

## Extracto de semilla de papaya como ablandador en carne de conejo: propiedades fisicoquímicas y de textura

Morales-Santillán O., Morales-Carrera F. A., Barajas-Ramírez J. A., Aguilar Raymundo V. G.<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> Programa Académico Ingeniería Agroindustrial. Universidad Politécnica de Pénjamo. Carretera Irapuato - La Piedad Km 44, C.P. 36921. Predio el Derramadero, Pénjamo, Guanajuato, México.

[vaguilar@uppenjamo.edu.mx](mailto:vaguilar@uppenjamo.edu.mx)\*

### RESUMEN:

Hoy en día se busca una adecuada alimentación para el mantenimiento de la salud y prevención de enfermedades. La carne de conejo presenta grandes bondades frente a las carnes rojas, apreciada por su valor nutricional con alto contenido de proteínas y baja en grasa. Sin embargo, su consumo aún sigue siendo limitado. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue aprovechar las semillas de papaya y emplearla como base para una solución de marinado. Los tratamientos fueron Control (carne sin marinar), FBL (Formulación base literatura) y ESP (extracto de semilla papaya). Las formulaciones se inyectaron homogéneamente a la carne de conejo. La carne marinada se almacenó (1 día) y posteriormente se realizaron mediciones fisicoquímicas (pH, acidez titulable, pérdida de agua, textura (dureza) y parámetros de color (parámetros L\*, a\*, b\*). Se observó diferencia en pH, pérdida de agua (%), textura (dureza) y luminosidad (L\*)) entre los tratamientos (P<0.05). El uso del extracto de semilla permitió obtener características fisicoquímicas de la carne de conejo marinada similares a las obtenidas con la presencia de ablandador, por lo tanto, se puede reducir el uso de ablandador comercial manteniendo un producto con las características deseadas.

**Palabras clave:** Semillas de papaya, carne de conejo, propiedades fisicoquímicas y texturales.

### ABSTRACT:

Nowadays, people are looking for an adequate diet to maintain their health and prevent diseases. Rabbit meat has great benefits over red meat, it is appreciated for its nutritional value with high protein and low-fat contents. However, its consumption is still limited. Therefore, the aim of the present work was to take advantage of papaya seeds and use them as a base for a marinating solution. The treatments were control (unmarinated meat), FBL (literature-based formulation) and ESP (papaya seed extract). The formulations were injected homogeneously into the rabbit meat. The marinated meat was stored (1 day) and later physicochemical measurements were taken (pH, titratable acidity, water loss, texture (hardness) and color parameters (L\*, a\*, b\* parameters). A difference was observed in pH, water loss (%), texture (hardness) and brightness (L\*) between the treatments (P<0.05). The use of the seed extract made it possible to obtain physicochemical characteristics of the marinated rabbit meat like those obtained with the presence of a tenderizer. Therefore, it is possible to reduce the use of commercial tenderizers while maintaining a product with the desired characteristics.

**Key words:** Papaya seeds, rabbit meat, physicochemical and textural properties

**Área:** Cárnicos.

### INTRODUCCIÓN

La carne de conejo es una opción viable para satisfacer las demandas cualitativas y nutricionales de los consumidores actuales, debido a su fácil digestión, alto contenido de proteínas y ácidos grasos insaturados, así como la baja concentración de grasas. A pesar de sus características nutricionales, esta carne no es ampliamente aceptada en México, por lo que es necesario desarrollar procesos que favorezcan su aceptación (Cruz-Bacab *et al.*, 2018). La investigación en el sector del conejo está interesada en desarrollar estrategias de alimentación destinadas a aumentar aún más el valor nutricional de la carne de conejo para ser considerado como un "alimento funcional" mediante la inclusión en dietas de conejo de ácidos grasos poliinsaturados, ácido linoleico conjugado

(CLA), vitaminas y antioxidantes (Cury *et al.*, 2011).

La papaya (*Carica papaya* L.) es muy apreciada en todo el mundo por su sabor y propiedades nutricionales. Como cultivo, la papaya se caracteriza por su alto rendimiento y precocidad, ya que comienza su producción a escala antes del primer año. La cosecha de esta fruta produce varios subproductos ya que las plantas se retiran después de terminar su ciclo.

Se sabe que tanto las hojas como las semillas de *Carica papaya* L. contienen enzimas proteolíticas (papaína, quimopapaína), alcaloides (carpaína, carpasemina), compuestos sulfurados (isotiocianato de bencilo), flavonoides, triterpenos, ácidos orgánicos y aceites (Krishna *et al.*, 2008). Los subproductos de la papaya se eliminan como desechos orgánicos, generalmente en zonas abiertas, ocasionalmente es empleado como alimento para animales. Islam y Molina-Toribio (2013), emplearon la cáscara de papaya verde (35 – 40%), la deshidrataron y mezclaron con especias y generaron un ablandador para ser empleado en carnes, además de proporcionar un valor agregado a este residuo agroindustrial.

