tenderness and aromatic complexity with acceptable shrinkage (12%), while 10 days of wet aging maintained juiciness and color, suitable for medium-volume operations. The final product is a guide that includes technical logs, illustrations of the processes and hygiene protocols applied, thus providing a practical solution, reducing economic barriers, and raising the local gastronomic standard, offering the restaurant sector a replicable manual that improves competitiveness and consumer perception of value

INTRODUCCIÓN

La maduración de la carne ha pasado de ser una práctica reservada de un mercado especializado a convertirse en un recurso estratégico para realzar la experiencia sensorial, es decir que los procesos de proteólisis y lipólisis controlada que tienen lugar durante el envejecimiento producen características en los cortes talones como: terneza, jugosidad, más la adición de sabores complejos, atributos cada vez más valorados por comensales informados y críticos gastronómicos.

Esta práctica se ha convertido en un valor agregado dentro de cocinas de alta exigencia, aunque su implementación en restaurantes de mediana infraestructura aún presenta limitaciones, debido a factores como el desconocimiento técnico, la falta de estandarización de procesos y la ausencia de equipamiento especializado; lo que dificultan su incorporación efectiva, especialmente en contextos como el ecuatoriano, donde esta técnica aún es poco implementada.

En este marco, el presente trabajo de titulación propone el diseño de una guía técnica para la maduración de carne de res que contemple procedimientos tanto con equipamiento especializado como a su vez mediante métodos tanto accesibles como replicables, adaptados a las realidades operativas de restaurantes locales, lo que lleva a la presente investigación a ser desarrollada en el restaurante Simple Cocina Creativa, ubicado en la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay, país Ecuador, el cual ha iniciado un proceso de incorporación de carnes maduras en su propuesta gastronómica, por ende este espacio ofrece un contexto ideal para aplicar e interpretar procesos técnicos, sensoriales y logísticos asociados a la maduración, permitiendo generar conocimiento tanto contextualizado como aplicables, en consecuencia se decidió ir por un enfoque metodológico adoptado es decir, mixto, con un tipo de investigación descriptivo-experimental y un método analítico-inductivo.

Se han establecido objetivos que van desde la identificación del corte más adecuado para el proceso de maduración, hasta la elaboración de una bitácora técnica a la par de una guía clara que facilite la implementación del proceso en entornos profesionales, por otro lado a través del uso de instrumentos como evaluaciones sensoriales acompañados de registros técnicos, se busca validar la efectividad de los procedimientos propuestos junto con su aceptación por parte de los comensales, de esta manera, el presente estudio pretende no solo fortalecer la calidad gastronómica en el ámbito local; sino, también aportar a la formación técnica de cocineros, estudiantes de gastronomía, emprendedores del sector alimentario, todavía más al público con interés en el proceso de maduración, ofreciendo herramientas concretas y replicables para

mejorar el tratamiento de productos cárnicos mediante técnicas que van desde modernas hasta seguras para la maduración.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Elaborar una guía técnica de maduración de carne de res que incluya métodos prácticos (con o sin maquinaria especializada), de modo que cualquier público interesado pueda replicar e implementar el proceso.

Objetivos Específicos

- Identificar la materia prima óptima para la aplicación de procesos de maduración en contextos gastronómicos dentro de la ciudad de Cuenca.
- Describir y documentar los parámetros técnicos necesarios para realizar la maduración de carne de res utilizando procesos adaptables a la realidad restaurantera en Cuenca.
- Aplicar procedimientos prácticos, estandarizados y seguros que permitan replicar los procesos de maduración en cocinas profesionales de mediana infraestructura.
- Realizar un test sensorial para reconocer la aceptabilidad tanto del público estándar como de conocedores en el área de carnes, e identificar el producto con más aceptabilidad.
- Llevar un registro técnico mediante una bitácora de seguimiento que permita documentar adecuadamente cada etapa del proceso de maduración de la carne.
- Diseñar una guía clara y aplicable que pueda ser incorporada como herramienta técnica en restaurantes.

Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son los perfiles organolépticos óptimos dentro de la materia prima bovina con mejores resultados al ser sometidos a procesos de maduración en contextos gastronómicos?
- ¿Cuáles son los parámetros técnicos (temperatura, humedad, tiempo, ventilación) necesarios para garantizar una maduración efectiva, tanto con maquinaria especializada como sin ella?
- ¿Qué procedimientos pueden estandarizarse para asegurar la calidad y seguridad del producto madurado en cocinas profesionales que no disponen de equipamiento industrial?
- ¿Cómo puede aplicarse una bitácora que permita el registro técnico adecuado del proceso de maduración y cuáles son sus debidos tiempos de proceso?

- ¿De qué manera una guía práctica de maduración puede contribuir a mejorar la calidad gastronómica y la replicabilidad del proceso en restaurantes de Cuenca?

Justificación

La práctica de la maduración de la carne en países como Ecuador no se ha potenciado debido a la limitada capacitación acompañada de la falta de equipos especializados en los establecimientos gastronómicos; bajo esta realidad, este trabajo surge ante la necesidad de fortalecer el conocimiento técnico sobre la maduración de carne, mediante la elaboración de una guía clara, segura y a su vez adaptada a la realidad operativa de restaurantes con distintos niveles de equipamiento; por lo cual, se busca sistematizar los procedimientos, estandarizar parámetros de control junto a los resultados organolépticos de cortes seleccionados, con la intención de que sea aplicable al igual que replicable en distintas cocinas profesionales, buscando como resultado la extensión del acceso a esta técnica gastronómica, mejorando la calidad de los productos cárnicos ofrecidos, como también fomentando la innovación culinaria.

Por ello, el proyecto está dirigido principalmente a chefs, cocineros, estudiantes de gastronomía, incluso propietarios de restaurantes interesados en incorporar procesos de maduración de carne de manera tanto segura como efectiva; de igual forma, será de utilidad para instituciones de formación culinaria, proveedores de carne y a su vez otros profesionales del sector alimentario que busquen optimizar la calidad de sus productos mediante la incorporación de técnicas controladas como fundamentadas.

Finalmente, se desea mejorar el conocimiento técnico aplicado a la maduración de carne de res en el ámbito gastronómico, así como ofrecer soluciones prácticas para su implementación sin necesidad de cuantiosas inversiones, con el fin de establecer procedimientos estandarizados que generen resultados consistentes en sabor, textura y calidad, aportando un recurso confiable que eleve el nivel culinario de los restaurantes que lo apliquen.

Capítulo I

PROBLEMÁTICA

La maduración de carne de res desde el enfoque mundial presenta limitaciones importantes para su implementación en el ámbito gastronómico, debido a los estrictos requisitos técnicos del proceso, como el control preciso de temperatura, humedad y ventilación, que normalmente solo se logra con equipos especializados (López, 2025). Además, la merma del producto durante la maduración en seco adicional a sus altos costos reduce su viabilidad en muchos establecimientos, por ende, esta situación se agrava por la falta de conocimientos técnicos acompañada de equipamiento en restaurantes de mediana escala (Vitale, 2016). No obstante, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, 2023) señala que, si se siguen prácticas adecuadas, la carne madurada no representa riesgos adicionales, subrayando la necesidad de condiciones controladas (Bērziņš, 2023). Finalmente, la escasa formación específica sobre esta técnica entre profesionales gastronómicos limita su uso y la innovación culinaria a nivel global (Orgaz, s.f.).

En el contexto nacional, Ecuador a pesar de que reconoce el valor culinario de la maduración de carne, la misma enfrenta limitaciones relevantes para la incorporación de procesos de maduración en el sector gastronómico debido a la falta de difusión técnica junto con la carencia de infraestructura especializada al igual que la percepción errónea tanto de consumidores como profesionales que asocian la maduración con la descomposición, lo cual genera tanto desconfianza, incluso resistencia a su uso (Tacuri Noboa 2018). De igual manera, estudios de la Universidad Agraria del Ecuador ubicada en la ciudad de Guayaquil, evidencian que muchos establecimientos no cuentan con cámaras de maduración ni con sistemas adecuados de control de temperatura y humedad (Núñez Rodríguez y Baidal Freire, 2024). Esta falta de equipamiento, sumada a la inexistencia de normativas claras, como a su vez escasa capacitación en el tema, limita el desarrollo de esta técnica en el país (Sánchez Pérez et al., 2024). Por otra parte, complementa García et al. (2020) que la industria cárnica ecuatoriana aún presenta bajos niveles de valor agregado en sus procesos, lo que frena la diversificación de su oferta. Posteriormente, las investigaciones de Suntaxi Oña y Azanza Neacato (2023) destacan la necesidad de diseñar y adaptar tecnologías que cumplan con la función de madurar acordes al volumen de producción local, lo que facilita su uso tanto en restaurantes como en pequeños emprendimientos

A nivel local, Cuenca presenta una baja implementación de la maduración de carne de res en el sector gastronómico, principalmente por la falta de conocimientos técnicos, infraestructura

adecuada y procedimientos estandarizados (Alvarado, 2019). El Ministerio de Agricultura y Ganadería (2021) ha reportado deficiencias en el control tanto de temperatura como de humedad en los centros de procesamiento del Azuay, lo que impide una maduración segura. Sumando lo mencionado, muchos restaurantes no cuentan con equipos como cámaras de maduración o refrigeradores adaptados (Cámara de la Pequeña Industria de Cuenca [CAPIA], 2022). A esto se incorpora el desconocimiento de los tiempos y parámetros microbiológicos necesarios para garantizar la calidad del producto (Universidad de Cuenca, 2020). Estas limitaciones dificultan la incorporación de esta técnica al igual que frenan el desarrollo gastronómico local.

En la actualidad, el restaurante Simple Cocina Creativa se encuentra en las primeras etapas de implementación de técnicas de maduración de carne como parte de su propuesta gastronómica, este proceso enfrenta ciertos desafíos debido a la falta de estandarización y conocimientos técnicos específicos, lo que dificulta garantizar resultados consistentes al igual que seguros. La introducción de carne madurada requiere comprender aspectos clave como tiempos, temperaturas y condiciones sanitarias, lo cual representa una barrera para su correcta aplicación, por lo tanto, esta situación refleja la necesidad de desarrollar herramientas prácticas que faciliten su integración en la cocina del restaurante.

Capítulo II

MARCO REFERENCIAL

El presente trabajo de titulación se desarrolla en el contexto del restaurante Simple Cocina Creativa, ubicado en la ciudad de Cuenca, Ecuador, reconocido por su propuesta culinaria basada en hamburguesas artesanales y platos fuertes de alta calidad, lo cual hace que el restaurante como parte de su visión, busque la mejora continua; por lo que, se lo ha seleccionado como espacio de aplicación para la propuesta de diseño de una guía técnica de maduración de carne de res, a su vez esta investigación se alinea con los principios institucionales del restaurante, integrando aspectos como su misión, visión, estructura organizativa, equipo humano, trayectoria operativa y el enfoque temático del proyecto; debido a lo cual procederé a detallar el campo de estudio que servirá como base para el desarrollo tanto técnico como metodológico de esta investigación.

Misión

El presente estudio se desarrolla en el restaurante Simple Cocina Creativa, cuya misión es brindar a sus clientes una experiencia gastronómica inolvidable a través de hamburguesas artesanales y platos fuertes elaborados con ingredientes frescos, lo que nos permite relacionar su filosofía directamente con el objetivo del proyecto: mejorar la calidad del producto cárnico mediante la implementación de técnicas de maduración, sin comprometer la autenticidad ni la esencia del menú del restaurante.

Visión

La visión del restaurante se proyecta en tres dimensiones: consolidarse como referente nacional en hamburguesas y platos fuertes; convertirse en un punto de encuentro tanto para familias como amigos que valoran la experiencia culinaria; a su vez busca promover una cocina responsable, utilizando ingredientes locales incorporados a prácticas sostenibles, por consiguiente, la implementación de procesos de maduración de carne se integra bien con estos valores, al representar una técnica innovadora, de calidad, así como un potencial para generar bienestar tanto al cliente como al entorno.

Estructura Organizacional

Simple Cocina Creativa cuenta con una estructura organizada en áreas claves: dirección, administración, operaciones, cocina, sala, compras y mantenimiento. Los cuales son esenciales para el adecuado funcionamiento del restaurante, en este caso, el equipo de cocina, liderado por

el jefe de cocina junto a cocineros de línea servirán como el principal apoyo para el equipo de investigación responsable directo de la aplicación de los procesos de maduración, mientras que el área de compras y almacén se encargará de gestionar la trazabilidad del producto (Tabla 1).

Tabla 1

Personal y cargos del equipo de trabajo de restaurante simple cocina creativa

N	NOMBRE	CARGO/ PUESTO	Responsabilidades principales
1	Edwin León	Propietario/Gerente General	Definir estrategias y metas. Control financiero. Relaciones públicas.
2	Byron Pacheco	Jefe de cocina	Diseño de menú. Control de inventario. Seguridad e higiene alimentaria. Seguimiento de fichas de estandarización.
3	Alan Criollo	Cocinero de línea	Producción diaria Cocción de alimentos Producción de pan Mantenimiento de equipos de cocina
4	Matías Albarracín	Cocinero de línea/ servicio	Producción diaria Cocción de alimentos Atención al cliente Mantenimiento de equipos de cocina
5	Leonardo Caceres	Cocinero de línea/ servicio	Producción diaria

			Cocción de alimentos
			Mantenimiento de equipos de cocina
			Atención al cliente
6	Giovanni Marín	Propietario jefe de sala / Bartender	Coordinación diaria. Control de calidad de sala. Atención al cliente. Servicio de bebidas
7	Emily Maruri	Personal de servicio	Cajera Recepción y atención al cliente. Mantenimiento y limpieza de sala. Desinfección general de sala.
8	Daniela Reinoso	Administración/ Contabilidad	Facturación. Cobros. Nóminas y RRHH. Gestión de proveedores.

Años de funcionamiento

Con más de cinco años de trayectoria en el mercado cuencano, Simple Cocina Creativa se ha consolidado como un referente en hamburguesas artesanales y platos fuertes de alta calidad; al contar con esta experiencia operativa nos brinda un entorno idóneo para aplicar técnicas avanzadas como la maduración de carne, lo que permite contribuir al proceso de mejora continua del restaurante.

Temática

La temática de estudio está centrada en el diseño de una guía técnica para la maduración de carne de res, que contemple procedimientos tanto con maquinaria especializada como sin ella.

