

## Determinación de parámetros del enlatado de carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*)

### Determination of parameters of canning of rabbit meat (*Oryctolagus cuniculus*)

YGNACIO SANTA CRUZ, Abraham Guillermo<sup>1</sup>

#### Resumen

El trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar los parámetros óptimos del enlatado de carne de conejo para el consumo humano. La carne de conejo es un alimento rico en proteínas con menos grasa que las carnes rojas. Se empleó conejos machos de 6 meses de edad, los cuales tuvieron un peso promedio de 1,900 g., se utilizó como líquido de cubierta una solución de salmuera en tres concentraciones al 1.8%, 2% y 2.2% de cloruro de sodio, el proceso de esterilizado de las conservas se realizó en autoclave a una temperatura constante de 122°C., en la retorta y tiempos de trabajo de 30, 35 y 40 minutos, el enfriado se realizó haciendo circular agua dentro del autoclave, se enfrió hasta una temperatura de 45°C, aproximadamente para luego ser retirados del autoclave; el producto fue almacenado en condiciones moderadas de luz a temperatura ambiente (25°C) y temperatura de incubación (37°C) durante 90 días. Los resultados de la evaluación organoléptica nos indicaron que los mejores tratamientos fueron los siguientes: líquido de gobierno del 2% de cloruro de sodio, tratamiento térmico final de 122 °C., a un tiempo de trabajo de 35 minutos.

**Palabras clave:** Enlatado, carne de conejo, parámetros

#### Abstract

The objective of the research was to determine the optimum parameters of rabbit meat canning for human consumption. Rabbit meat is a protein-rich food with less fat than red meats. Six months old male rabbits, which had an average weight of 1.900 g were used, a brine solution was used in three concentrations at 1.8%, 2% and 2.2% of sodium chloride, the process sterilization of the preserves was performed in an autoclave at a constant temperature of 122 ° C. in the retort, and working times of 30, 35 and 40 minutes, the cooling was performed by circulating water inside the autoclave, cooled to a temperature of 45 ° C . Approximately to be removed from the autoclave; The product was stored under moderate light conditions at room temperature (25 ° C) and incubation temperature (37 ° C) for 90 days. The results of the organoleptic evaluation indicated that the best treatments were the following: liquid of 2% of sodium chloride, final heat treatment of 122 °C. To a working time of 35 minutes.

**Key words:** Canned, rabbit meat, parameters

**Recibido:** 22 de febrero de 2017

**Aceptado:** 17 de marzo de 2017

**Publicado:** junio de 2017

---

<sup>1</sup> Doctor en Educación, Ing. En Industrias Alimentarias, abrahameducador@hotmail.es

## **Introducción**

La investigación se ha enfocado en la necesidad de incentivar el consumo de la carne de conejo procesado y envasado, ya que esta carne se caracteriza por poseer un alto valor nutritivo, en comparación con otras carnes de animales domésticos, destacando en su composición el alto contenido de proteínas y bajo contenido de grasa, características que hacen deseable a este producto, además que evita enfermedades cardiovasculares así como un menor índice de colesterol en la sangre, teniendo la carne de conejo un gran potencial alimenticio es necesario buscar otros métodos de conservación y de esta manera incentivar su consumo.

El trabajo de investigación se basa en obtener carne de conejo procesada y envasada en latas sanitarias determinando para ello los parámetros óptimos como es la concentración de salmuera que se emplea como líquido de gobierno y el tiempo óptimo de esterilización, de esta manera darle un valor agregado a la carne de conejo y obtener un producto de buena calidad y que tenga gran aceptación por el consumidor con la seguridad que el producto se encuentra libre de cualquier microorganismo patógeno. La carne de conejo es una carne magra, rica en proteínas (20.53% de alto valor biológico y caracterizada por su bajo contenido en grasas. Además su perfil de ácidos grasos es mayoritariamente insaturados, es decir, cardiosaludable; destaca también por su bajo nivel de colesterol (59 mg/100 g) de músculo, muy por debajo del que contienen otras carnes como el pollo (81 mg / 100 g), la de vacuno (70 mg /100 g) o la carne de cerdo (61 mg / 100g) (Trellez, 1992).

El tratamiento térmico se emplea para asegurar su conservación y para el enlatado de carnes se aplica la esterilización, la esterilización como el proceso que destruye en los alimentos todas las formas de vida de microorganismos patógenos o no patógenos, a temperaturas de 115 a 130°C durante 15 a 30 minutos y así se mantiene envasado el producto y la calidad sanitaria se conserva. En el ámbito industrial alimentario se considera como esterilización el proceso por el que se destruyen o inactivan la casi totalidad de la flora microbiana, sometiendo a los alimentos a temperaturas variables, en función del tiempo de tratamiento, de forma que no sufran los alimentos modificaciones esenciales en su composición y se asegure su

conservación por largos periodos de tiempos (Frazier, 1998).