Inneh *et al.* (2019) estudiaron el efecto del extracto acuoso de semillas administrado en ratas Wistar y observaron que dicho extracto posee propiedades antihiperlipidémicas. Por lo tanto, en este estudio se pretende aprovechar este residuo, el objetivo del presente estudio es el empleo de las semillas como ablandador natural, determinando las propiedades fisicoquímicas y de textura en carne de conejo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Materia prima.** La carne de conejo que se utilizó fue proporcionada por la empresa PROLECON SC de RL de CV., situada en el municipio de Pénjamo, Guanajuato. Se utilizaron solamente los perniles y el lomo de la canal del conejo. Las determinaciones fisicoquímicas se realizaron siguiendo las metodologías descritas en el Manual de Análisis de Calidad en Muestras de Carne (Braña *et al.*, 2011).

**Extracto de semilla de papaya (ESP).** Se pesaron 100 g de semilla de papaya en fresco y se colocaron en charolas de aluminio para el secado en un horno de convección empleando una temperatura de 50°C. Al concluir este proceso las semillas secas se pusieron en remojo con 500 mL de agua por 5 días (temperatura ambiente 25-28 °C), posteriormente, se retiraron las semillas del agua y esta fue empleada para la formulación (ESP).

**Tabla 1.** Formulaciones empleadas para marinar la carne (g/Kg)

Ingredientes	C	FBL	ESP
Solución	agua	89.3	89.3
Fosfatos	-	1.5	-
Sal	-	7.3	7.3
Especias	-	1.5	1.5

C: control, FBL: formulación base literatura, ESP: extracto semilla de papaya

Las formulaciones preparadas fueron incorporadas en la carne de conejo (lomo y pernil) se utilizó el método de marinado por inyección y se dejó la carne por 24 h en una cámara de refrigeración a 4 °C.

**Determinación de pH.** La medición de pH se realizó empleando un potenciómetro (modelo pHep HI9810 Hanna Instruments, México). Primero se preparó la muestra, se tomó 5 g de carne y se adicionan 45 mL de agua destilada, se trituró y se filtró el líquido obtenido se para la medición del pH.

**Determinación de textura.** La medición de textura se determinó con ayuda de un texturómetro CT3 (Texture Analyzer, Brookfield). La dureza de la carne se midió en una muestra de carne de lomo de conejo de cada tratamiento 10 mm de ancho por 20 mm de largo. La prueba se realizó aplicando una prueba de penetración simple con un cilindro de metal de 2 mm de diámetro, una velocidad de 1 mm/s y una penetración del 60%, se tomaron lecturas en 6 puntos de la carne, la medición se realizó por triplicado (Gómez-Salazar *et al.*, 2018).

**Pérdida de agua (%).** Se pesaron 5 g de muestra y se molieron en un procesador de alimentos, las muestras se colocaron en 4 tubos cónicos de 50 mL, los cuales se agitaron durante 1 min, los tubos se colocaron en baño de hielo durante 30 min, se centrifugaron por 15 min a 6000 rpm, se retiró el sobrenadante y se pesó la muestra final y se calculó siguiendo la ecuación:

$$\text{Pérdida de agua (\%)} = \frac{(\text{peso tubo con muestra} - \text{peso final})}{\text{peso tubo con muestra}} * 100 \text{ (Ec. 1)}$$

**Determinación de color.** La determinación de color se realizó empleando un colorímetro (CR-410 Konica Minolta), el colorímetro se calibró usando un mosaico blanco se tomó una muestra de carne y se colocó en una caja Petri sin dejar espacios huecos, se tomaron mediciones de los parámetros de L\*, a\* y b\* en la escala CIELab (Braña *et al.*, 2011).

**Análisis estadístico.** Los resultados fueron analizados mediante un análisis de varianza (ANOVA) y una comparación de medias por la prueba de Tukey con el 95% de confiabilidad. Se utilizó el programa Minitab 17® (Minitab Inc., Pennsylvania, E.U).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1, se concentran los resultados de los parámetros fisicoquímicos, donde se aprecia que los valores de pH oscilan de 5.2 – 6.5, Ariño (2006) señala que valores entre 5.50 y 6.10 son valores óptimos de pH en carne de conejo. La acidez titulable presenta valores similares en los distintos tipos de carne (0.42 – 0.45%), lo cual indica la presencia de ácido láctico. Con respecto a la textura, si hubo diferencia significativa ( $P < 0.05$ ), y se aprecia que la textura de la carne tratada con el extracto de semilla presenta un valor menor en la dureza de la carne marinada, y esto debido a la acción de la presencia de enzimas proteolíticas en la solución de marinado empleada, además de los propios procesos proteolíticos que experimenta la carne tras su almacenamiento.