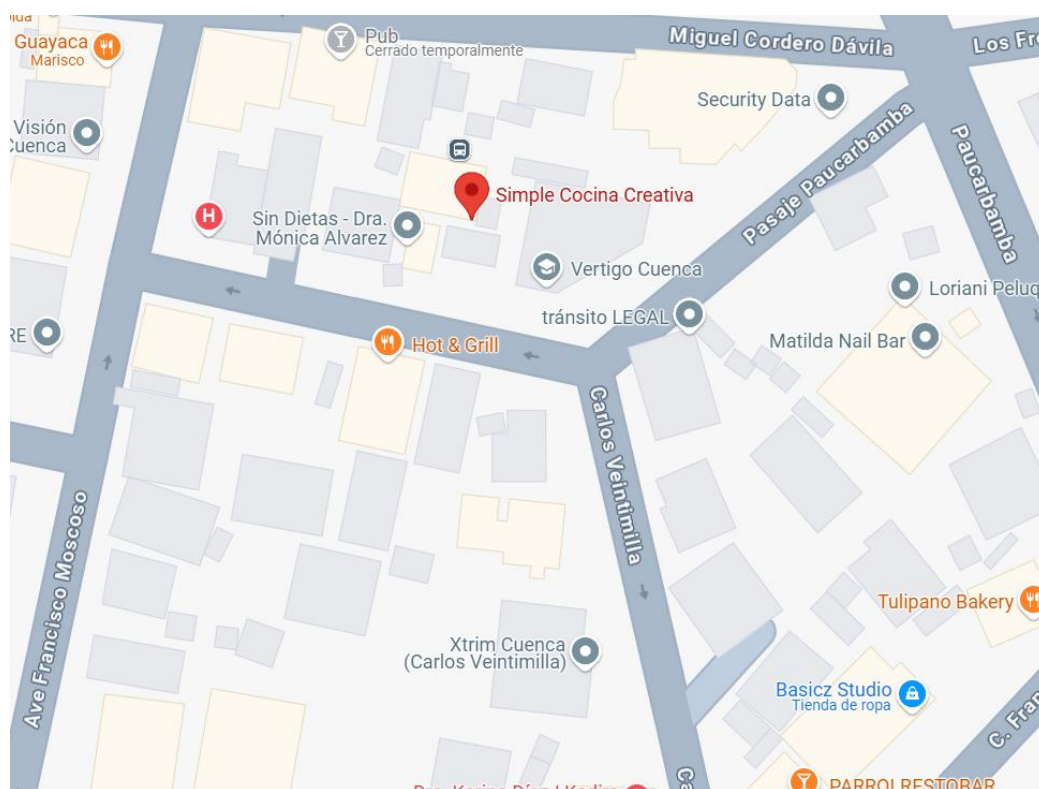
Esta guía busca ser una herramienta práctica, segura y replicable que mejore las propiedades organolépticas de la carne (sabor, textura, jugosidad), lo que permite el desarrollo de productos con valor agregado dentro del menú del restaurante.

Ubicación

El presente estudio se desarrolla en el restaurante *Simple Cocina Creativa*, ubicado en la calle Carlos R. Vintimilla, Cuenca 010107, provincia del Azuay, Ecuador (Figura 1).

Figura 1

Ubicación del restaurante Simple Cocina Creativa en Cuenca



Nota: Imagen tomada de Google Maps (2022).

2.1 Marco teórico

La carne, desde el punto de vista científico, es el "tejido muscular esquelético que tras la faena, contiene aproximadamente 75 % de agua, 20 % de proteínas y 3–5 % de lípidos, además de minerales y vitaminas del complejo B fundamentales para la nutrición humana" (Lawrie y Ledward, 2014). Su valor nutritivo tanto como tecnológico depende de factores *ante-mortem*, lo que se indica de mejor manera como trazabilidad (raza, alimentación, edad) y *post-mortem* (pH

final, temperatura y rigor mortis), elementos que también condicionan los resultados del proceso de maduración.

La carne, entendida como el tejido muscular comestible de animales destinados al consumo humano, representa una de las fuentes de proteína más completas dentro de la dieta, al aportar aminoácidos esenciales, hierro hemo, zinc, vitaminas del complejo B y grasas de alto valor biológico, todos estos nutrientes la convierten en un alimento clave para el desarrollo físico, la función cognitiva y a su vez un sistema inmunológico, por lo que a lo largo de la historia, el ser humano ha incorporado distintas especies animales a su alimentación, incluyendo carnes rojas (bovino, cerdo, ovino, caprino), blancas (aves), de caza, además de otras más exóticas; todas sujetas a normativas sanitarias que garanticen su inocuidad (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2020; EFSA, 2023).

En Ecuador, los sistemas de producción bovina priorizan razas adaptadas al trópico, destacando Brahmán, Brangus y cruces Angus-Brahmán tanto por su resistencia como rendimiento en canal, por lo que según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG,2001) las líneas Angus cruzadas con Brahmán muestran ganancias de peso superiores, como a su vez un marmoleo moderado, idóneo para programas de maduración, en consecuencia estas características permiten obtener cortes con grasa intramuscular equilibrada, necesaria para generar sabores complejos durante el proceso al que son sometidos en las diferentes técnicas de maduración.

La carne madurada es el resultado de un proceso *post-mortem* en el que la pieza cárnica se mantiene bajo condiciones controladas de temperatura, humedad y ventilación. Este proceso tiene como finalidad favorecer las transformaciones bioquímicas internas que influyen positivamente en sus propiedades sensoriales, particularmente se produce una degradación progresiva de las fibras musculares gracias a la acción de enzimas naturales, durante este proceso, las enzimas naturales degradan progresivamente las fibras musculares, dando lugar a una carne más tierna, sabrosa y jugosa (Panella et al., 2004); lo que da como resultado la mejora de su calidad, la carne madurada ha adquirido gran relevancia en la alta cocina, siendo un producto altamente valorado por sus características peculiares: textura más blanda, sabores concentrados y aromas profundos los cuales contribuyen a una experiencia culinaria distintiva, por consecuencia representa un valor agregado dentro del ámbito gastronómico, por ejemplo en restaurantes de alta cocina, la carne madurada permite ofrecer cortes únicos con perfiles sensoriales diferenciados, lo que se traduce en una experiencia gastronómica superior, trayendo como resultado un mejor posicionamiento del establecimiento (Tacuri Noboa, 2021).

Históricamente, la maduración de carne es una técnica ancestral que antecede a la invención de los sistemas de refrigeración modernos, se menciona que civilizaciones europeas, especialmente en Francia y Alemania, ya utilizaban métodos empíricos tanto de conservación como mejora de la carne, usando cuevas naturales o cámaras subterráneas. El método de *dry aging* (Maduración en seco), tal como se conoce hoy, se popularizó en la segunda mitad del siglo XX con el avance de la tecnología frigorífica, sumándole la demanda de carnes de alta calidad en mercados gourmet (Le Bourdonnec, 2016).

Desde la perspectiva nutricional, la maduración incrementa tanto la digestibilidad proteica como a liberar péptidos bioactivos con actividad antioxidante y antihipertensiva. Khan et al. (2021) concluyen que “los péptidos generados durante la maduración seca muestran capacidad de inhibir la enzima convertidora de angiotensina”, contribuyendo potencialmente a la salud cardiovascular, asimismo la terneza mejorada reduce el sobre esfuerzo de masticar, facilitando el consumo en poblaciones sensibles, incluso elevando la percepción de calidad premium.

Hablando respecto a los factores de la maduración contemplamos el tema de la temperatura el cual se ha señalado como el principal dentro de los procesos, podemos señalar que mantener la carne entre 0 y 4 °C permite el actuar de calpaínas y catepsinas, ablandando la estructura miofibrilar sin que se incremente el conteo bacteriano, mientras que valores superiores aceleran el deterioro y temperaturas cercanas a -2 °C detienen casi por completo la proteólisis (Dashdorj et al., 2016), por su parte, una humedad relativa controlada entre 75 - 85 % facilita la formación de una corteza protectora que limita la pérdida de agua, lo cual concentra precursores de sabor; por encima del 90 % se expande la producción de mohos, al tiempo que se desarrollan notas metálicas o ácidas, a su vez por debajo del 70 % la deshidratación masiva endurece la superficie, dando como resultado un aumento en la merma (Correa et al., 2024; Ribeiro et al., 2024). La interacción equilibrada de ambos parámetros desarrolla un microclima que favorece la liberación de aminoácidos conjunto con ácidos grasos libres, intensificando los matices lácteos umami y garantizando un retrogusto limpio a lo largo de la maduración.

En cuanto a los tipos de maduración, se destacan dos modalidades principales: la maduración en seco (*dry aging*), a la par la maduración en húmedo (*wet aging*), cada una presenta ventajas específicas en cuanto a perfil sensorial como en costos de producción.

La maduración en seco desarrolla sabores intensos, con notas a nuez, mantequilla y umami, mientras que la maduración en húmedo se realiza envasando la carne al vacío, permitiendo maduración interna sin pérdida de peso por deshidratación (Animal Gourmet, 2024).

El proceso de maduración en seco consiste en mantener la pieza entera con o sin hueso en una cámara entre 0–2 °C, humedad entre 75–85 % y flujo de aire constante por un mínimo de 10 días, lo que este método provoca deshidratación superficial, desarrollo de costra, a la par de oxidación controlada de grasas, concentrando compuestos aromáticos tales como nuez o mantequilla. Dashdorj et al. (2016) destacan que “el *dry-aged* incrementa el contenido de aldehídos y cetonas responsables de notas lácticas y umami”, mejorando la percepción sensorial, de igual modo, el valor culinario.

La maduración en húmedo (*wet-aged*) se realiza mediante el sellado al vacío a cortes porcionados y posteriormente se almacenan a una temperatura de 0–2 °C durante 7-21 días. Al no haber pérdida de humedad superficial, la merma es mínima, a su vez se generan perfiles aromáticos más suaves. Seong et al. (2017) reportan que el *wet-aged* produce un incremento de compuestos tanto azufrados como ácidos grasos libres que confieren ligeros matices lácticos, manteniendo un color rojo brillante apreciado por el consumidor retail, es un proceso que lleva un tiempo más corto debido a que la carne permanece en su propio jugo, manteniendo agua y electrolitos que favorecen la acción continua de catepsinas y calpainas sobre las fibras musculares, dando que no pierde agua hacia el ambiente, las reacciones enzimáticas ocurren de forma más homogénea y rápida.

La evaluación sensorial es clave para comprender los beneficios organolépticos de la maduración, esta técnica analiza atributos desde: el color, olor, textura, sabor, como a su vez la persistencia del gusto, permitiendo identificar el punto óptimo de maduración; por su parte estudios sugieren que tiempos entre 10 - 21 días generan mejoras perceptibles en características tanto de jugosidad como complejidad aromática, aunque valores superiores pueden dar resultados de sabores intensos o incluso rechazados por ciertos consumidores (Zamorano, 2020; Schatten, 2023).

En términos sensoriales, cada método de maduración busca perfiles específicos que responden a distintos nichos de mercado gastronómico, por un lado la maduración en seco persigue “notas aromáticas profundas a nuez, mantequilla y queso curado, derivadas de la oxidación lenta tanto de lípidos como de la formación de costra superficial” (Dashdorj et al., 2016), lo que se traduce en una experiencia robusta, así como persistente en boca que los chefs de alta cocina valoran para cortes premium, que resalta en presentaciones minimalistas; por contraste, la maduración en húmedo apunta a “preservar el color rojo brillante, incrementar la jugosidad y generar matices lácticos suaves que resultan familiares para el comensal promedio” (Seong et al., 2017). En este ambiente anaeróbico, la proteólisis se acelera sin pérdidas de humedad, de modo que la ternura óptima se alcanza en menos tiempo, junto con una merma mínima, por lo

que se puede entender que mientras el *dry-aged* maximiza tanto complejidad como concentración de sabor, el *wet-aged* prioriza jugosidad, apariencia fresca, sumándole un sabor limpio que facilita su aceptación en restaurantes de volumen medio.

Entre las características distintivas de la carne madurada se encuentran el color más oscuro y profundo, una textura notoriamente más blanda, así como sabores, a la par de aromas intensificados, estos atributos no son casuales, sino consecuencia de procesos naturales que se desarrollan durante el reposo del producto, en particular, estas propiedades son el resultado de procesos enzimáticos, acompañado de oxidación controlada. (Panella et al., 2004; Schatten, 2023).

Es así como, para lograr una maduración exitosa, es fundamental controlar parámetros como temperatura, humedad, a la par de ventilación constante, aunque tradicionalmente se requerían cámaras especializadas, hoy en día existen alternativas accesibles tanto para pequeños productores como restaurantes, como ejemplo algunos productores artesanales han logrado adaptaciones accesibles con refrigeradores modificados (Tacuri Noboa, 2021). La maduración en seco sin una cámara profesional se puede lograr adaptando un refrigerador doméstico mediante la instalación de un ventilador pequeño, un humidificador ultrasónico, manteniendo la temperatura entre 1 – 2 °C. Ríos y Medina (2022) señalan que “una circulación de aire mínima de 0,5 m/s es suficiente para evitar la condensación, mientras se favorecer la formación de costra protectora”, siempre que se monitoree diariamente la humedad relativa con higrómetro digital.

Para prevenir la contaminación, se recomienda limpiar las paredes del refrigerador con solución clorada al 50 ppm cada semana. Khan et al. (2021) añaden que “el uso de bandejas perforadas, junto con rejillas elevadas garantiza un secado uniforme; por lo tanto, se reduce el riesgo de proliferación bacteriana”, como adicional se recomienda el uso de tablas de sal para controlar excesos de humedad, con estos ajustes, cortes de 3–4 kg pueden madurarse hasta un máximo de 30 días, obteniendo pérdidas de merma cercanas al 15 % de su peso total y perfiles aromáticos comparables a los de equipos comerciales, permitiendo a pequeños restaurantes ofrecer carne *dry-aged* sin inversiones costosas.

2.2 Marco conceptual

2.2.1. Guía técnica de maduración

De acuerdo con el Código Alimentario (2019), una guía técnica es un “documento operativo que describe, paso a paso, las condiciones críticas y los registros necesarios para reproducir un

proceso cárnico con seguridad y consistencia”. En el caso de la maduración de carne, especifica la selección de cortes, control de temperatura (0 – 2 °C), humedad relativa (75 – 85 %) y ventilación, además del uso obligatorio de bitácoras para trazabilidad y verificación de calidad sensorial.

2.2.2. Maduración en seco (*dry-aged*)

El *dry-aged* consiste en exponer la pieza entera con hueso a flujo de aire constante durante al menos 10 días; Según lo menciona (Dashdorj et al., 2016) “este método incrementa aldehídos y cetonas responsables de darle notas a nuez, mantequilla y queso curado”. La deshidratación superficial forma una costra protectora, concentra sabores y produce una merma de 15 – 20 %, otorgando textura mantecillosa y perfil aromático complejo muy valorado en la alta cocina.

