

# APLICACIÓN DE MÉTODOS COMBINADOS EN LA CONSERVACIÓN DE GARBANZOS (*CICER ARIETINUM L.*) Y SU COMPARACIÓN CON MÉTODOS CONVENCIONALES



## RESUMEN

La conservación de alimentos por tecnología de barreras es una alternativa de procesamiento en la cual se aplican las técnicas de conservación tradicionales pero de una manera menos intensa, mediante una combinación de obstáculos a fin de mantener las cualidades organolépticas en el producto final. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un método de conservación de garbanzos con la aplicación de tecnología de bajo costo y de aceptabilidad comparable al método convencional (Método Appert). La metodología que se empleó en la elaboración de conservas de garbanzos por tecnologías de barrera fue la siguiente: selección, lavado, remojo durante 24 horas, escurrido, cocinado a presión en salmuera al 0,5% durante 10 minutos a 121°C. Posteriormente se escurrieron y envasaron en recipientes esterilizados, se agregó la solución de relleno en ebullición (vinagre 7,50%, ácido láctico 0,30%, ácido ascórbico 0,35%, ácido cítrico 0,35%, sal 1,00% y azúcar 0,50%). No se esterilizó y se dejó enfriar hasta alcanzar la temperatura ambiente. La determinación de la calidad de las conservas elaboradas se realizó a los seis meses de almacenadas, realizando una evaluación microbiológica, físico-química y sensorial. La conserva obtenida es aceptable, inocua y conservable a temperatura ambiente.

**Sluka, Esteban F.**

Cátedra de Industrias Agrícolas - Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, Argentina  
esteban@faz.unt.edu.ar

**Palabras clave:** garbanzos; tecnología; economía; conservas.

## INTRODUCCIÓN

El garbanzo es una de las legumbres invernales más importante en el mundo y alcanza el tercer lugar de relevancia mundial luego del poroto y la arveja. En el mundo se producen 14,2 millones de toneladas de garbanzo, distribuidas en una superficie de 14,8 millones de hectáreas, según FAO. El consumo está concentrado básicamente en Asia. Los mayores consumidores por habitante se encuentran en países como Myanmar (6,6 kilos por habitante año), Turquía (6,4 kilos), India (5,7 kilos) y Emiratos Árabes (5,5 kilos). En un segundo escalón aparecen algunos países del norte de África (Argelia) o del sur de Europa (España e Italia). Cerca del 80% del volumen mundial de legumbres se comercializa en granos y el 20% restante en forma de harinas (productos de panificación, rebozadores, sopas cremas, fainá) y/o productos industrializados (congelados y enlatados) (<https://inta.gob.ar/cartilladigital1803.pdf>).

La Argentina no tiene un gran consumo per cápita de garbanzo (50 g/hab/año) y la producción supera ampliamente el consumo nacional, por lo que el país coloca más del 90% de la producción en los mercados externos como grano seco y el resto como producto procesado (Rev. Súper Campo, 2019).

Los garbanzos son una buena fuente de proteínas vegetales, de fibras dietéticas solubles y de minerales como hierro, magnesio, fósforo y potasio. Son ricos en ácido fólico y constituyen una buena fuente no

láctea de calcio. Además los nuevos estudios establecen que los garbanzos son una olvidada y rica fuente en antioxidantes, con beneficios para la salud similares a los de algunas frutas, como las uvas, las manzanas y los arándanos (Accoron, 2011).

El método más difundido para conservar garbanzos es el método Appert (1809). El mismo consiste en calentar los garbanzos junto al líquido de relleno (agua adicionada de sal) en recipientes bromatológicamente aptos, cerrados herméticamente, de tal modo que por acción del calor se consigue la esterilización comercial del producto, permitiendo que pueda conservarse a temperatura ambiente y satisfacer los controles microbiológicos establecidos como estándares para alimentos. La alternativa de usar métodos de conservación basados en más de un principio permite reducir la intensidad del tratamiento térmico y mantener las cualidades organolépticas en el producto final (Gupta *et al.*, 2012).

En el presente trabajo, con el método que se propone se consiguen los mismos resultados, logrando además reducir el consumo de energía térmica y eléctrica. No hay consumo de agua de enfriamiento, lo que evita la posibilidad de contaminación microbiana del producto y de polución en la evacuación de afluentes.

