



<https://revistas.unan.edu.ni/index.php/Cientifica>

DOI: <https://doi.org/10.5377/esteli.v13i51.19008>

Tiempo de maduración de carne de res (*Bos taurus x indicus*) en las características sensoriales y vida útil aplicando salazón seca

Beef (*Bos taurus x indicus*) maturation time on sensory characteristics and useful life applying dry salting

Pablo Juan Núñez Rodríguez

Universidad Agraria del Ecuador, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-4384-9082>

pnunez@uagraría.edu.ec

Christopher David Baidal Freire

Universidad Agraria del Ecuador, Ecuador

cbaidal@uagraría.edu.ec

RECIBIDO

12/01/2024

ACEPTADO

08/10/2024

RESUMEN

Actualmente Ecuador posee baja competitividad como resultado de la poca tecnificación a la que están sujetos los productores nacionales de carne, debida a la falta de métodos que ayuden a conservar la calidad y mejorar sus características organolépticas. Por esta razón en el proyecto se planteó utilizar 4 tiempos (15, 30, 45 y 60 días) de maduración a una temperatura de $\pm 4^{\circ}\text{C}$ usando el método de madurado Dry Aged Beef, para determinar mediante análisis sensorial el tiempo que mejor conserve sus características organolépticas. Se realizaron análisis físico-químicos al corte de carne cruda el cual obtuvo: 6 de pH y 70 °Dornic (0,07%) de acidez, los análisis microbiológicos presentaron valores <10 UFC/g estimando ausencia de Coliformes fecales, E. Coli y Salmonella, ambos parámetros fueron comparados con la norma NTE INEN 1338:2012 indicando que sus valores se encuentran dentro del rango establecido. Los jueces sensoriales eligieron al tratamiento 2 (30 días de maduración), como la muestra que presentó las mejores características organolépticas (color, olor, sabor y textura). La carne con 30 días de maduración presentó < 10 UFC/g, que se puede estimar ausencia de crecimiento a la menor dilución empleada para Coliformes fecales, E. Coli, Clostridium perfringens y Salmonella, considerando 30 días de vida útil para el producto final.

PALABRAS CLAVE

Carne; maduración; salazón; tiempo.



ABSTRACT

Currently, Ecuador has low competitiveness as a result of the low level of technification to which national beef producers are subject, due to the lack of methods that help conserve quality and improve organoleptic characteristics. For this reason, the project proposed using 4 maturation times (15, 30, 45 and 60 days) at a temperature of $\pm 4^{\circ}\text{C}$ using the Dry Aged Beef maturation method, to determine, through sensory analysis, the time that best preserves its organoleptic characteristics. Physical-chemical analyses were performed on the raw meat cut which obtained: 6 pH and 70 °Dornic (0.07%) acidity, the microbiological analyses presented values <10 CFU/g estimating absence of fecal coliforms, E. Coli and Salmonella, both parameters were compared with the NTE INEN 1338:2012 standard indicating that their values are within the established range. The sensory judges chose treatment 2 (30 days of maturation) as the sample with the best organoleptic characteristics (color, odor, flavor and texture). The meat with 30 days of maturation presented < 10 CFU/g, which can be estimated as absence of growth at the lowest dilution used for fecal coliforms, E. coli, Clostridium perfringens and Salmonella, considering 30 days of shelf life for the final product.

KEYWORDS

Meat; maturation; salting; time.

INTRODUCCIÓN

La carne desde tiempo atrás es considerada como un alimento que se lo debe incluir en la dieta esencial de las personas por su aporte proteico. Inicialmente se dice que el hombre era herbívoro, pero al evolucionar se fijó que sus necesidades se satisfacen de mejor manera al incluir en sus alimentos carnes (Rodríguez, 1998).

La carne se la puede definir como el tejido animal que se considerada con características aptas para el consumo humano, su mayor componente es la masa muscular, pero contiene además tejido conectivo, grasa y óseo (Aberle, 2011).

Es un alimento considerado como la fuente principal de proteínas con su cadena de aminoácidos más completo, sin embargo, la carne roja no es lo mismo que lo denominado carne blanca porque su valor nutricional en cuanto macros y micronutrientes no son los mismos (EcuRed, 2015). Principalmente, la carne es una fuente de alto contenido de vitamina B y zinc. En particular, la carne roja es una fuente segura de hierro de fácil absorción (hierro hemo), vitamina B12 y (EUFIC, 2022)

Para que la carne esté considerada como un producto de calidad deben influir varios factores que permitan la aceptación de la misma entre ellos se mencionan la higiene e inocuidad del producto, valor nutricional y parámetros sensoriales como aroma, sabor, color, terneza y jugosidad (Kannan et al, 2002).