2.2.3. Maduración en húmedo (*wet-aged*)

El *wet-aged* sella cortes en bolsas al vacío y los almacena a 0 – 2 °C durante 7 – 21 días, de acuerdo con (Seong et al., 2017) “este sistema preserva la jugosidad y genera matices lácticos suaves gracias a la proteólisis continua en ambiente anaeróbico” Con merma mínima y menor inversión, resulta ideal para restaurantes de alta rotación que buscan ternura homogénea y color rojo brillante.

2.2.4. Bitácora técnica

Es el registro diario que documenta temperatura, HR, pH, peso y observaciones microbiológicas; Se menciona en el Código Alimentario, (2019), “una bitácora bien diseñada permite evidenciar el cumplimiento de parámetros críticos y facilita auditorías de inocuidad” Su uso continuo garantiza la trazabilidad de cada lote de carne madurada.

2.2.5. Corte cárnico

Se denomina corte al segmento muscular destinado al consumo, la idoneidad para madurar depende de marmoleo y tamaño. El Ministerio de Agricultura y Ganadería indica que “los cruces Angus-Brahmán muestran la mejor relación marmoleo-rendimiento para programas de envejecimiento controlado” (MAG, 2021), por lo que bife ancho y lomo vetado son los cortes recomendados en el contexto ecuatoriano.

2.2.6. Dry Ager adaptado

Un *dry-ager* artesanal se logra modificando un refrigerador doméstico con ventilador, humidificador y piedra de sal. Lo destacan Ríos y Medina (2022) “una circulación de aire mínima

de 0,5 m/s es suficiente para evitar condensación y favorecer la formación de costra protectora”. Esta solución económica democratiza el acceso al *dry-aged* en restaurantes independientes.

2.2.7. Proteólisis y lipólisis

Durante la maduración, catepsinas y calpaínas rompen enlaces actina-miosina, mientras lipasas liberan ácidos grasos. Lo señalan Huff-Lonergan y Lonergan (2005), “la degradación miofibrilar aumenta la capacidad de retención de agua y la suavidad al morder”, y los ácidos grasos oxidados participan en la generación de compuestos volátiles responsables de aroma.

2.2.8. Evaluación sensorial

Prueba hedónica/descriptiva en la que panelistas calificaron color, olor, textura, sabor y retrogusto con escala 1–5. Dashdorj et al. (2016) destacan que “la prueba sensorial válida objetivamente el periodo óptimo de maduración según la preferencia del consumidor”, diferenciando público gourmet y general.

2.2.9. Merma

Pérdida de peso derivada de la evaporación y recorte de costra; en *dry-aged* puede alcanzar 20 %. Se controla pesando la pieza antes y después del proceso y repercute en el costo final del plato.

2.2.10. Trazabilidad

Sistema documental que rastrea el origen del animal, lote, fecha de sacrificio y condiciones de maduración. De acuerdo con el Código Alimentario (2019) “La trazabilidad refuerza la confianza del consumidor y respalda reclamos de calidad premium”, siendo obligatoria para exportaciones y certificaciones de calidad.

Capítulo III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. ¿Cuál es la metodología y su importancia?

La metodología de investigación constituye el conjunto de procedimientos sistemáticos que permiten abordar un fenómeno desde una perspectiva científica, garantizando la rigurosidad, objetividad y validez de los resultados obtenidos, su importancia radica en la orientación que orienta el proceso desde la formulación del problema hasta la obtención e interpretación de los datos, permitiendo establecer conclusiones sólidas y replicables. En el presente estudio, la metodología ha sido diseñada para responder de manera coherente a los objetivos y preguntas de investigación, facilitando el análisis técnico y sensorial del proceso de maduración de carne de res en contextos gastronómicos reales.

3.2. Tipo de investigación

La metodología es de tipo aplicada, con un diseño descriptivo experimental orientado a implementar y evaluar técnicas de maduración de carne de res en el restaurante Simple Cocina Creativa; el enfoque descriptivo permite describir características, condiciones y efectos del proceso de maduración de carne de res (en ambientes controlados y semi-controlados en cocinas profesionales, restaurantes y profesionales gastronómicos que utilizan o requieren conocer acerca del proceso con y sin equipamiento especializado). Por otra parte, el componente experimental consiste en experimentar con variables específicas como tiempo de maduración, condiciones técnicas (temperatura, humedad, ventilación) y respuesta sensorial del producto final; la combinación de ambos enfoques permite generar conocimiento aplicable y validado en escenarios reales de operación gastronómica.

Esta guía está dirigida a aquellas personas interesadas en adquirir conocimientos claros, accesibles y prácticos para aplicar un proceso de maduración de carne de res, ya sea con fines profesionales, formativos o personales. La estructura del manual brinda la oportunidad tanto a quienes cuentan con equipamiento especializado como quienes trabajan en condiciones más sencillas para que puedan adaptar los procedimientos a su contexto, siempre garantizando seguridad alimentaria y calidad sensorial.

De este modo, se busca generalizar el conocimiento técnico sobre la maduración, tanto fomentando como guiando su implementación en diversos niveles de experiencia y espacios culinarios.

3.3. Enfoque de investigación

El presente estudio responde a un enfoque mixto, que combina herramientas cuantitativas desde el análisis técnico del producto cárnico y cualitativas en la evaluación sensorial, dentro de un contexto gastronómico real. Desde la perspectiva cuantitativa, se recopilan y analizan datos numéricos, tales como:

- **Reducción de peso (merma):** porcentaje de pérdida de masa del corte tras el proceso de maduración.
- **pH:** medición del nivel de acidez o alcalinidad de la carne, relacionada con su estabilidad microbiológica y textura final.
- **Tiempo de maduración:** número de días que cada corte permanece en condiciones controladas, según el tipo de técnica aplicada.
- **Puntajes hedónicos:** resultados de las pruebas sensoriales, expresados en valores numéricos sobre atributos como sabor, textura, aroma y aceptación general.

Desde el enfoque cualitativo, se consideran las percepciones de chefs, cocineros y consumidores sobre la experiencia sensorial y aceptación del producto, esta combinación permite una visión más completa del fenómeno y favorece la triangulación de resultados.

Además, se utilizarán métodos como la observación directa, mediciones físico-químicas y pruebas sensoriales a un panel conformado por profesionales gastronómicos y comensales del restaurante.

3.4. Método de investigación

Para esta investigación que parte del análisis detallado de un caso específico (el restaurante Simple Cocina Creativa en Cuenca), se emplea una combinación de métodos experimentales, analíticos y sensoriales, que permiten en un primer momento manejar las condiciones de maduración y prestar atención a sus efectos, para seguidamente cuantificar los cambios que se producen durante la maduración y correlacionarlos con las propiedades organolépticas y finalmente evaluar la percepción del consumidor, lo permitirá establecer relaciones causales entre variables y construir una guía técnica fundamentada en evidencia empírica.

3.5. Materia prima empleada

Para el desarrollo experimental se seleccionó un tren de bife completo, es decir, la porción dorsal que incluye la continuidad del músculo *longissimus dorsi* (tren de bife), ya que esta muestra optimiza la trazabilidad, permite estandarizar los tiempos de maduración y reduce las variaciones intramusculares entre cortes, del tren completo se priorizaron los subcortes de mayor valor gastronómico: el bife ancho y el rib eye, reconocidos por su marmoleo y su respuesta favorable al proceso de maduración en seco.

Se trabajó con piezas provenientes de ganado Brangus, de entre 3 y 5 años de edad, alimentado con dieta mixta (pastura más balanceada), adquirido en la zona de Santo Domingo, Ecuador, este enfoque garantiza uniformidad en las variables biológicas de la materia prima (raza, edad, alimentación, origen), lo cual es fundamental para alcanzar resultados comparables y confiables; además, diversos estudios señalan que la maduración de cortes del músculo *longissimus dorsi* mejora significativamente la calidad sensorial y la consistencia del producto final (Dashdorj et al., 2016).

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para llevar a cabo la investigación, se emplearon diversas técnicas y herramientas organizadas en tres categorías principales:

Técnicas de campo:

- Observación directa del proceso de maduración en cocina profesional.
- Aplicación de pruebas sensoriales a panelistas (chefs y comensales).
- Bitácoras de seguimiento del proceso (día, temperatura, humedad, peso).

Técnicas de análisis documental:

- Revisión bibliográfica de estudios científicos y normativas sobre maduración de carne.
- Análisis de manuales técnicos, tesis previas y publicaciones académicas.

Técnicas de laboratorio (bajo condiciones controladas en cocina):

- Pesaje antes y después del proceso para calcular merma.
- Registro de temperatura y HR mediante instrumentos digitales.

Cada instrumento fue validado desde el punto de vista técnico por medio del acompañamiento del tutor académico, el asesoramiento del equipo de cocina de Simple Cocina Creativa y el criterio de consultores externos con conocimiento en el área de carnicería, a la par se realizaron ajustes pertinentes para adaptarlos a la infraestructura disponible, lo que permitió garantizar la confiabilidad en la recolección de datos.

3.7. Fases de la investigación

La presente investigación se realizó en tres fases consecutivas que garantizan un recorrido metodológico coherente desde la exploración inicial hasta la validación de los hallazgos:

3.7.1. Inicial o exploratoria: Se definió el problema, los objetivos y las preguntas de investigación, en esta etapa se identificó el problema de investigación relacionado con la escasa implementación de procesos de maduración de carne en restaurantes del cantón Cuenca. Se realizó una revisión bibliográfica sobre fundamentos técnicos, tipos de maduración y condiciones necesarias; con juntamente, se delimitaron los objetivos eligiendo el enfoque metodológico mixto, con énfasis en la observación técnica y la evaluación sensorial. Esta fase fue esencial para establecer las bases teóricas y conceptuales del estudio.

3.7.2. Desarrollo o experimental: Se aplicaron técnicas de maduración en cortes de carne de res durante 5, 10, 15 y 30 días, utilizando métodos tanto especializados como adaptados, se realizó una bitácora técnica del proceso y se aplicaron fichas sensoriales a evaluadores de distinto perfil (profesionales gastronómicos y público general). “Las transformaciones enzimáticas durante la maduración influyen significativamente en la calidad sensorial del producto” et al. (2004), por lo que esta etapa permitió recolectar datos relevantes sobre la percepción organoléptica de cada muestra.

3.7.3. Cierre o sistematización: Se sistematizaron e interpretaron los resultados obtenidos a través de análisis comparativos y gráficos, determinando una de las muestras con la mayor aceptabilidad por parte de los dos grupos, se redactó la propuesta técnica final, consistente en una guía estandarizada para la maduración de carne de res aplicable en restaurantes con equipamiento especializado y una opción de adaptación para replicar los resultados sin un equipo especializado.

Esta fase concluyó con la formulación de conclusiones y recomendaciones prácticas para el sector gastronómico, cerrando el ciclo investigativo de forma estructurada y aplicable al contexto real.

3.8. Población y muestra

3.8.1. Población: El grupo meta de estudio está conformado por establecimientos gastronómicos ubicados en el cantón Cuenca, Ecuador, especialmente aquellos de mediana escala que trabajan con carnes rojas y buscan optimizar la calidad de sus productos mediante técnicas innovadoras como la maduración, se considera a restaurantes con distintos niveles de equipamiento, desde cocinas tradicionales hasta propuestas contemporáneas en proceso de profesionalización, en este entorno, la diversificación de técnicas dentro de la cadena de valor cárnica sigue siendo limitada, lo cual representa una oportunidad para aquellos negocios que apuestan por procesos de maduración, permitiendo posicionarse con una propuesta diferenciada dentro del mercado local.

3.8.2. Muestra: Tomando como unidad representativa al restaurante Simple Cocina Creativa, ubicado en la ciudad de Cuenca a través de un muestreo predeterminado, se seleccionó el restaurante por su factibilidad de acceso y disponibilidad de recursos, su infraestructura mixta (equipamiento medio y adaptaciones), de la misma manera se destaca que el restaurante se encuentra en una fase inicial de incorporación de carne madurada en su oferta gastronómica y cuenta con un equipo de cocina capacitado que permitió el desarrollo técnico del experimento, facilitando la aplicación de la propuesta en condiciones reales de servicio.

Capítulo IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Análisis e interpretación

El análisis de datos se realizó bajo un enfoque mixto, articulando herramientas cuantitativas y cualitativas de acuerdo con los objetivos del estudio, las variables técnicas como: la merma por maduración y los tiempos de exposición fueron procesadas mediante cálculos porcentuales al igual que promedios, permitiendo establecer comparaciones entre los distintos métodos aplicados, a su vez, los resultados de las pruebas sensoriales fueron sistematizados con base en los puntajes otorgados por los panelistas, diferenciando la valoración del público general y el profesional, este tratamiento integral permitió evaluar el rendimiento físico del proceso y su aceptación sensorial en un contexto gastronómico real.