El tratamiento térmico aplicado, además de ablandar el producto, se realiza a fin de inactivar enzimas, eliminar microorganismos y evitar la pérdida de textura (Pischetsrieder, 1996). El escaldado inhibe las enzimas presentes, entre ellas la peroxidasa que se inactiva a 71°C, esta es una de las enzimas más resistentes al calor y su inactivación asegura la destrucción de las más lábiles (Vanaclocha, 1999).

El pH es la barrera más selectiva, la reducción de pH se logra mediante la adicción de ácidos al alimento. Los ácidos orgánicos débiles: láctico, acético, ascórbico, cítrico y fumárico son usados como efecto barrera que inhiben el crecimiento microbiano (Booth, I.R y Stratford, M., 2003). Muchos de ellos aparecen de forma natural en los alimentos debido a la fermentación, o bien se añaden durante el procesado. Los ácidos orgánicos suelen ser más efectivos a pH bajo y a constantes de disociación (pKa) ácidas (Branen, 1993). El principal objetivo del agregado de los ácidos orgánicos en la solución de relleno es ajustar el pH por debajo de 4,5, que es el pH mínimo para el crecimiento y esporulación del *Clostridium botulinum* (Caps, 1999).

El análisis microbiológico en los alimentos ácidos tiene por finalidad buscar la presencia o ausencia de los principales microorganismos productores de alteraciones de las conservas: bacterias esporuladas (*Clostridium pasteurianum*, *C. butircum*, *Bacillus coa-*

*gulans*), bacterias no esporuladas (*Lactobacillus brevis*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Streptococcus* y *Pediococcus*), levaduras y hongos.

Existen numerosos antecedentes de frutas y hortalizas procesadas por métodos combinados, podemos citar entre ellos: pimiento, chaucha y berenjena (Fernández de Rank *et al.*, 2005), champiñones (Sluka *et al.*, 2007), frutas y hortalizas (Fernández de Rank *et al.*, 2008). En ellos se demostró que por efecto combinado de ácidos orgánicos a concentraciones no mayores de 0,30% de pulpa y temperatura se puede controlar el desarrollo microbiano, así como el pardeamiento enzimático del producto.

Otros métodos de procesamiento demandan un mayor gasto de energía e inversiones de capital. Aunque son efectivos contra el deterioro causado por los microorganismos, también tienen un efecto negativo sobre los nutrientes y características sensoriales de los diferentes alimentos (Rees, 1994).

El objetivo de este trabajo fue lograr la conservación de garbanzos mediante la aplicación de alternativas de procesamiento simples y económicas a fin de lograr un producto inocuo, conservable a temperatura ambiente, y apoyar el desarrollo de las economías regionales.



## TRATAMIENTOS DE REDUCCIÓN DE CARGA MICROBIANA

especies, harinas, alimentos deshidratados en general, elementos de laboratorio y materiales de empaque primario

### RESPALDO EN MERCADOS NACIONALES E INTERNACIONALES

Certificación ISO 13485

(AEMPS ESPAÑA)

Certificación ISO 9001

(DNV GL)

Planta Habilitada por Ministerio de Salud

(ANMAT Disp.N° 2319/02)

Certificado BPF Ministerio de Salud

### SERVICIOS DE CLASE MUNDIAL

Atención las 24 horas los 365 días del año

Equipos con tecnología de última generación

Sistema de trazabilidad integral

Sistema logístico propio

Calle 23 N° 1442 (B1650LVD) San Martín, Argentina  
(54-11) 4713-1681 | [www.asisthos.com.ar](http://www.asisthos.com.ar) | [info@asisthos.com.ar](mailto:info@asisthos.com.ar)

**MATERIAL Y MÉTODO**

El material de estudio fueron garbanzos secos, variedad *Schebye* (tipo Kabuli), cosechados en la campaña reciente. La tecnología de barreras se basó en la aplicación de temperatura, composición y reducción del pH de la solución de relleno mediante el agregado de ácidos orgánicos y tiempo de enfriado de los envases a temperatura ambiente.

En el método Appert, usado como método comparativo, se trabajó con una solución de relleno constituida por salmuera al 1,5%, esterilización a 121°C durante 45 minutos y enfriamiento con agua (CAA Art. 935 1996).