Actualmente existen diversos métodos de envasado de carne, pero ancestralmente, el envasado al vacío ha sido el método de elección preferible para grandes piezas cárnicas tanto de cerdo y de vacuno. El vacío es un método de conservación de alimentos muy prácticos y sencillos, en el cual se elimina el aire del interior del envase sin que sea remplazado por otro gas, lo que posibilita a aumentar vida útil del producto.

Ancestralmente no existía conocimiento sobre la conservación de la carne por lo tanto su consumo era deficiente, factores que produjeron la necesidad de buscar alternativas para combatir la putrefacción de este alimento (Cabrera, 2016).

Guayaquil, ciudad portuaria del Ecuador, al igual que muchas ciudades del país, se caracteriza por un alto consumo de carnes, especialmente pollo y cerdo, formando parte estructural de la ingesta semanal; sin embargo, existen muchas limitantes que condicionan su consumo, entre ellas, el limitado tiempo de conservación, los procesos, costos y demás recursos requeridos para conseguirlo, sin que pueda afectar la calidad e integralidad del producto final (Vargas y Guzmán, 2021)

En el Ecuador, uno de los hábitos de consumo con mayor demanda se dirige hacia las carnes; prevaleciendo en la dieta alimenticia diaria tanto en comensales de restaurante y patios de comida e incluso en los hogares ecuatorianos; por lo que es de vital importancia el tratamiento y los diversos procesos que puedan mejorar y condicionar el tiempo de vida útil y en definitiva la calidad del producto final.

Actualmente el país posee baja competitividad en sectores alimentarios debido a la baja competitividad que existe en la tecnificación a la que están sujetas las industrias, encontrándose diferencias hasta del 100% en precios de los productos cárnicos con otros países, debido a la falta de métodos y tecnologías que ayuden a preservar la calidad de la carne y contribuir a mejorar sus características organolépticas.

La alimentación humana ha cambiado en los últimos años, debido al acelerado ritmo de vida las personas, lo que hace que deban comprar alimentos de fácil preparación, siendo de mayor demanda las carnes. Por este motivo se pretende dar una nueva opción en el mercado, implementando en la dieta humana el consumo de carnes maduradas ya que comparando con la carne de res después del faenamiento, la carne que ha sido madurada conserva mejor sus características organolépticas y se asegura consumir un producto inocuo y de calidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se desarrolló en estricto cumplimiento con las normativas nacionales, y fue ejecutado en las instalaciones de la planta piloto de alimentos de la carrera de Agroindustria, de la Universidad Agraria del Ecuador, Extensión Ciudad Universitaria “Dr. Jacobo Bucarám Ortiz” Milagro; mientras que los análisis de las muestras fueron enviados a laboratorios independientes.

La realización del estudio se diseñó bajo una distribución experimental, la cual evaluó variables cualitativas a los cuatro tratamientos utilizando 30 jueces para la distribución representada por el panel sensorial. El tipo de carne de res utilizado en la investigación fue lomo de aguja y su tamaño muestra es de 1 kg por tratamiento.

Variables

Variable independiente

- Carne de res (Lomo de aguja)
- Días de maduración

Variable dependiente

- Parámetros Físico-químicos (pH, acidez)
- Características sensoriales (olor, sabor, color y textura)
- Vida útil (*Salmonella*, coliformes fecales, *E. coli*, bacterias psicrófilas)

Tratamientos

El desarrollo de este experimento, de acuerdo al planteamiento de los objetivos, se llevó a cabo en una fase, que corresponderá al análisis de los parámetros físicos químicos, pH, acidez y al proceso de maduración de la carne con salazón seca, para lo cual se realizaron 4 evaluaciones: 15, 30, 45 y 60 días. Además, se realizaron los análisis microbiológicos respectivos (*Salmonella*, *Coliformes fecales*, *E. coli*). Estos parámetros permitieron seleccionar el tiempo de maduración óptimo de la carne.

Diseño experimental

En correspondencia una propuesta de este estudio, el diseño experimental utilizado solo estuvo referido a la evaluación sensorial de las muestras de carne. En este caso, se utilizó un diseño de bloques completos al azar dentro del cual se valoraron los 4 tiempos de maduración antes indicados. La fuente de bloqueo, debido a la característica del panel sensorial (no entrenado), estuvo representado por el grupo de personas que participaron de esta prueba.