4.2. Primera evaluación sensorial de carne madurada

Se presenta los resultados obtenidos en la primera evaluación sensorial aplicada a dos grupos diferenciados; por un lado, público general, conformado por la clientela habitual del restaurante Simple Cocina Creativa; por otro lado, el público profesional, integrado por cocineros, gastrónomos y personas con conocimientos previos sobre carne, las muestras fueron identificadas como:

A (5 día de maduración)

B (10 días de maduración)

C (15 días de maduración)

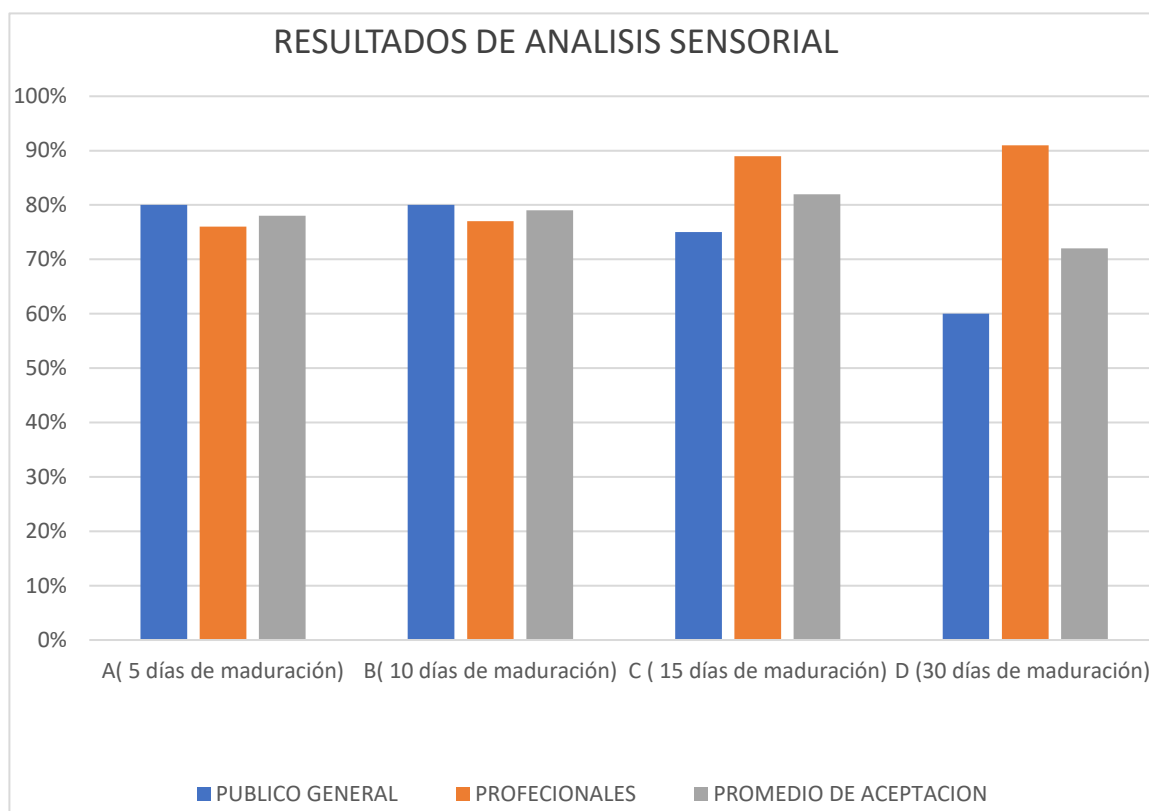
D (30 días de maduración)

Para cada corte de carne, se respetó estrictamente su periodo de maduración antes de la evaluación sensorial. El panel analizó seis atributos claves los cuales son: color, olor, textura, sabor, retrogusto y aceptabilidad global, registrando esta última mediante una escala hedónica de 1 a 9 que permitió cuantificar la preferencia con precisión estadística, además, el formulario incluyó un apartado de observaciones personales donde los jueces describieron las impresiones gustativas predominantes, aportando a la interpretación numérica, la combinación de datos cuantitativos y comentarios resultó decisiva para identificar el perfil óptimo, sirviendo de base para definir el protocolo de maduración a implementar en la fase siguiente del proyecto.

A continuación, se presenta la tabla comparativa de los puntajes promedio de aceptabilidad obtenidos por cada grupo evaluador para cada muestra:

Figura 2

Resultados de análisis sensorial



4.2.1. Interpretación de la primera tabla: resultados de análisis sensorial

Los resultados reflejan una clara preferencia por la muestra D entre los evaluadores profesionales, quienes demostraron una aceptación promedio del (90%), seguida por la muestra C con (85%); en contraste, el público general mostró una inclinación ligeramente mayor por las muestras A y B, ambas con una aceptación promedio del (80%), la muestra D obtuvo la aprobación más baja entre el público general siendo esta del (60%), lo cual podría atribuirse a su sabor más intenso o textura grasa, como se menciona en algunas observaciones cualitativas; por su parte la muestra C, fue considerada por varios evaluadores como la más equilibrada, representando una opción óptima para ser incorporado dentro del restaurante. Esta diversidad de preferencias destaca la importancia de diferenciar productos según el perfil del cliente objetivo.

4.3. Segunda evaluación sensorial de carne madurada

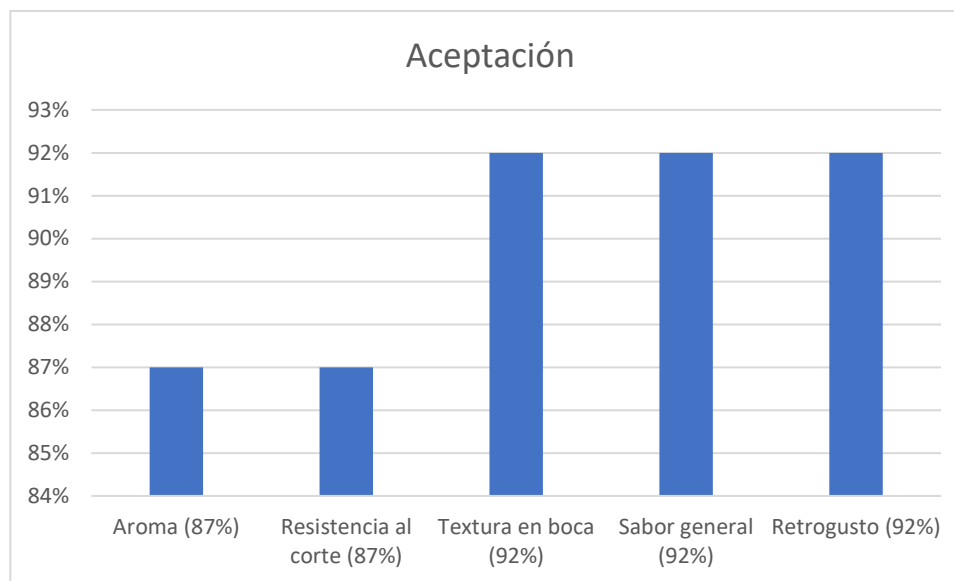
Para obtener los resultados más refinados se realizó el segundo test bajo un análisis sensorial descriptivo basado en un diseño mixto, empleando una escala hedónica de 1 a 5 con un panel equilibrado de 10 profesionales y 10 consumidores del público general, se valoraron cinco atributos claves: aroma, resistencia al corte, textura en boca, sabor general y retrogusto. En tres muestras de carne madurada de 15 días mediante equipo profesional, equipo adaptado y maduración en húmedo. Dichas muestras fueron entregadas a nuestros jurados bajo seudónimos de muestras A, B y C; con el fin de que califiquen de la manera más pura los atributos de cada ejemplar probado, sin estar bajo la predisposición o percepción influenciada por el conocimiento del proceso detrás de la carne probada, cada calificación se codificó numéricamente y luego se convirtió en porcentaje para estandarizar la interpretación y facilitar la comparación de los datos, lo cuales se procesaron en tablas de Excel, obteniéndose medias y desviaciones estándar por atributo y promedios de aceptación.

4.3.1. Muestra A.-15 días, equipo profesional de maduración en seco

La aceptación general que alcanzo fue 90 %, la más alta del panel. El control preciso de temperatura (1 °C), humedad relativa (80–85 %) y flujo de aire constante proporcionado por el equipo especializado favoreció una deshidratación uniforme y la concentración de compuestos aromáticos agradables, textura, sabor y retrogusto rondaron el 92 %, reflejando una carne tierna, jugosa y con notas lácteo-umami bien integradas, profesionales y público general coincidieron en valorar la “limpieza” aromática y la corteza externa delgada, indicadores de una descomposición proteica controlada sin defectos de rancidez, estos resultados respaldan la idoneidad de los equipos profesionales cuando se busca replicar la alta calidad conseguida en la carne.

Figura 3

Resultados de análisis sensorial de la muestra A

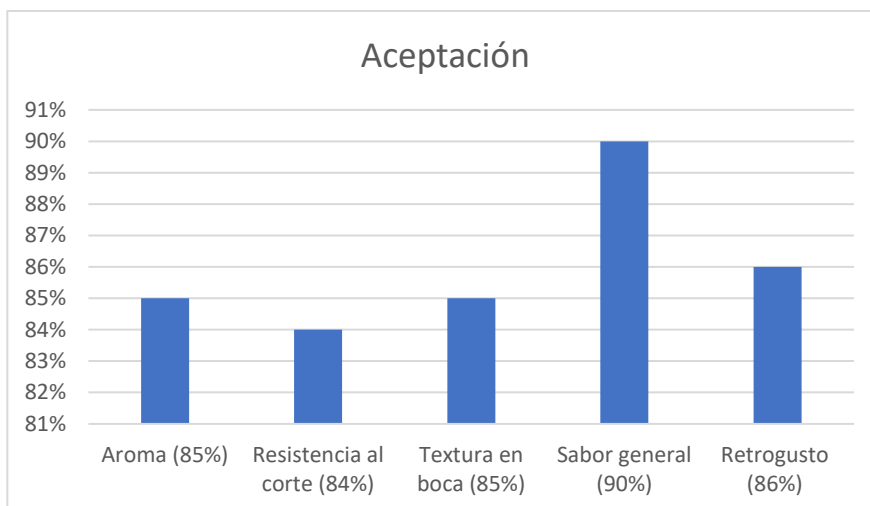


4.3.2. Muestra B.- 15 días, equipo adaptado (refrigerador modificado)

El promedio general se situó en 85,6 %, el sabor mantuvo un desempeño sobresaliente (90 %), pero aroma y resistencia al corte descendieron a la franja 83–85 %, el sistema adaptado combina un refrigerador doméstico, tabla de sal, humidificador y controles de temperatura permitió madurar la carne de forma aceptable, aunque con pequeñas fluctuaciones de humedad y circulación de aire, ello generó zonas de deshidratación desigual y un microclima algo menos estable, percibido por los catadores como ligeras variaciones en firmeza y un aroma menos “pulido” que en la muestra A; no obstante, la evaluación sigue dentro del rango de aceptación esperado, lo que confirma que con monitoreo riguroso (termómetro sonda, controles diarios de RH) puede lograrse un producto competitivo sin necesidad de equipamiento de alta gama.

Figura 4

Resultados de análisis sensorial de la muestra B

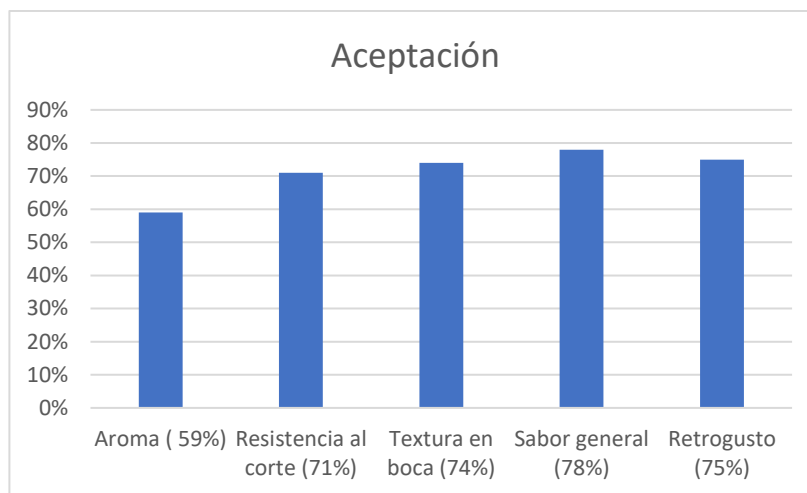


4.3.3. Muestra C.- 15 días, maduración en húmedo (vacío)

Esta muestra registró la menor aceptación: 71,6 %, el atributo más comprometido fue el aroma (59 %), asociado a la acumulación de volátiles láctico-ferrosos propios del envejecimiento o maduración en bolsa al vacío, donde no hay pérdida de humedad ni formación de corteza protectora. Aunque la textura obtuvo 74 % (más blanda y homogénea) y el sabor 78 %, varios profesionales describieron notas “metálicas” y un retrogusto agri fermentado que reducen el agrado de nuestro comité de jueces, el público general puntuó ligeramente mejor que los expertos, indicando mayor tolerancia a la aparente intensidad aromática, en términos de aplicaciones, la maduración en húmedo resulta práctica para logística y merma cero, pero requiere un acabado culinario (marinado, sellado intenso) que mitigue los matices menos deseables si se desea conquistar a consumidores exigentes y con experiencia en el ámbito de la carne.

Figura 5

Resultados de análisis sensorial de la muestra C



4.4. Conclusión del análisis e interpretación de datos

A la luz de los porcentajes de aceptación obtenidos van desde un 90 % para la muestra A (equipo profesional), 85,6 % para la B (equipo adaptado) y 71,6 % para la C (maduración en húmedo), en síntesis, los resultados confirman que la (Muestra A) ofrece la mejor combinación de atributos sensoriales, con su gran puntaje de aceptación general y puntajes cercanos al 92 % en textura, sabor y retrogusto, lo que la convierte en la referencia de calidad para el restaurante. El equipo adaptado (Muestra B) se posiciona como una alternativa competitiva: aun con una mínima fluctuación de humedad y circulación de aire, mantenido un gran puntaje de aceptación y un sobresaliente 90 % en sabor, validando su uso siempre y cuando se disponga de un monitoreo constante y preciso. Finalmente, la maduración en húmedo (Muestra C), aunque cuenta con ventajas en tema de logística y merma, evidencia limitaciones sensoriales, especialmente en aroma (59 %) y reduce su puntaje de aceptación. Esta comparación integral respalda los beneficios de aplicar la técnica de maduración, aunque se debería tomar sus debidas aplicaciones específicas para cada método ya que las características obtenidas son diferentes en cada producto final según sus debidos procesos de maduración.

Capítulo V

PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

5.1. Propuesta

La propuesta central de este proyecto consiste en la elaboración de un manual integral de maduración de carne de res concebido como un prototipo operativo al alcance de cualquier persona interesada desde estudiantes de gastronomía y emprendedores artesanales hasta cocineros y personas interesadas en la elaboración de la técnica, el documento busca difundir la técnica al desglosar los fundamentos científico-tecnológicos y traducirlos en instrucciones paso a paso adaptables para todo tipo de público.

La guía propuesta se compone por capítulos complementarios:

1. Nota de autor
2. Resumen
3. Introducción
4. Concepto base
5. Bitácora de control
6. Proceso en equipo profesional
7. Proceso en equipo adaptado
8. Proceso en húmedo
9. Prueba sensorial
10. Conclusión
11. Glosario

Cada módulo estará ilustrado con fotografías paso a paso con sus respectivas indicaciones y explicaciones del proceso, con este enfoque funcional, la propuesta supera las barreras identificadas en la problemática inicial, ofreciendo una herramienta transferible que fomenta la innovación culinaria, impulsa el valor agregado del producto cárnico dentro de la industria local y promueve técnicas de maduración seguras y estandarizadas para el público en general.

5.2. Bitácora de control de carne madurada

5.2.1. Materia prima

Para el desarrollo de los procedimientos de maduración se optó por trabajar con un corte completo de tren de bife, con el objetivo de optimizar el uso de materia prima y ofrecer una mayor variedad de cortes al consumidor final, dentro de esta pieza anatómica, se priorizaron los sub cortes de bife ancho y *rib eye*, por su valor gastronómico y su respuesta favorable al proceso de maduración en seco.