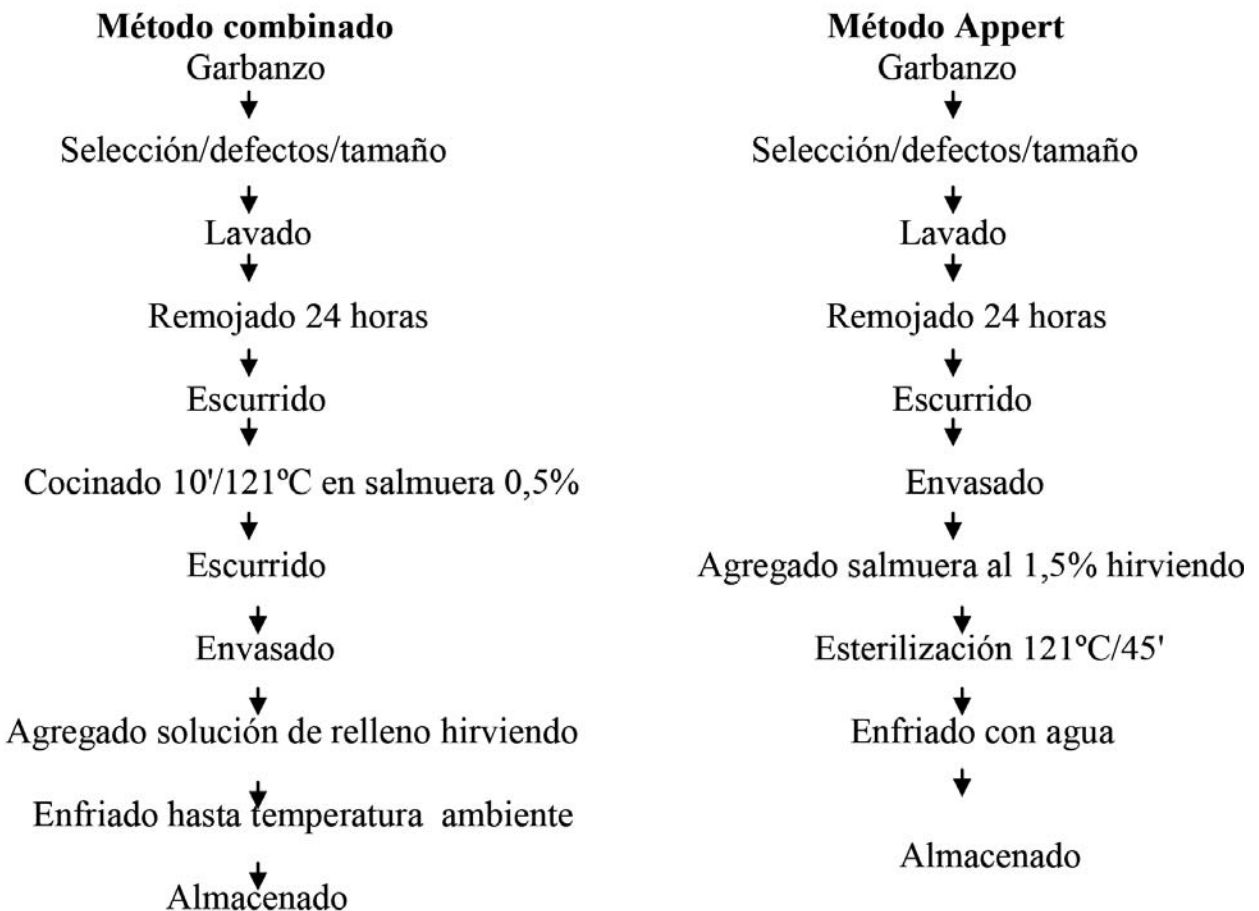
El proceso desarrollado para la elaboración de conservas de garbanzos por tecnología de barreras fue el siguiente: selección (calibre 9 mm), lavado, remojo durante 24 horas, escurrido, cocinado a presión en salmuera al 0,5%, durante diez minutos a 121°C. Posteriormente se escurrió y envasó en recipientes esterilizados de vidrio de 170 cm<sup>3</sup> y se agregó la solución de relleno de pH 2,15 hirviendo, constituida por ácido acético al 5% (7,50%), ácido láctico 0,30%, ácido ascórbico 0,35%, ácido cítrico 0,35%; sal 1,00% y azú-



car 0,50% (Tabla 1). En forma previa al cierre del envase se agregó ácido ascórbico, no se esterilizó y se dejó enfriar hasta alcanzar la temperatura ambiente.