Recursos

Materiales

- Mesa de trabajo (acero inoxidable)
- Termómetro
- Medidor de pH
- Bandejas de aluminio
- Fundas de polietileno

Insumos

- Carne de res (Lomo de aguja)
- Sal curante
- Comino
- Paprika
- Tomillo
- Orégano
- Agua

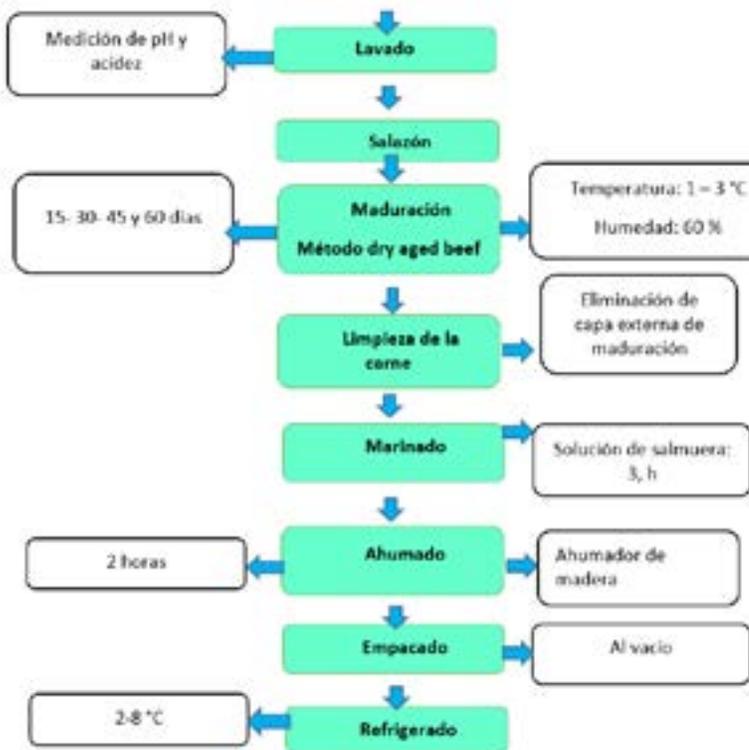
Equipos

- Refrigeradora
- Balanza analítica
- Ahumador
- Selladora al vacío

Métodos y técnicas

En la figura 1, se muestra el diagrama de flujo, en el que se evidencia las principales técnicas y métodos aplicados en el experimento.

Figura 1. Diagrama de flujo de la obtención de carne madurada, marinada y ahumada.



Descripción del diagrama de flujo de la obtención de carne madurada.

- **Recepción de materia prima:** Se verificó que la materia prima esté en buen estado libre de cualquier agente microbiológico que pueda interferir en el proceso de producción de carne ahumada, también se verificaron características físicas como el color y olor.
- **Lavado y limpieza de la carne:** Esta operación fue necesaria para garantizar la inocuidad del producto final, en la limpieza de la carne se removió cualquier residuo de piltrafa que exista en la carne, además en este proceso se tomó la acidez y el pH de la carne, para llevar un control físico químico de la misma y luego se sumergió en una solución de ácido cítrico 50 ppm por 5 minutos, después se escurrió para reducir el remanente de agua.
- **Aplicación de salazón:** La salazón se la aplicó en seco por el método dry aged beef que es el proceso previo a la maduración de la carne de vacuno (en una bandeja se aplicó sal en grano, posteriormente se utilizó un separador metálico tipo malla en la cual reposó el corte de carne de res) este proceso se realizó para obtener la ruptura natural de los tejidos conjuntivos por añejamiento.
- **Maduración:** La maduración de la carne se la realizó en 4 tiempos 15, 30, 45 y 60 días. Este proceso consistió en acondicionar la carne a una cámara refrigerada a una temperatura de 1 a 3 °C, en la cual la carne estuvo destapada durante los tiempos antes mencionados, en el proceso se descompuso el colágeno de la carne y se evaporó parte del agua contenida en el músculo, lo cual hizo que se pierda peso, pero a la vez que se produzca una concentración de sabor generando una textura más suave.
- **Limpieza de la carne:** En la limpieza de la carne se retiró la membrana que se obtuvo por la maduración, dependiendo de los días de maduración la capa externa se tornó más gruesa.
- En esta etapa del proceso se realizó análisis microbiológico a la carne para verificar que estén dentro de los parámetros establecidos de acuerdo a la norma y la carne que no cumplía con los parámetros fue retirada del proceso de maduración.
- **Marinación:** Este proceso se realizó para mejorar las características organolépticas de la carne, la marinación se realizó usando 2 % de sal curante, potenciador de sabor 0.25% y 10 % de condimentos (comino, paprika, tomillo, cebolla en polvo y orégano) por cada 1000 ml de agua.
- **Ahumado:** Este proceso se realizó en un ahumador de madera en el cual la carne madurada se la dejó durante un tiempo de dos horas. El tiempo de ahumado se realizó de acuerdo a la investigación realizada por Palma, Acosta y Ugarte (2009), el cual indica que el tiempo de ahumado óptimo para obtener mejores características físico-químicas es de 2 horas.
- **Empacado:** El proceso se lo realizó manualmente verificando que no entre aire en el momento del empacado de la carne para luego sellar al vacío con ayuda de la selladora.
- **Refrigerado:** Cuando ya la carne estuvo empacada y sellada se la guardó en refrigeración para garantizar la inocuidad del producto.