Todos los ensayos se realizaron utilizando carne proveniente de ganado de la raza Brangus, seleccionado dentro de un rango etario de 3 a 5 años, lo que garantiza un equilibrio entre desarrollo muscular y marmoleo. la alimentación del animal fue de tipo mixta, compuesta tanto por pastura natural como suplementación con balanceado, lo cual influye positivamente en la calidad organoléptica del producto, por lo que la materia prima se adquirió en la zona ganadera de Santo Domingo (Ecuador), reconocida por su disponibilidad de razas cárnicas de alta calidad, al igual que su tradición ganadera, según los precios vigentes en el mercado bovino ecuatoriano, el corte seleccionado se cotiza en torno a USD 7,00 por libra, valor que sirvió de referencia para calcular los costos del presente proyecto.

Figura 6

Tren de bife con hueso



Figura 7*Bife ancho sin hueso***Tabla 2***Costos de materia prima*

Equipamiento principal	Raza	Proveedor	Precio por kg (USD)	Cant. kg	Costo total (USD)
Tren de bife	Branhan gus	La Crianza	15,4	10	154
Tren de bife	Brama	Bizonte	13,2	10	132

5.2.2. Proceso de maduración en seco (equipamiento profesional)**Figura 8***Madurador Profesional*



Al tratarse de un equipo profesional, el madurador cuenta con sistemas de control automatizado de temperatura, humedad y ventilación, lo que garantiza condiciones óptimas y constantes durante el proceso, no obstante, se incorporan bloques de sal como recurso complementario para reforzar el control de la humedad relativa y aportar una acción antimicrobiana natural dentro de la cámara. Esta medida ayuda a prevenir el desarrollo de microorganismos indeseados en la superficie de la carne, estabiliza el microclima interno y favorece un entorno más seguro y eficiente para la maduración.

Tabla 3

Control de maduración en equipo profesional

Fecha	Tipo de Corte	Peso Inicial (kg)	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Fotografía
-------	---------------	-------------------	------------------	-------------	------------

15/04/2025	Tren de bife	5.6kg	2	78%
20/04/2025	Tren de bife	5.44kg	1	76
25/04/2025	Tren de bife	5.1kg	1	79
30/04/2025	Tren de bife	4.8kg	2	80
15/05/2025	Tren de bife	3.8kg	2	80



Cabe señalar que se trabajó con un corte deshuesado, lo que incrementó la merma al carecer de la protección natural que proporciona la pared ósea, además, al extender la maduración hasta los 30 días, la pérdida de peso superó lo previsto, puesto que la corteza protectora formada por deshidratación superficial cubrió una superficie mayor de la muestra, por ende, retiene menos humedad en el interior de la pieza.

5.2.3. Proceso de maduración en seco (equipamiento adaptado)

Figura 9

Equipo adaptado para proceso de maduración



En el caso del equipo adaptado, se implementaron una serie de mejoras para optimizar las condiciones de monitoreo y asegurar un entorno controlado de maduración. Entre las adaptaciones realizadas se incorporaron un termómetro con sonda, un humidificador, una bandeja recolectora de exceso de agua y un higrómetro digital para el control preciso de la humedad relativa, al igual que en el equipo profesional, se incluyeron bloques de sal como apoyo adicional para regular la humedad y ejercer una función antimicrobiana natural dentro de la cámara.

Tabla 4

Control de maduración en equipo adaptado





Fecha	Tipo de Corte	Peso Inicial (kg)	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Fotografías
03/05/2025	Tren de bife	8kg	3	76%	
08/05/2025	Tren de bife	7.7kg	2	75%	
13/05/2025	Tren de bife	7.45kg	2	75%	
18/05/2025	Tren de bife	7.1kg	2	80%	

Tabla 5

Costos de equipamiento para proceso de maduración en seco

Equipamiento principal	Marca / modelo	Función	Precio unitario (USD)	Cant.	Costo total (USD)
Cámara maduración profesional	de DryAger DX1000	Control dry-aged	T°/HR 4 800	1	6000

Refrigerador adaptado	Refrig Ind Ri-289 Cd Imp Cr Def Ecu	Equipo adaptado 252		1	252
		Para proceso de maduración			
Humidificador ultrasónico	DYFDYF/DA655239	Mantener 78–83 %	HR 6.38 en equipo adaptado	1	6.38
Termohigrómetro digital	HTC-2/XA82690	Registro cada 12 h	T°/HR 18	1	18
Termómetro zonda	de Thermopro TP20	Registro de temperatura diaria	de 30	1	30
Tabla de sal rosada (5 kg)	Supermaxi/ Himalayan Block	Regulador Agente antibacteriano	HR 25	1	25
Subtotal equipamiento					6.331,38

5.2.4. Proceso de maduración en húmedo

El proceso inicia al seleccionar una buena pieza de carne, la cual se envasa herméticamente en bolsas de plástico con propiedades de baja permeabilidad al oxígeno, proceso que se realiza mediante una selladora al vacío, por medio de la ausencia de oxígeno inhibe el crecimiento de microorganismos aeróbicos lo cual favorece el desarrollo de condiciones internas que permiten la acción enzimática natural de la carne.

Figura 10

Bife madurado en húmedo a 2 C°



Si bien la maduración en húmedo no desarrolla los perfiles aromáticos complejos propios de la maduración en seco, resalta por una principal ventaja la cual es no requerir infraestructura especializada; por lo tanto, reduce costos de merma y permite mayor estandarización del producto final, en relación a la maduración en seco es menos llamativa visualmente; pero, resulta en un proceso con buenos resultados si se maneja correctamente en cortos periodos de tiempo.

CONCLUSIONES

El estudio demuestra que trabajar con piezas completas, sin incisiones ni subcortes previos, favorece un desarrollo óptimo de la maduración, por lo que, entre las opciones evaluadas, el tren de bife se perfila como el corte más versátil: de él se extraen subcortes altamente comercializables, como el *rib eye* y el bife ancho. El análisis del mercado bovino local indica que las reses Brangus dentro del rango de edad de 3 a 5 años ofrecen el mejor equilibrio entre marmoleo y rendimiento, sumado a esto se ha registrado una merma promedio de apenas 10 % tras 15 días de maduración en seco, como resultado se consolida al tren de bife Brangus como la materia prima adecuada para restaurantes cuencanos que buscan un producto de calidad sin comprometer la rentabilidad con la opción de subcortes de alto valor comercial.

Después de realizar los procesos, basándonos en la información recolectada previamente, podemos establecer de manera práctica los parámetros operativos para la maduración, por ejemplo: la temperatura debe mantenerse en 0 ± 3 °C; la humedad relativa, entre 78 a 83 %; y el flujo de aire constante igual o superior a $0,5 \text{ m s}^{-1}$, estos rangos resultan críticos porque favorecen la formación de la costra protectora y, a su vez, inhiben la reproducción microbiana, como resultado, tales condiciones alcanzaron una merma aceptable (≈ 12 %), que a su par desarrolló perfiles aromáticos uniformes tanto en cámaras profesionales como en refrigeradores adaptados

Al adaptar un refrigerador doméstico equipado con ventilador, humidificador y bloque de sal alcanzamos un 85,6 % de aceptación en el panel sensorial, lo cual demuestra que la técnica puede replicarse en cocinas de recursos limitados sin comprometer la inocuidad ni elevar de forma significativa los costos operativos, por otro lado, si bien el sistema requiere un monitoreo más constante que el de la maquinaria especializada para evitar desviaciones indeseadas, constituye una alternativa tanto viable como asequible para introducir el proceso de maduración en establecimientos con interés en la técnica.

El estudio sensorial comenzó con una cata preliminar destinada a determinar el período de maduración aceptado por parte de los dos segmentos de consumidores comunes dentro del restaurante Simple Cocina Creativa, por lo que se presentaron cuatro muestras de carne madurada durante 5, 10, 15 y 30 días, etiquetadas de forma codificada (A, B, C y D) para evitar sesgos entre los panelistas, cada participante evaluó las muestras en una escala hedónica de 1 a 9, por lo que el análisis de las puntuaciones reveló que la muestra madurada 15 días obtuvo la mayor aceptación dentro de ambos grupos, estableciendo así el tiempo de maduración óptimo para el desarrollo del producto.

En la segunda sesión sensorial determinante para definir el perfil organoléptico preferido se evaluaron tres muestras: A, carne madurada durante 15 días en cámara profesional; B, carne madurada 15 días en un equipo doméstico adaptado; y C, carne madurada en húmedo durante el mismo periodo. El panel mixto definió a la muestra A un 90 % de aceptación, superando a la muestra B (85,6 %), junto con un mayor margen a la muestra C (71,6 %), como resultado obtuvimos la alta correlación entre las valoraciones de ambos grupos confirma la solidez de la prueba a la par de corroborar la preferencia por el *dry-aged* realizado en cámara profesional. En consecuencia, la evaluación demostró que, siempre que se controlen adecuadamente los parámetros de proceso, la maduración puede ser igualmente apreciada tanto por público general como especialistas, tendencia que se puede ver reflejada en la creciente popularidad del producto dentro del restaurante.

La bitácora digital con registros de temperatura, humedad (HR), peso e imágenes se convirtió en una herramienta de mejora continua, al igual que, un medio tanto para evidenciar cómo documentar cada etapa del proceso, por lo que gracias a ella fue posible detectar desviaciones tempranas, reducir desperdicios, a la par de asegurar la trazabilidad completa de cada lote; por lo que, se cumplieron los requisitos sanitarios para garantizar la inocuidad del producto final, a la vez que se controlaron y analizaron los costos operativos.

Por último, el manual resultante estructurado en capítulos se elaboró directamente en la cocina de Simple Cocina Creativa; al poner en marcha las bitácoras, al igual que los controles diarios, tanto la participación como apertura del equipo fueron decisivas para lograr los resultados esperados, obteniendo de este modo, además de la carne madurada, una guía práctica que convierte esta investigación en una herramienta operativa muy útil tanto para el ámbito gastronómico como para el académico, por lo que facilitará la replicación de los procesos.

RECOMENDACIONES

Síntesis global del logro alcanzado

En síntesis, la investigación demostró que sí es viable integrar los principios de la ciencia cárnica con la operatividad cotidiana de los restaurantes cuencanos, se determinó que el tren de bife constituye la materia prima óptima; sin embargo, este producto nos brindará los resultados solo si se mantiene un contacto directo y constante con el proveedor, específicamente cuando se detalle del pedido; por lo que, es imprescindible que la pieza llegue entera, sin incisiones ni cortes previos, pues cualquier hendidura puede convertirse en un nicho de putrefacción donde la humedad se acumule y la carne se deteriore, dando como resultado, la propagación bacteriana antes de formarse la costra protectora, lo que comprometería tanto sus características organolépticas como la seguridad alimentaria del producto.

Figura 12

Ejemplo de fallo durante proceso de maduración



Nota: Se puede observar en estos recortes de una muestra que contenía dichas incisiones mencionadas, el proceso de putrefacción decoloro partes de la carne al tener acumulación de humedad dentro de dichas cavidades.

Por otro lado, validamos el rango técnico reproducibles ($0 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$, 78-83 % HR, $\geq 0,5 \text{ m s}^{-1}$ de aire) los cuales en el caso de ser reproducidos en un equipo adaptado necesitaran mayor control por parte de la persona encargada de la supervisión del proceso, la cual tiene como desventaja no ser tan llamativo a la vista como un madurador profesional el cual aporta una característica extra de estética a todo el proceso.

Proyección investigativa

Aunque la presente investigación se centró en un corte que aporta matices de sabor favorables al proceso de maduración como a su vez la versatilidad dentro del restaurante, conviene dejar abierto el camino a futuras exploraciones, por un lado, sería recomendable ampliar la matriz experimental a cortes secundarios con alto contenido graso, por lo que su mayor concentración grasa podría enriquecer el desarrollo aromático y facilitar la formación de la costra protectora, a su vez, resulta igualmente prometedor el estudiar métodos más avanzados, entre ellos la aplicación controlada de *Aspergillus oryzae* (koji) u otros hongos filamentosos como aceleradores de maduración, con el propósito de consolidar tanto la técnica como el profundizar en sus repercusiones nutricionales.

Impacto práctico, institucional y académico

La adopción de la guía beneficiará directamente a restaurantes de mediana infraestructura al ofrecerles un protocolo estandarizado, una bitácora digital de control y un responsable de maduración que garantice trazabilidad y mejora continua, institucionalmente su implementación puede integrarse a pruebas de HACCP existentes y abrir oportunidades de certificación de calidad para carnes premium, lo cual aportaría más valor al mercado local; desde el punto de vista académico, el documento constituye un insumo didáctico para programas de Gastronomía y Tecnología de Alimentos, al tiempo que sienta las bases para publicaciones científicas y proyectos de extensión que articulen sectores tanto productivos como universitario.

Finalmente, a nivel social y económico, la difusión de carnes maduradas de origen local incrementa la percepción de valor del comensal y estimularía la cadena ganadera regional mediante la generación de demanda para canales con trazabilidad y buenas prácticas pecuarias.

REFERENCIAS

- Alvarado, D. (2019). Caracterización del consumo de carne de res en Cuenca y su influencia en la gastronomía local [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana].
- Bartalent Lab. (s. f.). Todo sobre la maduración de la carne.
<https://www.bartalentlab.com/tendencias/gastronomia/todo-sobre-maduracion-carne>
- Cámara de la Pequeña Industria de Cuenca. (2022). Informe sobre necesidades de equipamiento en la industria alimentaria local. Disponible en los archivos internos de la Cámara de la Pequeña Industria de Cuenca.
- Correa, D., del Campo, M., Luzardo, S., de Souza, G., Álvarez, C., Font-i-Furnols, M., y Brito, G. (2024). Impact of aging methods and frozen storage on beef quality attributes from different finishing diets. *Meat and Muscle Biology*, 8(1), Article 17695. <https://doi.org/10.22175/mmb.17695>
- Dashdorj, D., Tripathi, V. K., Cho, S., Kim, Y., y Hwang, I. (2016). Dry aging of beef: Review. *Journal of Animal Science and Technology*, 58(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s40781-016-0101-9>
- Estelí, 13(51), 153-166.
<https://www.camjol.info/index.php/FAREM/article/view/19008>
- Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. (2023). La carne madurada no supone más riesgo que la carne fresca. *3tres3 Latinoamérica*.
https://www.3tres3.com/latam/ultima-hora/efsa-la-carne-madurada-no-supone-mas-riesgo-que-la-carne-fresca_14856/
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). Guía alimentaria para la población ecuatoriana. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
<https://www.fao.org/ecuador/publicaciones>
- García Barrios, J. A. (2020). Maduración de carne vacuna: beneficios, prácticas y retos [Tesis de grado, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano].