Para controlar como disminuía la temperatura en el interior del frasco, se realizó en la parte central de la tapa una perforación del diámetro del termómetro,

**FIGURA 1** - Esquema de los procesos aplicados



**TABLA 1** - Composición de la solución de relleno para los dos tipos de conservas de garbanzos elaboradas

Composición de la solución de relleno	Tecnología de barreras	Método Appert
Ácido acético (5%)	7,50 %	-----
Ácido láctico (90%)	0,30 %	-----
Ácido ascórbico (100%)	0,35 %	-----
Ácido cítrico (100%)	0,35 %	-----
Sal (100%)	1,00 %	1,50 %
Azúcar (100%)	0,50 %	-----
pH	2,15	6,20

posteriormente se colocó el mismo y se selló dicha abertura por ambos lados de la tapa con material sellante. Inmediatamente de colocada la solución de relleno hirviendo al frasco control, se tapó y se lo ubicó rodeado de otros frascos llenados en las mismas condiciones para asemejar condiciones similares de almacenamiento. Se controló la variación de temperatura y los tiempos al tapar y posteriormente cada diez minutos. En la Figura 1 se esquematizan el proceso desarrollado para obtener una conserva de garbanzos por tecnología de barreras y el proceso para una conserva de garbanzos por el método Appert con esterilización a altas temperaturas.

Durante todos los procesos de elaboración se respetaron las Buenas Prácticas de Manufactura (SAGPyA, 2001). El producto elaborado se denominó "Conserva de Garbanzos (*Cicer arietinum* L.) por métodos combinados". La determinación de la calidad se

realizó a los seis meses de elaboradas las conservas, realizándose análisis microbiológico, físico-químico y sensorial.

#### Análisis microbiológico

Se siguió la metodología analítica (BAM-AOAC 1995), realizando las siguientes determinaciones analíticas:

**1° parte:** se realizó un ensayo de incubación a 37°C y otro grupo de conservas a 55°C, ambos durante diez días.

**2° parte:** se procedió a la apertura de los botes. Se lavaron los botes con agua tibia y detergente. Se enjuagaron, se secaron con toalla de papel y se desinfectaron con un algodón embebido en alcohol al 70%. Se dejó secar y se abrieron (al lado de un mechero encendido). Se determinó el pH de la conserva y como tenía un pH <4,6 se siguió la marcha analítica para "conservas ácidas".

Marcha analítica: se pesó 10 gramos (tomados del centro del bote con una cuchara esterilizada a la llama). Se

**TABLA 2** - Incubación de los tubos

Investigación por gramo	Medio	Cantidad de tubos	Temperatura de incubación	Tiempo de incubación
Bacterias aerobias mesófilas	CA	2	30°C	5 días
Bacterias aerobias termófilas	CA	2	55°C	2 días
Bacterias anaerobias mesófilas	CA (con vaspar)	2	30°C	5 días
Bacterias anaerobias termófilas	CA (con vaspar y tapón de SPS)	2	55°C	2 días

agregó 90 ml de agua peptonada al 0,1%. Se homogeneizó en stomaker. Se inoculó 10 ml de la dilución anterior (correspondiente a 1 gramo de producto) en cada uno de: A) 8 tubos con Caldo Ácido doble concentración. En los tubos que se buscaron bacterias anaerobias mesófilas se le agregó una capa de vaspar (vaselina-parafina) y en los tubos que se buscó bacterias anaerobias termófilas se agregó además del vaspar, un tapón de Agar SPS. (Agar Sulfito Polimixina Sulfadiazina). Los tubos se incubaron como se indica en la Tabla 2.

**3ª parte:** al terminar la incubación, se observó la presencia o ausencia de desarrollo en todos los tubos sembrados. Como no se observó desarrollo se informó "Ausencia en un gramo".

**4ª parte:** para la búsqueda de mohos y levaduras se empleó la técnica ISO 1998: se sembró por duplicado 1 ml de la dilución 1/10 en caja de Petri, se agregó el agar HyL (Agar Hongos y Levaduras) fundido y atemperado a 44-45°C, se mezcló para homogeneizar el inóculo en el agar. Se dejó solidificar y se incubó cinco días a 25°C. Finalizada la incubación, se contó las colonias de mohos y las levaduras. Se informó UFC de mohos y levaduras/gramo de muestra.