**Tabla 1. Parámetros fisicoquímicos de carne de conejo marinada**

Parámetros	C	FBL	ESP
pH	5.23 ± 0.29 <sup>B</sup>	6.5 ± 0.10 <sup>A</sup>	5.63 ± 0.05 <sup>C</sup>
Acidez (%)	0.45 ± 0.05 <sup>A</sup>	0.43 ± 0.123 <sup>A</sup>	0.42 ± 0.07 <sup>A</sup>
Dureza (N)	2.70 ± 2.37 <sup>A</sup>	2.05 ± 0.67 <sup>A</sup>	1.36 ± 0.74 <sup>B</sup>
Pérdida de agua (%)	18.96 ± 1.15 <sup>A</sup>	0.77 ± 1.15 <sup>B</sup>	16.67 ± 15.27 <sup>A</sup>
L* (luminosidad)	54.25 ± 1.69 <sup>AB</sup>	51.29 ± 2.21 <sup>B</sup>	57.68 ± 2.62 <sup>A</sup>
a* (rojo)	16.42 ± 0.67 <sup>A</sup>	20.32 ± 3.45 <sup>A</sup>	15.83 ± 2.57 <sup>A</sup>
b* (amarillo)	4.25 ± 0.51 <sup>B</sup>	8.20 ± 1.05 <sup>A</sup>	7.05 ± 0.74 <sup>A</sup>

---

Los valores representan el promedio de tres determinaciones  $\pm$  desviación estándar, textura ( $n=18$ ). Letras diferentes indican diferencias significativas ( $P<0.05$ ) por la prueba de Tukey. C: control, FBL: formulación base literatura; ESP formulación con extracto de semilla de papaya.

El parámetro de pérdida de agua oscila de 0.77 – 16.67%, se observa que las carnes que generan mayor pérdida son el control y la marinada con extracto de semilla de papaya (ESP), donde este valor es mayor y estadísticamente diferente ( $P<0.05$ ). Con respecto a estos resultados se observa que la pérdida de agua no tiene un comportamiento homogéneo y los factores que influyen son la temperatura, la presencia de sales, tiempo de almacenamiento y calidad del músculo (Gonzales e Ibsen, 2008). La formulación con el extracto de semilla de papaya tuvo un efecto sobre la dureza de la carne.

Finalmente, el color de la carne depende de la cantidad y estado fisicoquímico de la mioglobina y representa un factor importante en la calidad de la carne. En términos generales, la carne de conejo presenta un color pálido y con bajo índice de rojo (Hernández, 1997). De acuerdo con los resultados obtenidos, los valores de la luminosidad oscilan de 51.29 – 57.68, y presentaron diferencias significativas ( $P<0.05$ ), estas variaciones son atribuidas a los componentes adicionados en las fórmulas de marinado. Los parámetros rojo y amarillo no presentaron diferencias significativas ( $P>0.05$ )

### CONCLUSIÓN

La semilla de papaya presenta un efecto de ablandador sobre la carne de conejo, manteniendo las características fisicoquímicas similares a una formulación de marinado comercial. Los cambios relacionados con la pérdida de agua y dureza permiten mejorar las características de jugosidad y terneza de la carne en la presentación de marinado y fomentar su consumo.

### BIBLIOGRAFÍA

- Braña, D., Ramírez, E., Rubio, M. S; Sánchez, A; Torrescano, G; Arenas de Moreno, M; Partida de la Peña, J. A; Ponce, E y Ríos, F.G. (2011). Manual de análisis de calidad en muestras de carne. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal. *INIFAP. Folleto Técnico # 11*. Ajuchitlán, Colón, Querétaro. pp: 7-28.
- Cruz-Bacab, L., Baeza-Mendoza, L. Pérez-Robles, L y Martínez-Molina, I. (2018). Sensorial assessment of “chorizo” as a type of sausage based on rabbit meat. *Abanico Veterinario*. 8(1): 102-111.
- Cury, K., Martínez, A., Y. y Olivero, R. (2011). Caracterización de carne de conejo y producción de salchicha. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*. 3(2).
- Gómez-Salazar, J.A., Ochoa-Montes, D.A., Cerón-García, A., Ozuna, C. y Sosa-Morales M.E. (2018). Effect of acid marination assisted by power ultrasound on the quality of rabbit meat. *Journal of Food Quality*. <https://doi.org/10.1155/2018/5754930>
- Gonzales, R. e Ibsen, L. (2008). Capacidad de retención de agua y pH en diferentes tipos de carnes y en embutido. Tesis de Licenciatura. Tingo María – Perú.
- Hernández, P. (1997). Calidad de la carne de conejo. *Lagomorpha*. 90, pp.
- Inneh, C., Uhonmoibhi, S. y Oghenakhogie, M. (2019). Effect of aqueous seed extract of *Carica Papaya* on lipid

profile and anti-atherogenic index of Wistar Rat following cholesterol administration. *The Journal of Federation of American Societies for Experimental Biology*.

Islam, M. N y Molina-Toribio, E.M. (2013). Development of a meat tenderizer based on papaya peel. *RIDTEC*, 9(2). *I+D Tecnológico*.

Krishna, K.L., Paridhavi, M. y Jagruti A. P. (2008). Review on nutritional, medicinal and pharmacological properties of Papaya (*Carica papaya* Lin). *Natural Product Radianance*. 7(4). Pp 364- 373.