<https://bdigital.zamorano.edu/items/6d609da7-a3db-4d3e-ae13-d2d14996e681>

Gourmet Coreco. (s. f.). Buenas prácticas en la maduración de carnes en restaurante: calidad, seguridad y rentabilidad.

<https://gourmetcoreco.com/blog/>

Huff-Lonergan, E., y Lonergan, S. M. (2005). Mechanisms of water-holding capacity of meat: The role of post-mortem biochemical and structural changes. *Meat Science*, 71(1), 194-204.

<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.04.022>

Interempresas. (s. f.). Maduración de la carne de vacuno: cómo se realiza y factores que la afectan. <https://www.interempresas.net/Industria-Carnica/Articulos/150611-Maduracion-de-la-carne-de-vacuno-como-se-realiza-y-factores-que-la-afectan.html>

Khan, M. I., Jo, C., y Tariq, M. R. (2021). Dry-aged meat: Chemistry and technology for better flavor. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59(22), 3564-3578.

<https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1753522>

Lawrie, R., y Ledward, D. (2014). *Lawrie's meat science* (8.^a ed.). CRC Press.

<https://doi.org/10.1201/b17487>

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2021). Plan nacional para la cadena de valor cárnica en la provincia de Azuay (2.^a ed.).

<https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/05/1.informe-de-rendicion-de-cuentas-udaf-planta-central.pdf>

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2023). Manual de buenas prácticas pecuarias. Dirección de Ganadería. <https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/03/MAG-Informe-Rendicion-de-Cuentas-2023.pdf>

Núñez Rodríguez, P. J., y Baidal Freire, C. D. (2024). Tiempo de maduración y perfil de volátiles en jamones ecuatorianos elaborados con salazón seca.

Revista Científica Estelí, 13(51), 153-166.

<https://www.camjol.info/index.php/FAREM/article/view/19008>

- Panella, J., Padilla, J., y Fernández, M. (2004). Aspectos clave para producir carne madurada segura. Colegio Oficial de Veterinarios de Cádiz.
<https://colvetcadiz.org/images/docs-interes-cientifico/Panella%20et%20al%202004%20Aspectos%20clave%20para%20producir%20carne%20madrada%20segura%2033202.pdf>
- Ribeiro, F. A., Lau, S. K., Furbeck, R. A., Herrera, N. J., Henriott, M. L., Bland, N. A., ... Calkins, C. R. (2024). Effects of relative humidity on dry-aged beef quality. *Meat Science*, 213, 109498.
<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2024.109498>
- Ríos, L., y Medina, C. (2022). Diseño higiénico de cámaras Dry-Ager para restauración. *Food Engineering Journal*, 45(2), 77-86. (Artículo de acceso restringido).
- Sánchez Pérez, J. D., Cisneros Mena, C. G., y Arias Calderón, D. (2021). Evaluación sensorial de lomo embuchado ecuatoriano [Tesis de maestría, Universidad Internacional del Ecuador]. Repositorio UIDE. (Acceso restringido).
- Seong, P. N., Park, K. M., Cho, S., y Kang, G. H. (2017). Comparison of quality attributes of beef. *Korean Journal of Food Science and Animal Resources*, 37(2), 130-141. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2017.37.2.130>
- Suntaxi Oña, B. A., y Azanza Neacato, K. A. (2023). Diseño y simulación de un equipo para maduración de carne con capacidad de 20 kg [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana].
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22276>
- Tacuri Noboa, A. A. (2018). Métodos de maduración de carne de vacuno y aplicación en gastronomía [Tesis de pregrado, Universidad de las Américas]. <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/10426/1/UDLA-EC-TTAB-2018-18.pdf>

Universidad de Cuenca. (2020). Estudio sobre la capacitación técnica del sector cárnico de Cuenca [Informe técnico]. Universidad de Cuenca. (Acceso interno).

GLOSARIO

A

Aminoácidos: Compuestos básicos de las proteínas que liberan sabor umami durante la maduración.

B

Bitácora técnica: Registro diario de temperatura, humedad, pH y observaciones microbiológicas.

Brangus: Cruza entre las razas bovinas Angus y Brahmán seleccionados por su marmoleo moderado y rendimiento en canal, óptimo para programas de maduración.

C

Calpaínas: enzimas proteolíticas que rompen enlaces actina-miosina y ablandan la carne durante la maduración

Catepsinas: Enzimas endógenas que degradan proteínas miofibrilares *post-mortem*.

Color: Atributo visual de la carne, se oscurece en *dry-aging* y se conserva rojo en *wet-aging*.

Corte cárnico: Segmento muscular destinado al consumo; su marmoleo define aptitud para madurar.

Costra protectora: capa exterior deshidratada que se forma en el *dry-aged*, concentra sabor y evita contaminación superficial.

D

Digestibilidad: Facilidad con la que el organismo asimila nutrientes tras la maduración.

Dry-aged: Técnica de maduración en seco con flujo de aire y deshidratación controlada.

Dry Ager adaptado: Refrigerador doméstico modificado con ventilador, humidificador y piedra de sal.

E

Enzimas proteolíticas: Conjunto de catepsinas y calpaínas que ablandan la carne.

Evaluación sensorial: Método para calificar color, olor, textura, sabor y retrogusto con escala 1-9.

F

Frollatura: Vocablo italiano equivalente a maduración en seco tradicional.

G

Guía técnica: Documento que estandariza parámetros críticos y registros de maduración.

H

Humedad relativa (HR): Porcentaje de vapor de agua en la cámara; decisivo para merma y flora superficial.

I

Inocuidad: Condición de un alimento libre de peligros físicos, químicos y biológicos.

J

Jugosidad: Sensación de humedad liberada al masticar; aumenta en wet-aged y en dry-aged de 15 días.

L

Lipólisis: Degradación de lípidos que libera ácidos grasos y precursores aromáticos.

M

Maduración de carne: Proceso post-mortem que mejora cualidades organolépticas mediante acción enzimática.

Merma: Pérdida de peso por evaporación y recorte; varía del 8 % al 20 %.

Método analítico-inductivo: Estrategia que parte de casos particulares para derivar conclusiones generales.

Microbiota: Conjunto de microorganismos que colonizan la superficie durante el *dry-aging*.

Microclima: conjunto de condiciones internas (T°, HR, ventilación) que se generan en la cámara y determinan el éxito del envejecimiento

Miofibrillas: Estructuras contráctiles cuya ruptura incrementa la ternura.

O

Oxidación lipídica: Reacción que forma aldehídos y cetonas responsables de aromas intensos.

Organoléptico: Relativo a las características perceptibles por los sentidos.

P

pH cárnico: Indicador de acidez; valores 5,3-5,8 favorecen actividad enzimática sin riesgo patógeno.

Proteólisis: Ruptura de proteínas miofibrilares durante la maduración.

Q

Quality grade: Clasificación comercial basada en marmoleo y madurez del bovino.

R

Refrigeración controlada: Sistema que mantiene la carne entre 0–2 °C para inhibir patógenos.

Retrogusto: Persistencia de sabor después de la deglución; se potencia en *dry-aged*.

S

Seguridad alimentaria: Conjunto de prácticas que previenen la contaminación y garantizan inocuidad.

T

Trazabilidad: Registro que documenta origen, lote y parámetros de maduración.

Textura: Sensación mecánica al masticar; mejora con la degradación de colágeno.

Tiempo de maduración: Número de días requerido para alcanzar el perfil sensorial deseado.

U

Umami: Sabor básico asociado a glutamato y nucleótidos liberados durante la maduración.

W

Wet-aged: Técnica de maduración en bolsas al vacío con mínima merma y jugosidad alta.

Z

ANEXOS**Anexos A. Primera prueba sensorial****Anexo B. Segunda prueba sensorial**





Anexo C. Fotos del proceso de maduración



Anexo D. Fotos del proceso en equipo adaptado



Anexo E. Primera encuesta sensorial

Evaluación Sensorial de Carne Madurada

Esta tabla está diseñada para registrar las percepciones sensoriales de dos grupos de evaluadores: 1) profesionales del ámbito gastronómico, y 2) público general sin experiencia previa con carne madurada. Se evaluarán a ciegas las carnes bajo variables A, B, C y D días de maduración considerando atributos clave como color, olor, textura, sabor y retrogusto.

Datos del Evaluador

Grupo: Profesional () Público general (x)

Fecha: 19 Mayo 2025

Tabla de Evaluación Sensorial

Atributo Sensorial	COLOR	OLOR	TEXTURA	SABOR	RETROGUSTO	Puntaje de aceptabilidad (1-9)
A	Rosada en el centro y café la cubierta	a grasa	suave	suave a carne	No hay persistencia	8
B	Rosada menos intensa	a carne seca	Más suave	Notas ahumadas	No hay persistencia	8
C	Rosado ligero	Olor fuerte	jugosa	suave	No hay persistencia	7
D	Rosado uniforme	olor fuerte intenso	suave y jugosa	grasosa	Sensación de grasa.	4

Observaciones generales:

las dos primeras me gusta el sabor, pero la presentación no es uniforme en cuanto al color.

las dos últimas tienen el color bien uniforme en especial la D pero el sabor es muy grasoso.

Evaluación Sensorial de Carne Madurada

Esta tabla está diseñada para registrar las percepciones sensoriales de dos grupos de evaluadores: 1) profesionales del ámbito gastronómico, y 2) público general sin experiencia previa con carne madurada. Se evaluarán a ciegas las carnes bajo variables A, B, C y D días de maduración considerando atributos clave como color, olor, textura, sabor y retrogusto.

Datos del Evaluador

Grupo: Profesional () Público general ()

Fecha: _____

Tabla de Evaluación Sensorial

Atributo Sensorial	COLOR	OLOR	TEXTURA	SABOR	RETROGUSTO	Puntaje de aceptabilidad (1-9)
A	cate en la corteza	olor a grasa.	suave	suave	no hay persistencia	7
B	Rosa claro	cecina	suave con textura	ahumado suave	ligero	7
C	ligeramente rosado	levemente cocida.	hazosa jugosa	ahumado	fuerte	8
D	Colgr rosa Uniforme	olor lacteo	Jugosa suave	Intenso	Intenso lacteo	9

Evaluación Sensorial de Carne Madurada

Esta tabla está diseñada para registrar las percepciones sensoriales de dos grupos de evaluadores: 1) profesionales del ámbito gastronómico, y 2) público general sin experiencia previa con carne madurada. Se evaluarán a ciegas las carnes bajo variables A, B, C y D días de maduración considerando atributos clave como color, olor, textura, sabor y retrogusto.

Datos del Evaluador

Grupo: Profesional Público general ()

Fecha: _____

Tabla de Evaluación Sensorial

Atributo Sensorial	COLOR	OLOR	TEXTURA	SABOR	RETROGUSTO	Puntaje de aceptabilidad (1-9)
A	-Exterior: Pasa pálido detalles blancos	Olor a carne ligero.	Presenta ligera resistencia	Sabor a carne lavado con ligera presencia de ahumado	No deja sabor en el retrogusto	7.
B	-Torno de piel dorado beige	Olor a carne seca ligera maduración	Tenaza marina presenta sensación firme	Notas ligeras a manteca	Presencia ligera en boca desahumada	8.
C	-Corte ligero tonos profundos	Manteca presencia de ácido láctico	Fibrosa y tierna.	Sabor a mantequilla más marcada	Sabor marcado notas a mantequilla y ahumado.	9.5
D	-Color vino intenso (violáceo) rastros blancos de grasa	Olores profundos a maduración, todos con carácter	Suave y jugosa.	Sabor constante de curado, embutido queso maduro	Intenso y grasoso	8

Evaluación Sensorial de Carne Madurada

Esta tabla está diseñada para registrar las percepciones sensoriales de dos grupos de evaluadores: 1) profesionales del ámbito gastronómico, y 2) público general sin experiencia previa con carne madurada. Se evaluarán a ciegas las carnes bajo variables A, B, C y D días de maduración considerando atributos clave como color, olor, textura, sabor y retrogusto.

Datos del Evaluador

Grupo: Profesional Público general

Fecha: 19 / 05 / 2025

Tabla de Evaluación Sensorial

Atributo Sensorial	COLOR	OLOR	TEXTURA	SABOR	RETROGUSTO	Puntaje de aceptabilidad (1-9)
A	Cafe rosado -to denso rosado	Grasoso	Suave y jugoso	Suave con un toque de mostajilla	Arido	9
B	Caramelicado rojo oscuro	Leche	Crujiente por fuera, suave por dentro	Ahumado	Arido mas suave	8
C	chocolate con una gran amarrilla dulce	Montevilla clasificada o tostada	fibrosa y tierna	Jugoso, lactoso y umami	Mostajilla ahumada	9
D	rojado tenue con gran amarrilla dulce	Sinige fortin queso maduro	Suave y con mostajilla mas grasosa	Queso ahumado maduro	tenido potente	9

Observaciones generales

La D quedaria muy bien en una ciabatta con botas

La C tiene un gusto equilibrado me gustaria comesta diaria

Evaluación Sensorial de Carne Madurada

Esta tabla está diseñada para registrar las percepciones sensoriales de dos grupos de evaluadores: 1) profesionales del ámbito gastronómico, y 2) público general sin experiencia previa con carne madurada. Se evaluarán a ciegas las carnes bajo variables A, B, C y D días de maduración considerando atributos clave como color, olor, textura, sabor y retrogusto.