Descripción de las variables a medir en la obtención de carne madurada

Análisis microbiológico al producto carnico (*Salmonella*, *Coliformes fecales*, *E. coli* y bacterias *psicrófilas*)

El análisis se realizó en base a la norma NTE INEN 1 529-18, 1529-14 y 1529-1 (Métodos de análisis para control microbiológico), con modificaciones. Esta norma indica el método para cuantificar el número de unidades propagadoras, este análisis se le realizó a la materia prima cárnica para conocer en qué condiciones llegó antes de su procesamiento y asegurar la calidad del producto final.

Parámetros Físico-químicos (pH, acidez)

a) Determinación de acidez

NTE-INEN ISO 750

Método de rutina

Titulación con una solución volumétrica patrón de hidróxido de sodio en presencia de fenolftaleína como indicador

Reactivos

- Usar solo reactivos de grado analítico reconocido y agua destilada o desmineralizada o agua de pureza equivalente.
- Hidróxido de sodio, solución volumétrica patrón, $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/l}$. 1).
- Soluciones de buffer, de pH conocido.
- Fenolftaleína, 10g, 1ml. de una solución en etanol al 95% (volumen)

Equipos

- Homogeneizador o mortero
- Pipeta, para repartir 25ml, 50ml o 100ml
- Matraz erlemeyer, capaz de ser equipado con el condensador de reflujo (4,7)
- Matraz aforado de capacidad de 250ml.
- Vaso de precipitación, de capacidad de 250ml junto a un agitador mecánico o magnético.
- Cálculos para llevar a % los ° Dornic
- $70^\circ \text{ Dornic} \times 0,01\%/1^\circ \text{ Dornic} = 0,07 \%$

b) Determinación de pH

NTE INEN ISO 1842:2013

Equipos

- pH-metro, con una escala graduada en 0.05 unidades de pH o preferentemente menor.
- Electrodo de vidrio: electrodos de diferentes formas geométricas pueden ser usados. Se deberán almacenar en agua.

Preparación de la muestra de ensayo

Se debe licuar 10 g de carne con 5 ml de agua destilada, luego se coloca en un vaso de precipitación, se lleva a neutro el pH- metro y se procede a tomar el pH.

Características sensoriales (olor, sabor, color y textura)

La carne después de haber pasado su tiempo de maduración de acuerdo a los tratamientos antes mencionados (15, 30, 45 y 60 días) para bloquear la maduración una vez cumplido su tiempo se la congeló a -4°C hasta realizar el análisis sensorial. Antes de realizar el análisis sensorial de las muestras en los distintos tiempos de maduración fueron sometidas a 3 horas de marinación.

La marinación se realizó usando 2 % de sal curante y potenciador de sabor 0.25% y 10 % de condimentos (comino, paprika, tomilla y orégano) por cada 1000 ml de agua.

Los parámetros que se evaluaron en el análisis sensorial del producto fueron color, olor, sabor y textura, los cuales tuvieron una puntuación de 6 tomando como referencia el 6 (me encanta) y 1 (no me gusta), para la prueba se utilizaron 40 gramos de cada muestra por persona. La escala hedónica utilizada se detalla en los anexos.

Análisis de vida útil (Salmonella, Coliformes fecales, E. coli y bacterias psicrófilas)

El análisis se realizó en base a la norma NTE INEN 1 529-18, 1529-14 y 1529-1 (Métodos de análisis para control microbiológico), con modificaciones. Esta norma indica el método para cuantificar el número de unidades propagadoras de salmonella, coliformes fecales, e. coli en un gramo o centímetro cúbico de muestra.

Se basó en el cultivo de las unidades propagadoras a una temperatura entre 25 °C y 28 °C, utilizando placas Petrifilm rápida para recuento de bacterias.