El principio de la conservación de los alimentos por acción del calor y el aislamiento del medio ambiente fue dado por Nicolás Appert en 1804, desde entonces hasta ahora ha sido ampliamente desarrollado, de esta manera es que actualmente la industria conservera a nivel mundial y escasamente en los países en vías en desarrollo, tiene notable magnitud y permite tener al alcance alimentos sanos en cualquier época del año y lugar, por más alejado que se encuentre de los centros de producción (Herson y Hulland,1995). Los alimentos de baja acidez (pH mayor de 4.5) y las bacterias esporógenas son las más importantes desde el punto de vista de la esterilización (Jay, 2005).

En la investigación se ha trabajado con latas sanitarias que son envases resistentes a tratamientos térmicos y que resultan adecuados para envasar el producto en estudio.

Los barnices y recubrimientos juegan un papel importante en la protección del envase metálico frente al producto y viceversa, y en la mejora de la apariencia del envase respecto al consumidor, el uso de los recubrimientos interiores está ampliamente extendido en el mundo del envase metálico, dadas diversas exigencias como son: sanitarias porque es necesario evitar el contacto directo del alimento con el material de envase, económicas porque la utilización de barnices ejerce un efecto protector frente al ataque de los alimentos, por lo que se puede reducir el espesor de estaño en la hojalata, con el ahorro económico que esto supone y comercial porque debe tener buena apariencia para el consumidor.

En la investigación se ha trabajado con latas sanitarias que son envases resistentes a tratamientos térmicos y que resultan adecuados para envasar el producto en estudio.

El principal recubrimiento que se emplea en la industria alimentaria es el de tipo epoxifenólico que son diseñados para resistir la fabricación del envase y su uso posterior y para minimizar la interacción posible entre el alimento y el envase, durante toda la vida útil del producto envasado, las propiedades que se les exigen a estos barnices son inercia química, flexibilidad, resistencia a

temperaturas de esterilización (Rees y Bettinsón 1994).

## Método

La investigación fue de carácter experimental, se empleó como materia prima carne de conejo de raza californiana, machos de 6 meses de edad, procedentes de la ciudad de Ferreñafe, se utilizó como insumo saborizante la sal refinada comercial (NaCl), los envases empleados fueron botes sanitarios cilíndricos de hojalata de tres piezas, de 15 onzas de capacidad, recubierto internamente con esmalte sanitario llamado también epoxifenólico.

El trabajo de investigación se realizó en dos etapas; primero se hicieron pruebas preliminares con la finalidad de optimizar cada una de las operaciones para la obtención de enlatado de carne de conejo, de esta manera, teniendo las pruebas preliminares, se utilizó una segunda etapa para las pruebas definitivas.

Pruebas preliminares: se realizó el análisis de la carne de conejo a emplear, donde se determinaron las características físicas, análisis físico químico, determinación del tiempo óptimo de pre-cocción, estudio de la solución de cubierta, que estaba constituida por agua a concentraciones de 1.8, 2.0 y 2.2% de Cloruro de sodio y la evaluación organoléptica de diferencia con una escala hedónica del 1 al 5, el análisis estadístico se realizó mediante el análisis de varianza y la prueba de significación de Tuckey al 5% de probabilidad.

Para la determinación de parámetros del enlatado de carne de conejo se realizaron las siguientes operaciones: los conejos fueron recepcionados los cuales se pesaron, se realizó el sacrificio y desangrado, se descuero, se lavó con agua potable corriente para retirar las impurezas que pudieran haber quedado de las etapas anteriores, se evisceró, se lavó la canal a fin de retirar restos de sangre que pudieron quedar, la canal fue cortado y se separó la cabeza y las patas de la carcasa para luego pesar la carcasa.

Para el proceso de enlatado carne de conejo se realizó las siguientes operaciones: las carcasas fueron cortadas en forma manual y divididas en 8 partes, después de cortado, los trozos fueron sumergidos en agua a una temperatura de 90°C., por un tiempo de 1 minuto, los trozos de carne de conejo fueron retirados del agua caliente e inmediatamente fueron sumergidos en agua fría,

con la finalidad de bajar su temperatura y evitar que continúe el proceso de cocción, los trozos de carne fueron acondicionados (llenados) en forma manual en los envases, el peso promedio envasado de los trozos fue de 230 g., una vez llenas las latas con la carne de conejo se procedió a la adición del líquido de cubierta que consistió en una salmuera al 1.8, 2.0 y 2.2 % de cloruro de sodio y a una temperatura de 97°C, se realizó el sellado con una cerradora de latas, el esterilizado se realizó en autoclave a una temperatura de 122°C en la retorta y a tiempos de 30, 35 y 40 minutos, posteriormente se enfrió hasta una temperatura de 42°C aproximadamente, luego las latas fueron retirados del autoclave, el producto fue almacenado a temperatura ambiente promedio de 25°C, y temperatura de incubación 37°C. durante 90 días.