Datos del Evaluador

Grupo: Profesional () Público general (x)

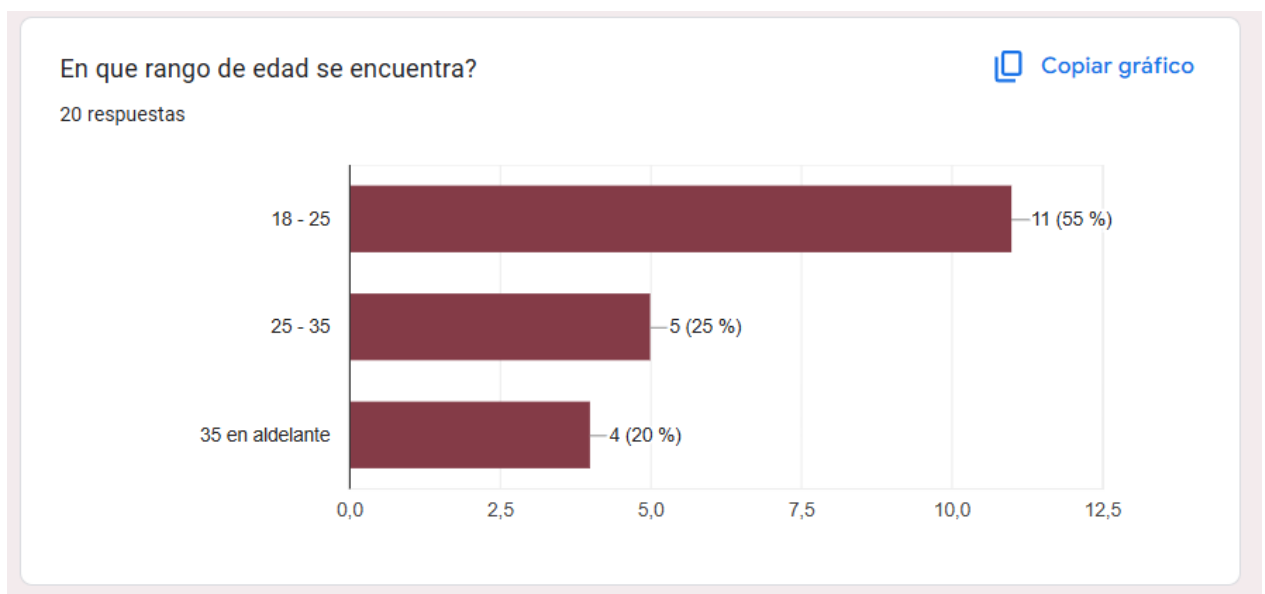
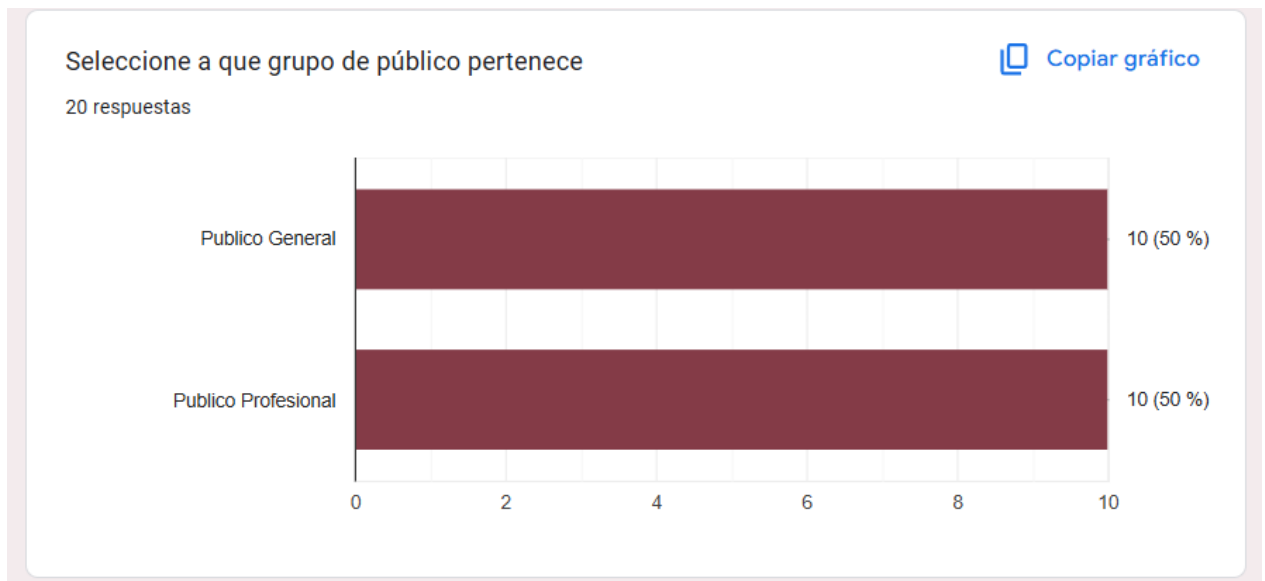
Fecha: Viernes 19 mayo 2025

Tabla de Evaluación Sensorial


Atributo Sensorial	COLOR	OLOR	TEXTURA	SABOR	RETROGUSTO	Puntaje de aceptabilidad (1-9)
A	Rosado con are café claro	Seave a mantequilla	Suave	ligero	ligero	8
B	Rosado claro	Carne seca	mas suave	sabor a cocina	ligero	8
C	Rosado mas uniforme	a Torino	visosa	Suave como ahumado	Mantequilla	9
D	Rosado junción uniforme	Carne seca.	Suave	Sabor a cocina	Mantequilla	8

Nota: En sabor y textura la B y C me gustan bastante, pero en general las carnes tenían un lindo color.

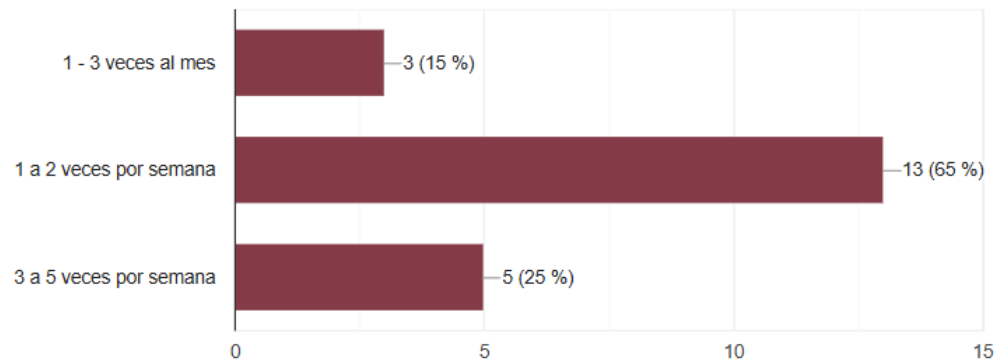
Anexo F. Análisis sensorial encuesta




¿Con qué frecuencia consume carne de res?

 Copiar gráfico

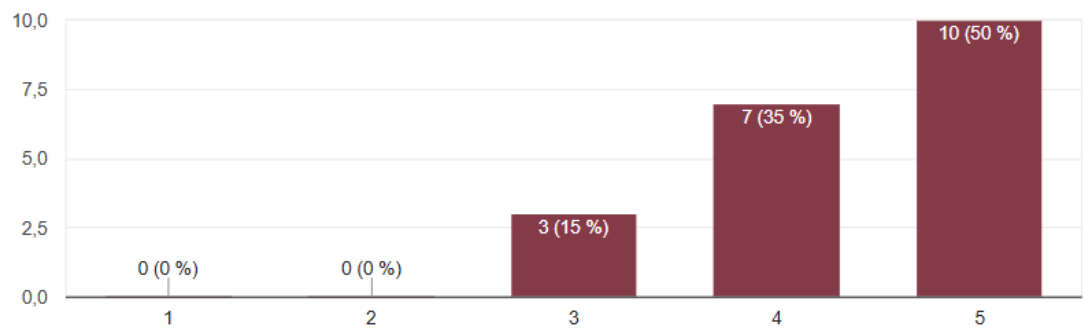
20 respuestas



En una escala de 1 a 5, ¿Cómo califica el aroma general de la muestra A?

 Copiar gráfico

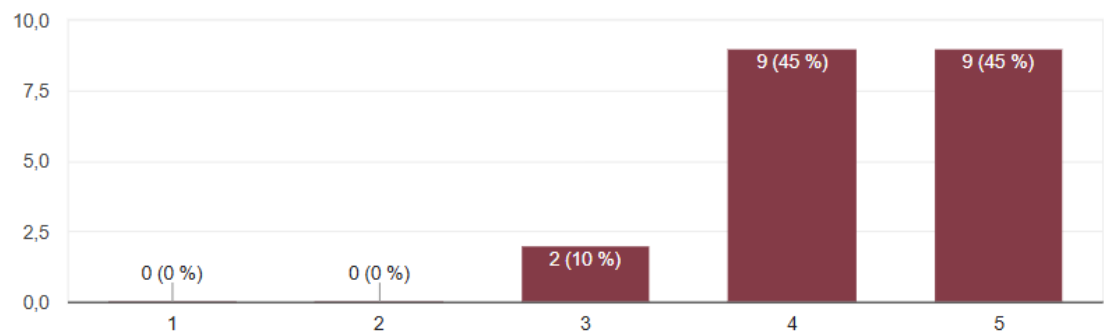
20 respuestas



En escala de 1 a 5 ¿Cómo califica la resistencia de la muestra A al cortarla?

[Copiar gráfico](#)

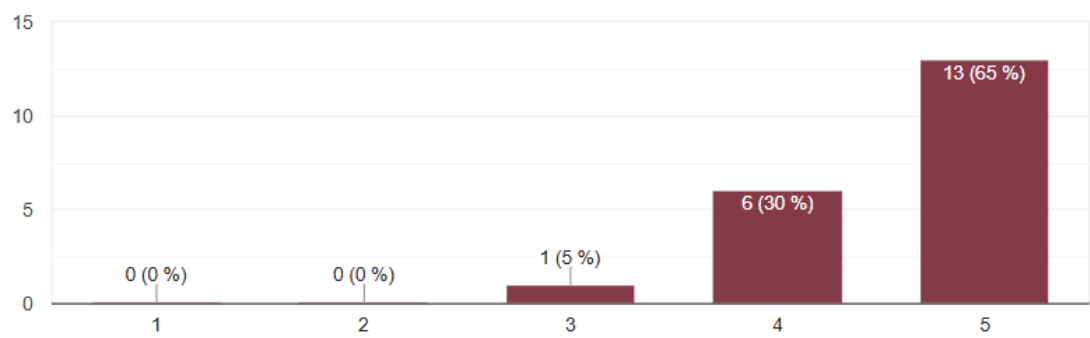
20 respuestas




En una escala de 1 a 5, ¿Cómo califica la textura de la muestra A en boca?

[Copiar gráfico](#)

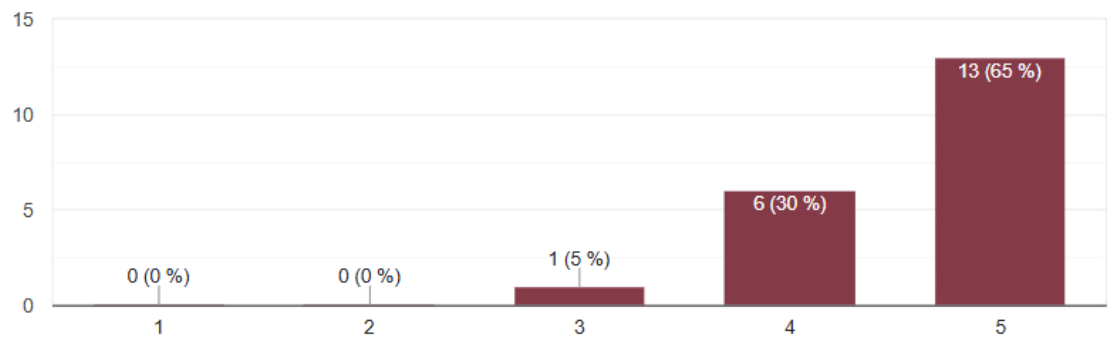
20 respuestas




En una escala de 1 a 5, ¿Cómo califica el sabor general de la muestra A?

 Copiar gráfico

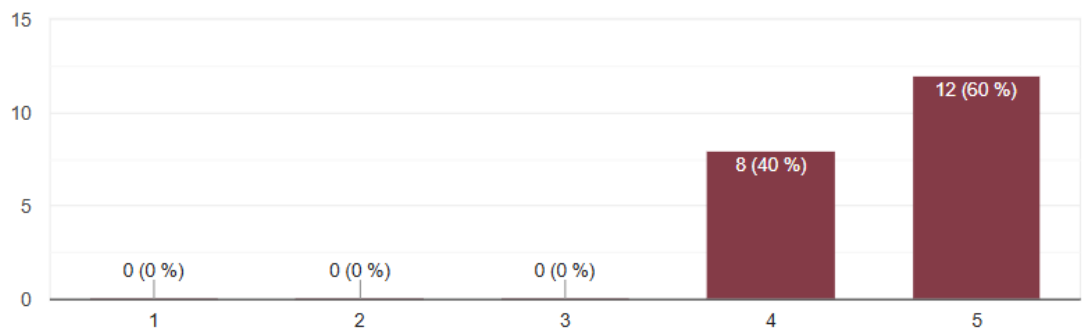
20 respuestas



En una escala de 1 a 5, ¿Cómo califica el retrogusto o sabor residual que permanece en la boca de la muestra A?

 Copiar gráfico

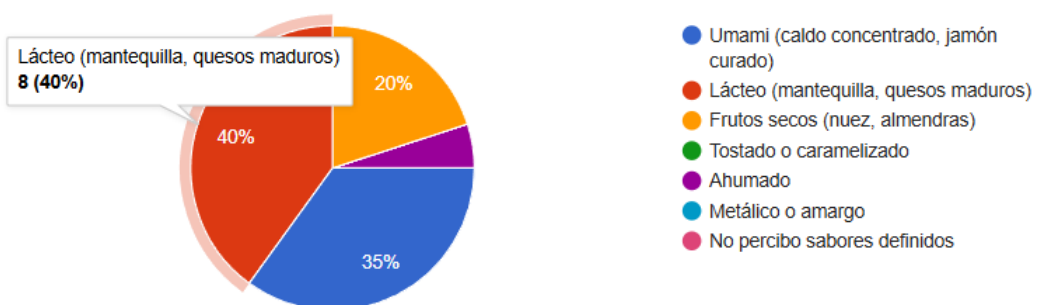
20 respuestas



¿Percibe alguno de los siguientes sabores en la muestra A?

[Copiar gráfico](#)

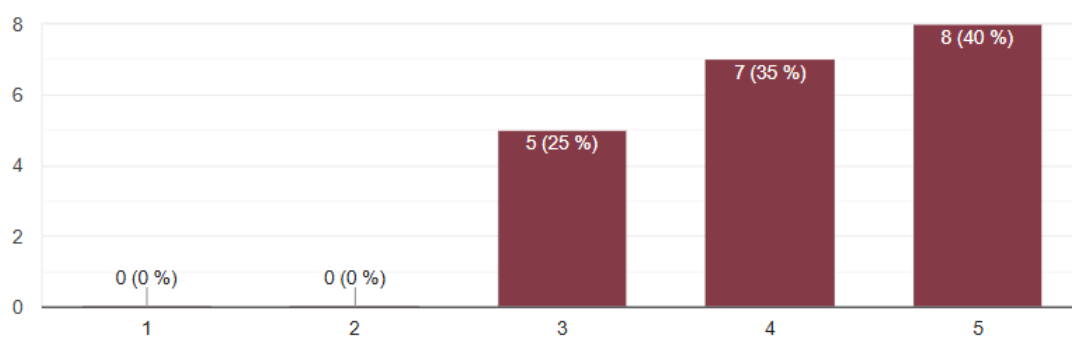
20 respuestas



En una escala de 1 a 5, ¿Cómo califica el aroma general de la muestra B?