Materiales y métodos de cultivo

- La vidriería debe resistir esterilizaciones repetidas y todo el material debe estar perfectamente limpio y estéril.
- Placas Petrifilm Rápida para recuento de mohos y levaduras.
- Pipetas serológicas de boca ancha de 1; 5 y 10 cm³ graduadas en 1/10 de unidad.

Preparación de la muestra

Preparar la muestra según su naturaleza, utilizando uno de los procedimientos indicados en la NTE INEN 1529-1. Realizar el procedimiento indicado en la Norma NTE INEN 1 529-10:98

Análisis estadístico

La información obtenida en las diferentes variables sensoriales, posterior al proceso de marinación, se sometió al análisis de varianza, con el fin de detectar diferencias significativas entre los tratamientos. La comparación de medias se realizó mediante el test Tukey. Estos análisis se realizaron al 5% de error tipo1. El modelo de análisis de varianza utilizado es el que se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1. Modelo de análisis de varianza

Fuente de variación	Grados de libertad
Total (n-1)	119
Tratamientos (mezclas)(t-1)	3
Repetición (Panel) (R-1)	29
Error experimental (t-1)(R-1)	87

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis físico químico (pH, acidez) y microbiológico (Salmonella, Coliformes fecales, E. coli) realizado a la materia prima cárnica

Tabla 2. Resultados fisico-químicos de la carne cruda

Parámetros	Método de ref.	Resultados	UNIDAD
pH	AOAC 21 st 981-12	6	---
Acidez	NTE INEN 2152	0,07	%

En la tabla 2, se muestran los resultados del pH y acidez de la carne cruda, las características físico-químicas realizadas al corte de carne a utilizar se hicieron con la finalidad de conocer las características que posee la carne con la cual se elaborará el producto final, se puede observar que presentó: 6 de pH y 0,07% de acidez, ambos parámetros fueron comparados con la norma NTE INEN 1338:2012 la cual indica que el pH del tejido muscular de la carne debe ir de 5,4-6,5, valores acorde a lo establecido.

Tabla 3. Análisis microbiológico inicial de la carne de res cruda

Parámetros	Método de ref.	Resultados	UNIDAD	LÍMITE
Coliformes fecales	BAM-FDA Cap. #4 2002	< 10	UFC/g	10
E. coli	BAM-FDA Cap. #4 2002	< 10	UFC/g	10
Salmonella	BAM-FDA Cap. #5 2007	AUSENCIA	/25g	Aus/Pres

Fuente: Laboratorios UBA, 2021

Los parámetros microbiológicos de la carne fueron analizados en laboratorios UBA, tomando la norma NTE INEN 1338:2012 como referencia para comparar los resultados, el corte de carne cruda presentó en *Coliformes fecales*, *E. Coli* y *Salmonella* valores < 10 UFC (unidades formadoras de colonias), que se estima ausencia de crecimiento a la menor dilución empleada, demostrando la calidad de la carne con la cual se elaborará el producto final.

Aceptabilidad sensorial de los tratamientos

El análisis sensorial de los tratamientos se realizó para determinar el tiempo de maduración que conserve las mejores características organolépticas del producto final.

Tabla 4. Resultados del análisis sensorial de la carne madurada

Tratamientos	Color	Olor	Sabor	Textura
15 días (testigo)	3,7 bc	3,6 c	3,5 c	3,6 c
30 días	5,7 a	5,2 a	5,30 a	5,6 a
45 días	4,2 b	4,5 b	4,4 b	4,2 b
60 días	3,6 c	3,7 c	3,4 c	4,0 bc
CV (%)	20,9	20,1	16,3	19,2

En la dimensión del estudio, se consideró cuatro atributos sensoriales para su evaluación: color, olor, sabor y textura.

La característica sensorial color con un Coeficiente de Variación (CV): 20,9% presentó diferencias estadísticas significativas entre sus tratamientos a excepción del testigo que presenta interacción con los tratamientos 3 y 4. La media más alta (5,7), la obtuvo el tratamiento 2 (30 días de maduración).

El Coeficiente de Variación (CV): 20,1%, para el atributo olor, también presentó diferencias estadísticas entre sus tratamientos, exceptuando el testigo que mostró similitud estadística con el tratamiento 4 (60 días de maduración), asimismo con el tratamiento 2, el cual fue el mejor ponderado por el panel de degustación.