### Análisis físico-químico

Las determinaciones de materia seca, hidratos de carbono, lípidos, fibra cruda, cenizas y proteína fueron realizadas mediante análisis proximal (AOAC, 1996). Los resultados se expresaron en valores promedio obtenidos de tres determinaciones. El pH se midió en un peachímetro digital.

### Análisis sensorial

Se realizó la evaluación sensorial de las conservas elaboradas aplicando la Prueba de Aceptabilidad, la que se realizó para determinar si el producto desarrollado puede competir con el producto elaborado mediante el

método Appert. Se usó la Escala Hedónica Verbal de tres puntos: al valor central "ni me gusta ni me disgusta", se le asigna la calificación 0, al punto por encima de este valor "me gusta" se le asigna un valor positivo +1, y al punto por debajo "no me gusta" un valor negativo -1 (Anzaldúa Morales, A.1994). Para la realización de esta prueba se contó con diez jueces semientrenados, las pruebas se llevaron a cabo en las cabinas del laboratorio de la Cátedra de Industrias Agrícolas. Las muestras fueron evaluadas en horario de 11:00 a 13:00. En todos los casos, se realizaron tres repeticiones para evaluar la consistencia en la respuesta de un mismo juez. Los resultados se analizaron estadísticamente usando Análisis de la Varianza.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Análisis físico-químicos

Los resultados de los análisis físico-químicos aplicando método combinado y método Appert se indican en la Tabla 3.

Haciendo un análisis de la Tabla 3 se observa que hay diferencias significativas en los valores de pH de las conservas, lo que está directamente relacionado con el porcentaje de ácidos de la solución de relleno. Por otra parte, el pH de la solución de relleno en el tiempo de almacenaje se mantuvo estable por el efecto buffer (Wong, 1995).

En el caso del método Appert, los valores de hidratos de carbono disponibles disminuyen (20%) respecto del contenido como grano, esto es debido a la pérdida de hidratos de carbono hidrosolubles al aplicar altos tratamientos térmicos (esterilización) (Accoron, 2011).

En cuanto a la actividad enzimática, en todos los casos dio resultado negativo, lo cual indica la efectividad del cocinado. La inactivación enzimática en el caso de las legumbres es importante tanto para prolongar la vida útil como también para la destrucción de los compuestos antinutritivos (López Bellido, 1996).

**TABLA 3 -** Composición química de las conservas expresada en g/100 g en peso seco a los seis meses de elaboradas

Conservas	Humedad X(1) ± S(2)	pH X(1)± S(2)	H de C X(1) ± S(2)	Lípidos X(1)± S(2)	Proteínas X(1) ± S(2)	Fibra X(1)± S(2)	Cenizas X(1)± S(2)
Tecnología de barreras	11,10 ±0,85 <sup>a</sup>	4,30±0,12 <sup>a</sup>	48,64±0,15 <sup>a</sup>	3,75±0,12 <sup>a</sup>	20,56±1,88 <sup>a</sup>	14,20±0,45 <sup>a</sup>	1,75 ±0,45 <sup>a</sup>
Método Appert	11,40 ±0,75 <sup>a</sup>	6,20±0,35 <sup>b</sup>	39,12 ±0,38 <sup>b</sup>	3,50±0,11 <sup>a</sup>	19,70±1,73 <sup>a</sup>	13,85±0,39 <sup>a</sup>	1,60±0,39 <sup>a</sup>

(1)Media aritmética - (2)Desvío Estándar

ab Letras diferentes en la misma columna difieren P<0,05

**TABLA 4** - Análisis microbiológicos de la conserva de garbanzos por tecnología de barreras a los seis meses de elaboradas

	<b>Conservas de garbanzos</b>
Determinación de pH	4,30
Observación microscópica	Normal
Aerobios mesófilos a 30°C	Ausencia en 1 gramo
Aerobios termófilos a 55°C	Ausencia en 1 gramo
Anaerobios mesófilos a 30°C	Ausencia en 1 gramo
Anaerobios termófilos a 55°C	Ausencia en 1 gramo
Mohos	35 ufc
Levaduras	Ausencia en 1 gramo
<b>Clasificación</b>	<b>Apto</b>

### Análisis microbiológicos

Los análisis microbiológicos de las conservas procesadas se presentan en la Tabla 4.