[Copiar gráfico](#)

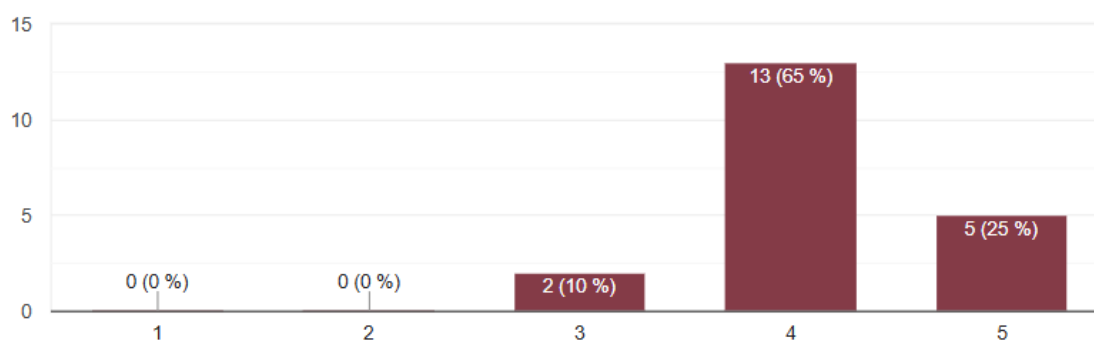
20 respuestas



En escala de 1 a 5 ¿Cómo califica la resistencia de la muestra B al cortarla?

[Copiar gráfico](#)

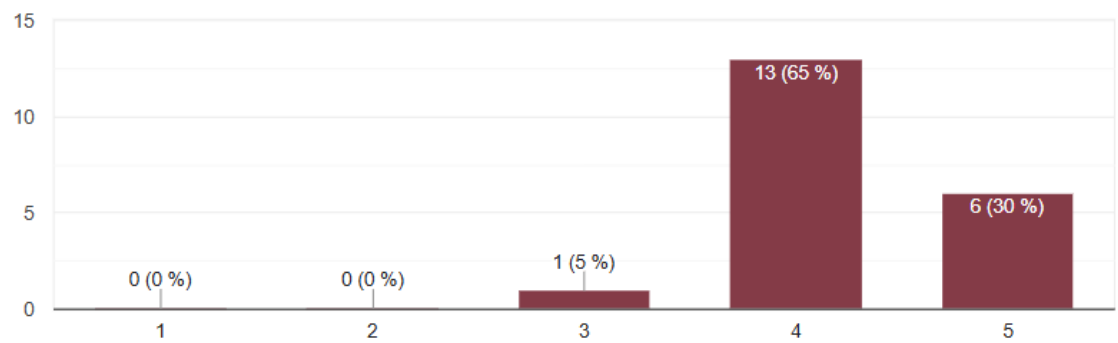
20 respuestas



En una escala de 1 a 5, ¿Cómo califica la textura de la muestra B en boca?

[Copiar gráfico](#)

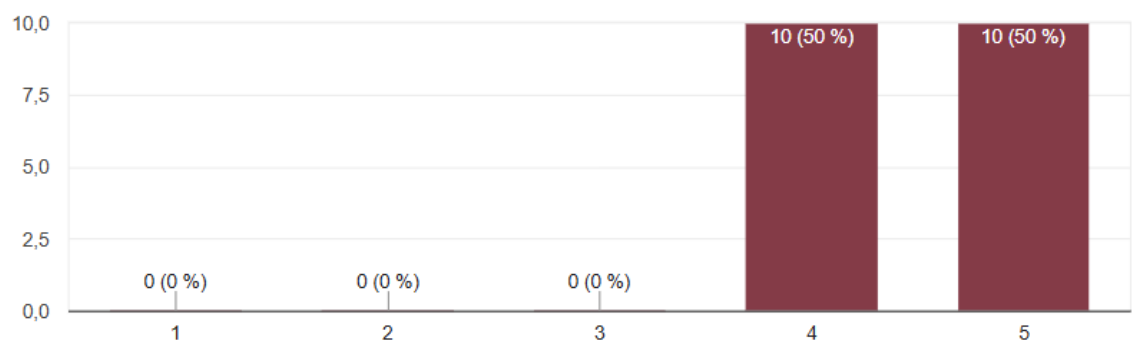
20 respuestas




En una escala de 1 a 5, ¿Cómo califica el sabor general de la muestra B?

[Copiar gráfico](#)

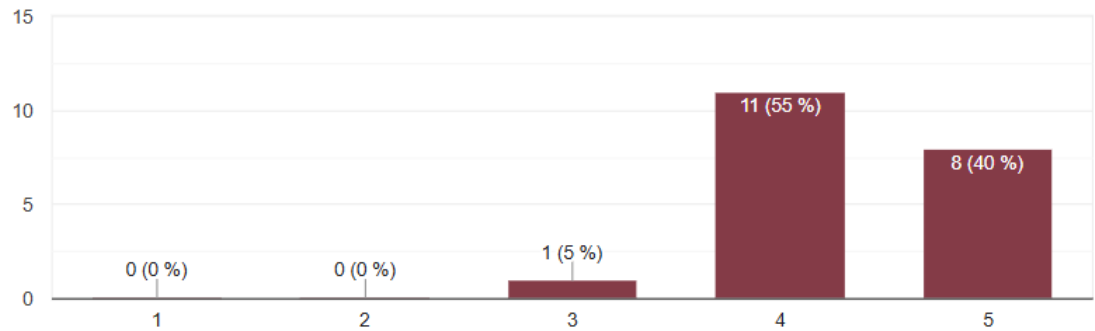
20 respuestas




En una escala de 1 a 5, ¿Cómo califica el retrogusto o sabor residual que permanece en la boca de la muestra B?

 Copiar gráfico

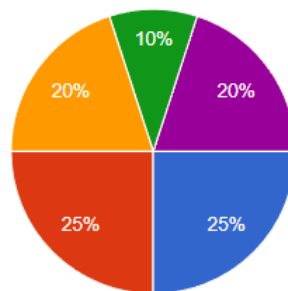
20 respuestas



¿Percibe alguno de los siguientes sabores en la muestra B?

 Copiar gráfico

20 respuestas

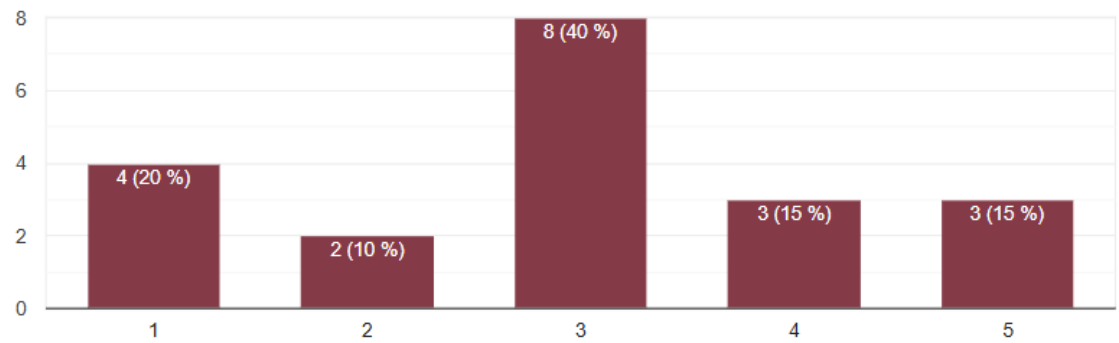


- Umami (caldo concentrado, jamón curado)
- Lácteo (mantequilla, quesos maduros)
- Frutos secos (nuez, almendras)
- Tostado o caramelizado
- Ahumado
- Metálico o amargo
- No percibo sabores definidos

En una escala de 1 a 5, ¿Cómo califica el aroma general de la muestra C?

 Copiar gráfico

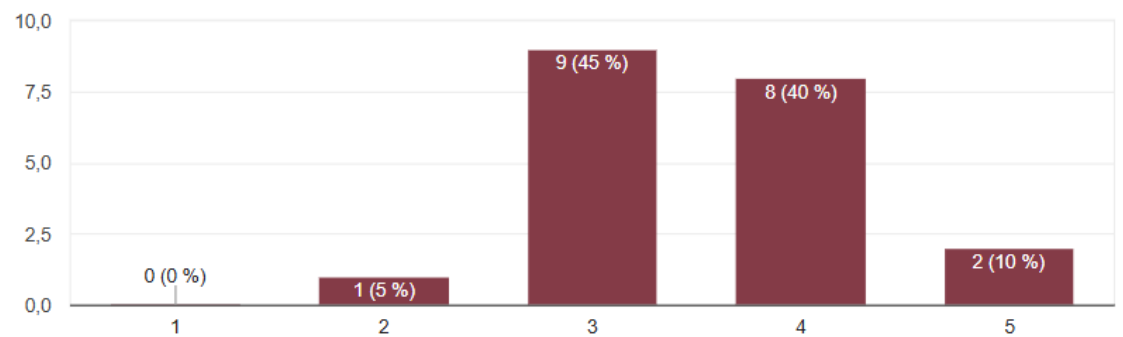
20 respuestas



En escala de 1 a 5 ¿Cómo califica la resistencia de la muestra C al cortarla?

 Copiar gráfico

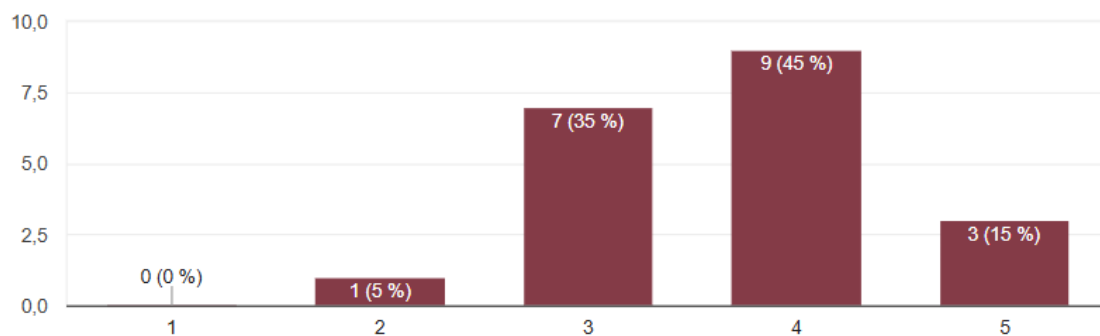
20 respuestas



En una escala de 1 a 5, ¿Cómo califica la textura de la muestra C en boca?

 Copiar gráfico

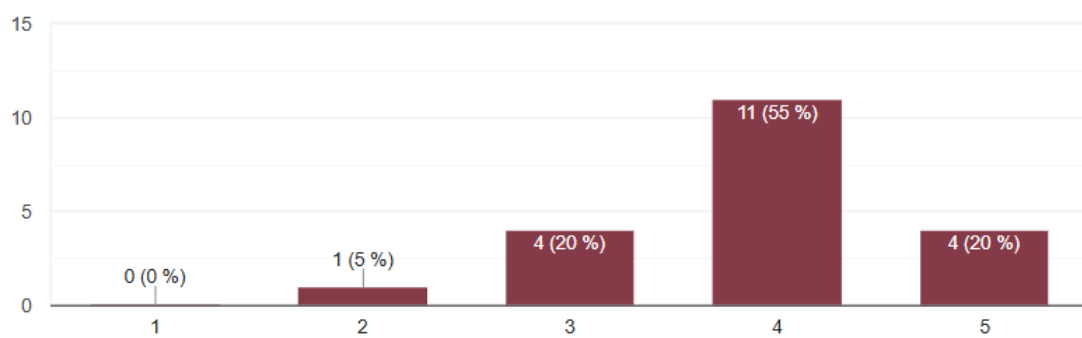
20 respuestas



En una escala de 1 a 5, ¿Cómo califica el sabor general de la muestra C?

 Copiar gráfico

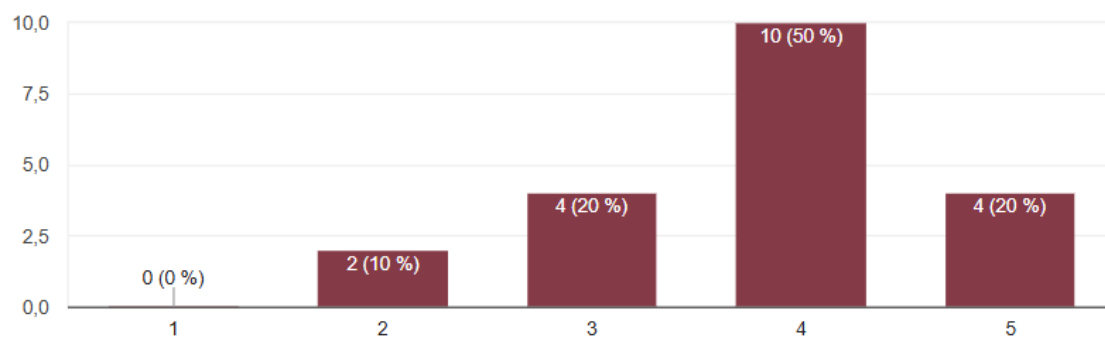
20 respuestas



En una escala de 1 a 5, ¿Cómo califica el retrogusto o sabor residual que permanece en la boca de la muestra C?

 Copiar gráfico

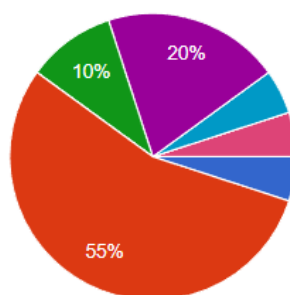
20 respuestas



¿Percibe alguno de los siguientes sabores en la muestra C?

 Copiar gráfico

20 respuestas



- Umami (caldo concentrado, jamón curado)
- Lácteo (mantequilla, quesos maduros)
- Frutos secos (nuez, almendras)
- Tostado o caramelizado
- Ahumado
- Metálico o amargo
- No percibo sabores definidos