Las tipologías sensoriales sabor y textura con un Coeficiente de Variación (CV) de 16,3% y 19,2% respectivamente presentaron diferencias significativas entre sus tratamientos, destacando la interacción que presentó el testigo (15 días de maduración) con el tratamiento 4 (60 días de maduración), de la misma forma el tratamiento 2 con 5,3 y 5,6 presentaron valores que indican la mayor aceptación sensorial.

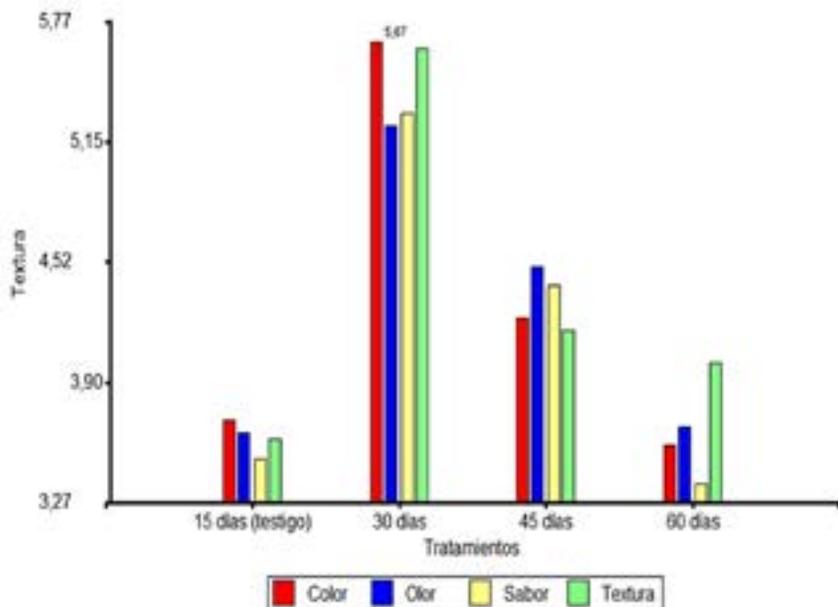


Figura 2. Gráfico de las variables sensoriales

De acuerdo a la Figura 2, planteado y los resultados obtenidos se puede observar que el tratamiento 2 (30 días de maduración), fue el que presentó las mejores características organolépticas (color, olor, sabor y textura) delimitado por el panel de jueces no entrenados, por lo tanto es la muestra de mayor aceptación sensorial.

Vida útil del tratamiento sensorialmente mejor calificado

El análisis microbiológico se realizó a la muestra de mayor aceptación sensorial, (tratamiento 2 con 30 días de maduración), la muestra que se llevó al laboratorio fue la que se empacó al vacío una vez que cumplió sus 30 días de maduración.

Tabla 5. Análisis microbiológico de la carne madurada

Parámetros	Tiempo: 0 días	Tiempo: 15 días	Tiempo: 30 días	UNIDAD
Coliformes fecales	< 10	< 10	< 10	UFC/g
E. coli	< 10	< 10	< 10	UFC/g
Clostridium perfringens	< 10	< 10	< 10	UFC/g
Samonella	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	/25g

Fuente: Laboratorios UBA, 2021

La estabilidad de la carne madurada fue evaluada en 3 tiempos 0, 15 y 30 días, analizado en Laboratorios UBA, retomando la norma NTE INEN 1338:2012 como referencia para comparar los resultados y verificar el tiempo de vida útil de la carne. La carne madurada presentó en Coliformes fecales, E. Coli, Clostridium perfringens y Salmonella valores < 10 UFC/g (unidades formadoras de colonias), que se puede estimar ausencia de crecimiento a la menor dilución empleada, considerando 30 días de vida útil para el producto final.

En la actual investigación se evaluaron 4 tiempos de maduración para delimitar el tiempo óptimo de madurado que conserve mejor sus características sensoriales. Para asegurar la calidad del producto final se realizó análisis físico-químico al corte de carne crudo el cual presentó: 6 pH y 70 °Dornic (0,07 %) de acidez. Asimismo, Jurado (2016) realizó una comparación de 2 tipos de sacrificios a diferentes tiempos de maduración, en el cual afirma mediante su investigación el pH óptimo para la carne se encuentra en un promedio de 5,4 y 0,3 % de acidez. Valores que en ambas investigaciones son similares y se encuentran acorde a la norma NTE INEN 1338:2012, los resultados satisfactorios se deben a la temperatura de conservación de la carne, en ambas investigaciones fue a 4°C.