En referencia a la Tabla 4, las muestras fueron clasificadas como "Aptas", lo cual indica la seguridad del método de conservación aplicado. Con la tecnología

propuesta se logró la esterilización comercial al trabajar con un producto que llega inocuo al recipiente estéril y es sometido posteriormente a la acción de una solución de relleno de pH 2,15 a temperatura entre 95-90°C durante cinco minutos hasta llegar a los 75°C (temperatura de pasteurización) al cabo de los 35 minutos.

Estos márgenes de tiempo y temperaturas son más que suficientes según lo que establece la bibliografía: "Los alimentos cuyo pH es menor de 4 generalmente no sufren más alteraciones que las originadas por bacterias no esporuladas, levaduras y mohos, por lo que, en consecuencia, no necesitan tratamientos térmicos a presión. Para tales productos no es conveniente el empleo de temperaturas de referencia de 121°C, por lo que los valores D (Dosis de Reducción Porcentual) de estos microorganismos más significativos se dan a temperaturas generalmente menores, como 65 o 70°C aproximadamente de 0,5 a 1 minuto." (Rees, J.1994; Stumbo, C., 1973). La Asociación Nacional de Enlatadores de EE.UU. (actualmente Asociación de Industrias Alimentarias) recomienda un tratamiento de 93,3°C por 5 minutos cuando el pH oscila entre 4,0 y 4,3 (National Canners Association, 1968).

## "La ionización es el método de protección más efectivo e inocuo"

El proceso de ionización es parte fundamental de la cadena productiva en la industria alimenticia. Se tratan desde materias primas, incluyendo envases, hasta producto terminado. Elimina los microorganismos perjudiciales para la salud, evitando enfermedades por infecciones alimentarias. Se logra, además, extensión de vida comercial minimizando pérdidas y evitando desperdicios.

### Ventajas

La ionización gamma es un método de descontaminación y conservación limpio, seguro y totalmente inocuo que evita el uso de agentes químicos perjudiciales. El proceso, por su naturaleza, no deja residuos de ningún tipo. No requiere cuarentena y una vez finalizado el tratamiento los productos quedan listos para su consumo.

### Capacidad y respuesta en término

Ionics cuenta con dos unidades radiantes con una capacidad conjunta de 2.7000.000 curies, lo que le permite responder en tiempo y forma a la creciente demanda.

Ionics se integra así a las industrias cármicas, lácteas, de frutos y vegetales deshidratados, de condimentos y especias y de ovoproductos, entre otras.

José Ingenieros 2475,  
(B1610ESC) B° Ricardo Rojas, Tigre - Prov. de Bs.As.  
Tel. (54 11) 2150-6670 al 74 / E-mail: comercial@ionics.com.ar

[www.ionics.com.ar](http://www.ionics.com.ar)



**TABLA 5** - Análisis sensorial de las conservas en porcentajes

<b>Opinión</b>	<b>Tecnología de barreras (%)</b>	<b>Método Appert (%)</b>
Me gusta (+1)	75	85
Ni me gusta ni me disgusta (0)	17	15
No me gusta (-1)	8	---

**Análisis sensorial**

En la Tabla 5 se presentan los resultados del análisis sensorial. Al evaluar el total de encuestas realizadas a los diez jueces, se pudo observar que un 75% de los mismos consideraron “me gusta”. Difiere con las elaboradas por el método Appert en su mayor consistencia y gusto ligeramente ácido.

**CONCLUSIÓN**

Se concluye que la conserva de garbanzo obtenida aplicando la tecnología propuesta es de bajo costo de producción, inocua, aceptable y conservable por seis meses a temperatura ambiente.

Por ser ligeramente ácida se aconseja su uso en forma directa en la elaboración de ensaladas, escabeches, aderezos y/o pastas. En caso contrario, se aconseja hervir durante un minuto antes de la preparación de otros platos.

Con la aplicación de la tecnología propuesta se elimina la esterilización a altas temperaturas y, al no ser necesaria la transmisión del calor, es posible envasar en recipientes de mayor tamaño.

Al no usar agua de enfriamiento, se economiza agua y se elimina la posible contaminación del producto envasado por succión de agua de enfriamiento en envases con cierre defectuoso.