**Figura 1.** Proceso de elaboración de carne de conejo enlatado

Los estudios realizados fueron los siguientes: Estudio del llenado. El estudio se realizó teniendo en cuenta el peso de las canales del conejo en estudio y se envasó en base a un peso promedio de 230 gramos para envases de 480 gramos; Estudio del tratamiento térmico. El estudio de tratamiento térmico se realizó con la finalidad de evaluar la calidad: organoléptica, fisicoquímica y microbiológica del producto alimenticio en estudio. El tratamiento térmico en estudio fue a tiempos de 30, 35 y 40 minutos a una temperatura constante de 122 °C para destruir las esporas del *Clostridium botulinum* y obtener un alimento inocuo para el consumo humano.

Evaluación organoléptica de diferencia. mediante el método de scoring, en el cual se empleó un panel conformado por 15 panelistas, este método es de ordenamiento y consiste en dar puntos a cada una de las características organolépticas como: color,

olor, sabor y apariencia general de la carne de conejo, para obtener el tiempo óptimo de tratamiento térmico se utilizó una escala hedónica de 5 puntos. El análisis estadístico se realizó mediante el análisis de varianza y la prueba de significación de Tuckey al 5% de probabilidad.

## Resultados y discusión

Se inspeccionó la parte externa e interna de la tapa de los envases, no encontrándose deformaciones ni corrosiones. Se realizaron la toma de longitud de sertido (a) y grosor del sertido (h) a cada uno de los tratamientos como se detalla en la tabla 1.

**Tabla 1**

Resultado promedio de la evaluación del cierre de latas.

<i>Evaluación.</i>	<i>T1</i>	<i>T2</i>	<i>T3</i>
Grosor del sertido (h)	1,43	1,45	1,45
Longitud del sertido (a)	2,88	2,88	2,9

Según el resultado de la evaluación de los cierres de la conservas realizados en los tres tratamientos térmicos son similares, lo que nos indica que no hubo deformaciones o defectos en el cerrado de los envases como lo menciona (Madrid y Madrid 2001).

**Tabla 2**

Resultados del pH de las muestras de conserva de conejo.

<i>Pará- metro</i>	<i>T1</i>		<i>T2</i>		<i>T3</i>	
	Sol.	Muestra	Sol.	Muestra	Sol.	Muestra
<b>pH</b>	5.75	5.76	5.76	5.76	5.75	5.77

Fuente. Resultados de medición del Ph

Según el resultado del pH se tiene valores menores de 6, que es la que debe presentar un producto a base de carnes, en este producto no se utilizó ningún producto de reducción de pH ni conservador químico, por lo que se tuvo que someter a una temperatura mayor a 100°C., por ser un alimento de baja acidez citado por **Frazier**.

## Análisis microbiológicos de la carne de conejo enlatado.

**Tabla 3.** Resultado de análisis microbiológico del enlatado de carne de conejo, a los 90 días de almacenamiento.

<b>Análisis</b>	<b>tratamientos a 122 °C</b>		
	<b>T1= 30 min.</b>	<b>T2= 35 min.</b>	<b>T3= 40 min.</b>
Numeración de aerobios en placa *	Ausencia (ufc/g)	Ausencia (ufc/g)	Ausencia (ufc/g)
Determinación de coliformes**	Ausencia (ufc/g)	Ausencia (ufc/g)	Ausencia (ufc/g)
Determinación de <i>Clostridium Botulinum</i> ***	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Fuente. Resultados del análisis microbiológicos

Según los resultados mostrados en la tabla 3, hay ausencia en la numeración de aerobios en placa, determinación de coliformes y determinación de *Clostridium Botulinum*, lo que nos indica que la penetración de calor para los tratamientos térmicos realizados fue eficiente y que el producto de la investigación es inocuo

## Evaluación sensorial del enlatado de carne de conejo

Se realizó una evaluación sensorial con la finalidad de determinar el mejor tratamiento térmico que es aceptable por el público consumidor en donde se trabajó con 3 tiempos de tratamiento térmico: 30, 35 y 40 minutos a una temperatura de 122°C.