En el presente trabajo se evaluó 4 tiempos de maduración incluyendo un testigo (15 días), que es el tiempo óptimo de maduración de las carnes, para determinar mediante análisis sensorial que tiempo de maduración mantiene en mejores condiciones sus atributos organolépticos. El panel sensorial estableció que a los 30 días de maduración (T2) la carne de res madurada conserva mejores sus características sensoriales como color, olor, sabor y textura. De la misma forma Franco, et al (2008), evaluaron el efecto de la maduración de la carne de res sobre su textura y calidad, el cual planteó 5 tiempos a una temperatura de 4 °C. Afirmando que a los 21 días la carne madurada sigue conservando sus características organolépticas, destacando la terneza de la carne. Ambas investigaciones obtuvieron resultados favorables, porque mediante las mismas se pueden concluir que la carne madurada mayor a 15 días si goza de buena aceptación sensorial y mantiene sus características organolépticas, esto es porque a medida que aumentan los días, mayor es la producción de ácido láctico ayudando a mejorar las características sensoriales de la carne.

El panel sensorial estableció 30 días (T2) como el tiempo óptimo de maduración de la carne a una temperatura de 4 °C, afirmando que en ese tiempo la carne de res conserva mejor sus características organolépticas (color, olor, sabor y textura).

Asimismo, López (2018) evaluó los parámetros de calidad de la carne de ternero, afirmando que los parámetros sensoriales a los 21 días de maduración de la carne cambian y señala como tiempo óptimo 14 días de madurado a una temperatura de 4 °C. Valores que no están acordes a la investigación realizada, y esto se debe a que se utilizaron tipos de

carnes distinto, al usar carne de ternero afirma que la terneza se pierde a los 21 días y a los 14 se conserva, en cambio al usar carne de res se puede afirmar que a los 30 días sus características organolépticas se siguen conservando.

Torino (2012), evaluó 4 tiempos de maduración (4, 7, 14 y 30 días) en la carne de res, los 4 tiempos fueron sometidos a valoración sensorial, en el cual según la percepción de los jueces a mayores días menor terneza, pero la carne presentaba mejores características organolépticas, afirmando el autor que mientras más días de maduración mejores son las características sensoriales. De la misma forma en la presente investigación se evaluó 4 tiempos de maduración incluyendo un testigo (15 días). El panel sensorial estableció que a los 30 días de maduración (T2) la carne de res conserva mejores sus características sensoriales como color, olor, sabor y textura, por lo tanto, la aseveración de Torino es corroborada con la actual investigación, el cambio en las características sensoriales se debe a la producción de ácido láctico en la carne con el pasar de los días.

Alfonso (2017), evaluó la vida útil de carne de conejo ahumada y condimentada envasada al vacío, las muestras fueron maduradas 7, 14 y 21 días para luego ser evaluadas sensorialmente, la muestra de mayor aceptación fue sometida a análisis microbiológicos de Salmonella, E. coli y Aerobios mesófilos obteniendo resultados inocuos a los 20 días. De la misma forma en la presente investigación se realizó análisis de estabilidad en 3 tiempos 0, 15 y 30 días, la carne madurada presentó en Coliformes fecales, E. Coli, Clostridium perfringens y Salmonella valores < 10 UFC (unidades formadoras de colonias), estimando ausencia de crecimiento microbiano, considerando 30 días de vida útil para el producto final. Ambos valores se encuentran acorde a la norma NTE INEN 1338:2012.

García, Acosta y Espinoza (2020), desarrollaron una propuesta metodológica para la maduración de la carne, en el cual mediante pruebas realizadas establecieron que el proceso de maduración húmeda se debe realizar en un periodo de 21 a 28 días a una temperatura ± 4 °C, acorde a los resultados expuestos por los autores en la actual investigación se estableció como mejor tratamiento la carne madurada a los 30 días con una temperatura de 4 °C, es decir la metodología expuesta por los ensayistas en su investigación sí permite obtener buenos resultados en la maduración de la carne en cuanto a características sensoriales y estabilidad.

CONCLUSIONES

El corte de carne cruda obtuvo: 6 de pH y 0,07% de acidez, los análisis microbiológicos iniciales presentaron: <10 UFC/g estimando ausencia de Coliformes fecales, E. Coli y Salmonella, ambos parámetros fueron comparados con la norma NTE INEN 1338:2012 indicando que sus valores se encuentran dentro del rango establecido

El tratamiento 2 (30 días de maduración), presentó las mejores características organolépticas (color, olor, sabor y textura) por lo tanto es la muestra con mayor aceptación elegida por el panel sensorial.