**REFERENCIAS**

1. Accoron, 2011. “Cadena de las legumbres”. INTA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
2. Anzaldúa Morales, A. 1994. La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica. Ed. Acribia, S.A. España: 197.
3. AOAC. 1996. Official Methods of Analysis of the AOAC, 16 th Ed. Washington DC, USA, Association of Official Agricultural Chemist. Inc.40.085.
4. Bacteriological Analytical Manual AOAC. 16th Ed. Arlington, VA. 1995. Official Methods of Analysis, sec. 975.55.
5. Booth, I.R y Stratford, M. 2003. Acidulants and low pH. En: N.J. Russell y G.W: Gould (Eds) Food Preservatives. Segunda edición, Springer, Inglaterra. 320 p.
6. Branen A.L. 1993. Introduction to use of antimicrobial, Antimicrobial in foods. New York. Dadvinson and Branen eds: 1-27
7. Caps, A.; Abril, J. 1999. Procesos de conservación de alimentos. Madrid, España. Ed. Mundi-Prensa: 494.
8. Gupta, S., S. Chatterjee, J. Vaishnav, V. Kumar, P. Variyar and

- A. Sharma. 2012. Hurdle technology for shelf stable minimally processed French beans (*Phaseolus vulgaris*): A response surface methodology approach. *Food Science and Technology* 48(2): 182–189.
9. Código Alimentario Argentino. 1996. Buenos Aires, Argentina, Ministerio de Salud y Acción Social. Secretaría de políticas de la Salud y Regulación Sanitaria: Art. 935.
10. Fernández de Rank, E.E.; Monserrat, S.; Sluka, E. 2005. Tecnología de conservación por métodos combinados aplicadas a pimiento, chaucha y berenjena. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias U.N. Cuyo. Mendoza.* ISSN 0370 -4661. XXXVII, 2: 73-81.
11. Fernández de Rank, E. E.; Monserrat, S.; Sluka, E. 2008. Conservación de frutas y hortalizas por método de acción combinado. In: Cáceres, D. Catálogo de tecnologías para pequeños productores agropecuarios 1. PROINDER 1º Ed. Ministerio de Economía y Producción. Argentina: 121- 122.
12. [https://inta.gov.ar/sites/default/files/inta\\_biblioteca\\_cartilla\\_digital\\_18\\_03.pdf](https://inta.gov.ar/sites/default/files/inta_biblioteca_cartilla_digital_18_03.pdf).
13. ISO 7954. 1988. Microbiology General guidance for enumeration of yeast and moulds colony count technique at 25°C. International Organization for Standardization.
14. López Bellido L, 1996. Nuevas técnicas para determinar la calidad de las legumbres, *Revista Distribución y Consumo.* España. Año nº 6, Nº 25: 7 p.
15. [https://inta.gov.ar/sites/default/files/inta\\_biblioteca\\_cartilla\\_digital\\_18\\_03.pdf](https://inta.gov.ar/sites/default/files/inta_biblioteca_cartilla_digital_18_03.pdf).
16. National Canners Association. 1968. Laboratory Manual for Food Canners and Processors Vol.1, Microbiology and processing, AVI, Westport, EE.UU.
17. Pischetsrieder, M. 1996. Reaction of L-ascorbic acid with L-arginine derivatives. *Journ. Agric. Food Chem.*, 44: 2061-2081.
18. Rees, J.; Bettison, J. 1994. Procesado térmico y envasado de los alimentos. Zaragoza, España. Ed. Acribia: 288.
19. Reporte Agroindustrial EEAOC ISSN 2346-9102.
20. *Revista Super Campo.*2019. Crece el impulso de las legumbres en la alimentación. [www.supercampo.perfil.com](http://www.supercampo.perfil.com).
21. SAGPyA. 2001. Boletín de difusión. Buenas prácticas de manufactura. Programa de calidad de los alimentos argentinos: 16 p.
22. Sluka, E., Fernández de Rank, E. E; Monserrat, S. 2007. Conservas de Champiñones (*Agaricus bisporus*) por Tecnologías de Barreras. V Reunión de la Producción Vegetal del NOA y III de Producción Animal del NOA Panelista. Tucumán, Argentina. CD 500/504.
23. Stumbo, C.R. 1973. *Thermobacteriology in food processing*, 2nd edn. Academic Press, London.197.
24. Vanaclocha, A.; Requena, J. 1999. *Procesos de Conservación de Alimentos.* Madrid, España. Ed. Mundi Prensa: 494.
25. Wong, D. W.1995. *Química de los alimentos: mecanismo y teoría.* Zaragoza, España, Ed. Acribia: 476.