Los resultados de las muestras de los 3 tratamientos fueron evaluados por 15 panelistas semi-entrenados para detectar la diferencia de sabor, olor, textura y apariencia general del enlatado de carne de conejo según la escala hedónica de 5 a 1 puntos. Como resultado del análisis organoléptico de diferencia para el atributo SABOR, se dedujo que los tratamientos difirieron entre sí a un nivel de 5% de probabilidad, por lo tanto las muestras del tratamiento T2 tuvieron mejor sabor que las muestras T1 y T3. Como resultado del análisis organoléptico de diferencia para el atributo OLOR, se dedujo que los tratamientos difirieron entre sí a un nivel de 5% de probabilidad, por lo tanto las muestras del tratamiento T2 tuvieron mejor olor que las muestras T1 y T3. Como resultado del análisis organoléptico de diferencia para el atributo TEXTURA, se dedujo que los tratamientos

difirieron entre sí a un nivel de 5% de probabilidad, por lo tanto las muestras del tratamiento T2 tuvieron mejor textura que las muestras T1 y T3. Como resultado del análisis organoléptico de diferencia para el atributo APARIENCIA GENERAL, se dedujo que los tratamientos difirieron entre sí a un nivel de 5% de probabilidad, por lo tanto las muestras del tratamiento T2 tuvieron mejor textura que las muestras T1 y T3.

#### **Análisis químico proximal de la carne de conejo enlatado**

En la tabla 4, se muestran resultado de los análisis químicos proximal de la carne de conejo enlatada.

**Tabla 4**

Composición químico proximal de la carne de conejo enlatada en 100 gramos de parte comestible, a los 90 días de almacenamiento.

Análisis	Contenido %	Método empleado
Humedad	73.8	Método de la AOAC 950.46b (a) (secado a estufa)
Proteína (N x 6,25)	18.5	Método kjeldahl (NTP 201-021:2002 para carne y productos cárnicos)
Grasa	5.8%	Método soxhlet
Ceniza	2.1%	Método incineración directa en mufla

Fuente. Resultados del análisis fisicoquímico

No se encontró información bibliográfica para hacer esta discusión pero el análisis químico proximal se repitió por 03 veces por lo que se asume que no hay error.

### **Conclusiones**

Se determinó la mejor concentración de salmuera para la conserva de carne de conejo siendo la que tuvo mejor aceptación por los panelistas la concentración del 2% de cloruro de sodio, para esto se aplicó el análisis de varianza y se empleó las

pruebas de Tuckey a un nivel de 5% de probabilidad.

Se determinó el tiempo de esterilización de la conserva a una temperatura de 122 °C, para el enlatado de carne de conejo, siendo el mejor tratamiento el que se sometió a un tiempo de 35 minutos y para esto se realizó la evaluación organoléptica de preferencia con un panel de 15 personas y se evaluó los atributos de sabor, olor, textura y apariencia general y las cuales se procesó los datos obtenidos mediante el análisis de varianza y se comprobó con prueba de Tuckey a un 5% de probabilidad y se sometió a la prueba de esterilidad lo cual indicó ausencia de microorganismos, concluyéndose que las conservas son de buena calidad organoléptica y sanitaria aptas para la comercialización para el consumo humano.

### **Referencias Bibliográficas**

- Adams, M. & Moss, M. (2002). Microbiología de los alimentos. Editorial. Acribia. Zaragoza. España.
- Anzaldúa M. (1994). La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica. Editorial. Acribia. Zaragoza. España.
- Charley, H. (1998). Tecnología de alimentos: Procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos. Editorial Limusa. México.
- Editorial Mercurio. Producción y crianza del conejo”. Perú. Biblioteca la Chacra. 1993. 201 p.
- Frazier, M. (1988). Microbiología de los alimentos Trad. Por Bernabé. Sáenz .Editorial. Acribia. Zaragoza.
- Giannoni, S. (1998). Evaluación y optimización del tratamiento térmico en alimentos enlatados. Tesis Ing. Industrias Alimentarias. UNA. Lima.
- Heinz, S. (2002). Tecnología de la Fabricación de Conservas. Editorial Acribia S.A. Zaragoza. España.
- Hersom, A. y Hulland, E. (1995). Conservas alimenticias: procesado térmico y microbiología. Edit. Acribia, Zaragoza.
- Jay, M. J. (2005). Microbiología de los Alimentos. Editorial Artmed. Porto Alegre. Brasil.
- Madrid, A. y Madrid, J. (2001). Nuevo manual de industrias alimentarias. AMV Ediciones, Mundi- prensa.

- Rees, J. y Bettison, J. (1994) Procesado térmico y envasado de los alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.
- Sielaff, H. (2000) Tecnología de la fabricación de conservas. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Trellez V. (1992). Tecnología e Industrias Cárnicas. Edit. Espino, Perú.
- Zevallos, D. 1996 “Crianza de Conejos Domésticos e Industrial. 3ra. Edición. Perú.