La carne con 30 días de maduración presentó valores de <10 UFC/g, que se puede estimar ausencia de crecimiento a la menor dilución empleada para Coliformes fecales, E. Coli, Clostridium perfringens y Salmonella, considerando 30 días de vida útil para el producto final.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aberle, M. 2011. Evaluación de los atributos principales de calidad de la carne de Res de origen local e importada, según se ofrece al consumidor. Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez.
- Alfonso, O. (2017). Determinación de la vida útil de carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) ahumada y condimentada envasada al vacío. Tesis de grado. Universidad Agraria del Ecuador. Recuperado de <http://cia.uagraria.edu.ec/archivos/ALFONSO%20ROMERO%20%20OSWALDO%20MANUEL.pdf>
- Cabrera, A. (2016). Antecedentes de los métodos de conservación de la carne. Historia de los cárnicos. Recuperado de <http://lossaboresdelbajioarrachera.blogspot.com/2011/05/historia-de-los-carnicos.html>
- EcuRed. (2015). Definición de la carne de res. Recuperado de [https://www.ecured.cu/Discusi%C3%B3n:Recetas_de_elaboraci%C3%B3n_del_Conejo_\(Importancia_nutricional\)](https://www.ecured.cu/Discusi%C3%B3n:Recetas_de_elaboraci%C3%B3n_del_Conejo_(Importancia_nutricional))
- EUFIC (2022). Consejo Europeo de Información sobre la Alimentación. ¿Qué tan perjudicial es comer carne (roja) para nuestra salud y el medioambiente?. Consultado en línea y disponible en: <https://www.eufic.org/es/vida-sana/articulo/que-tan-perjudicial-es-comer-carne-roja-para-nuestra-salud-y-el-medioambiente>
- Franco, O., Feed, G., Garibotto, F., Ballesteros, E., Forichi, O., Bentancur, G. y Bianchi, T. (2008). Efecto de la maduración sobre la textura y calidad sensorial de la carne de vaquillonas Hereford. Revista Argentina de producción animal. Vol 28(1).
- García, J., Acosta, A. y Espinoza, S. (2020). Maduración de carne vacuna: beneficios, prácticas y retos en la industria cárnica: Revisión de Literatura. Zamorano.
- Jurado, T. (2016). Comparación de dos tipos de sacrificio y diferentes tiempos de maduración sobre variables físico-químicas y microbiológicas de la carne de cuy (*Cavia porcellus*). Rev. Med. Vet. Zoot. vol.63(1), pp.201-217. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.15446/rfmvz.v63n3.62741>.
- Kannan, G., Chawan, C.B., Kouakou, B. and Gelaye, S. (2002) Influence of Packaging Method and Storage Time on Shear Value and Mechanical Strength of Intramuscular Connective Tissue of Chevron. Journal of Animal Science, 80, 2383-2389.
- López, A. (2018). Parámetros de calidad y características sensoriales de la carne de terneros de raza retinta criados en dos modelos de producción ecológica, Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/80945/Tesis%20Doctoral%20Adoraci%C3%B3n%20L%C3%B3pez%20Gajardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEM 1529-14). Método de ensayo de análisis microbiológico. Recuperado de <https://studylib.es/doc/4439333/nte-inen-1338--carne-y-productos-c%C3%A1rnicos.-productos-c%C3%A1rn...>
- Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEM 1529-18). Método de ensayo de análisis microbiológico. Recuperado de <https://studylib.es/doc/4439333/nte-inen-1338--carne-y-productos-c%C3%A1rnicos.-productos-c%C3%A1rn...>
- Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEM 1529-15). Método de ensayo de análisis microbiológico. Recuperado de <https://studylib.es/doc/4439333/nte-inen-1338--carne-y-productos-c%C3%A1rnicos.-productos-c%C3%A1rn...>
- Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEM 1338:2010). Definiciones de carnes curadas y maduradas. Recuperado de <https://studylib.es/doc/4439333/nte-inen-1338--carne-y-productos-c%C3%A1rnicos.-productos-c%C3%A1rn...>
- Rodríguez, M. (1988). Envasado de alimentos bajo atmósfera protectora., Alimentación, equipos y tecnología., Vol. 5., Madrid-España., 1998., Pp. 87-92
- Torino, L. (2012). Evaluación de la terneza con dos métodos de medición en carne de

novillos Brangus en distintos tiempos de maduración. Repositorio Institucional UCA.
Vargas, P., Guzmán, G. (2021). Identificación de los hábitos de consumo de alimentos en usuarios de mercados de productores frente a los clientes de supermercados, en la ciudad de Guayaquil, Ecuador. Tesis de posgrado. Repositorio Universidad Internacional de Andalucía. Sevilla.

