

TÉCNICA DEL BLANQUEADO DE LA LAPA (*Fissurella latimarginata*) Y LA ADICIÓN DE LÍQUIDO DE GOBIERNO EN LA ELABORACIÓN DE CONSERVAS

Héctor Rodríguez Papuico ¹

Nilson Tapia Valencia ²

RESUMEN

El presente estudio de investigación ha tenido como objetivo utilizar la lapa (*Fissurella latimarginata*) como materia prima para la elaboración de conservas en envases de hojalata de 1lb, la misma que fue inicialmente blanqueada (deshidratada y rehidratada) y luego seleccionado su líquido de gobierno.

El trabajo se efectuó en los años 1997 y 1998 mediante 19 pruebas a fin de resolver problemas tecnológicos, tales como: eliminación del color oscuro de la superficie de la lapa mediante el blanqueado (ensalmuerado) y el rehidratado (con aditivos químicos), determinación del tiempo de precocido, formulación del líquido de gobierno más adecuado, tiempo de esterilización y estabilidad durante el almacenado.

El flujo establecido fue: recepción de la materia prima, deslavado, eviscerado, blanqueado (ensalmuerado a la concentración de 5% durante 3 a 6 horas), rehidratado (con tripolifosfato de sodio al 4% y EDTA al 1% durante 3 a 5 horas), lavado, precocido (85°C por 5 min), adición del líquido de gobierno (salmuera al 2.5% y tripolifosfato de sodio al 0.4%, glutamato monosódico al 0.05% EDTA al 0.15% y metabisulfito al 0.01%), a la temperatura de 90° sellado, esterilizado (118°C por 40 min), enfriado, almacenado y evaluación.

SUMMARY

The present investigation study has had as objective to use the species keyhole limpet (*Fissurella latimarginata*) to the canned manufacturing in containers of tin plate of 1 pound, the same one that was initially whitened (dried and rehydrated) and after selected its government's liquid in containers of tin plate of 1 pound.

The investigation was realized during the years 1997 and 1998 through 19 test were carried out to solve technological problems such as: elimination of dark color of the surface of the keyhole limpet by means of the whitened (salted) and the redridration (with chemical aditives), determination of the precooking time formulation of more appropriate government's liquid, time of sterilization and stability during the storage.

The established flow was: devalued, degutted, whitened (salted with salt to the concentration of 5% for 3 at 6 hours) and rehidratation (with tripolifosfate of sodium to 4%, EDTA to 1% for 3 at four hours), washing, precooking (85°C for 5 min), addition of government's liquid (brine to 2.5%, tripolifosfate of sodium to 0.4%, glutamato monosodic to 0.05%, EDTA to 0.15% and metabisulphite 0.01% temperature of 90°, sealing, sterilization (118°C for 40 min) coolong, storing and control.

1 Ingeniero Pesquero. Docente de la Universidad Nacional "Jorge Basadre Grohmann" Tacna.

2 Magister. Ex Jefe de Prácticas de la UNJBG y actual Funcionario de la Dirección Regional de Pesquería Tacna.

1. INTRODUCCIÓN

En la década del 80 en que se comenzó a exportar el recurso abalón (*Concholepas concholepas*) en la Región Tacna, hacia los países de Japón y USA, tuvo como problema principal la pigmentación oscura en su parte externa, lo que no permitía garantizar la calidad de un producto exportable de color blanco homogéneo, además de otras características, de acuerdo con las exigencias del mercado internacional.

En lo que se refiere al recurso lapa (*Fissurella latimarginata*) que se procesa en la industria conservera, del mismo modo debe superarse el inconveniente del blanqueado. Esto se logra mediante una técnica que tiene dos fases: la primera corresponde a un proceso de deshidratación utilizando el cloruro de sodio, para el ingreso de la sal en el músculo de la especie y la consiguiente eliminación de agua con gran parte de sustancias pigmentadas; y la segunda, que corresponde a un proceso de hidratación usando aditivos químicos rehidratantes como el Tripolifosfato de sodio principalmente y el etilendiamina tetraacetato (EDTA).

Finalmente, se buscó la optimización de un líquido de gobierno teniendo en cuenta los aditivos de grado alimenticio cuyas características organolépticas sean similares a lo que exige el mercado externo.

Los objetivos del presente estudio de investigación fueron:

- Identificar los parámetros más adecuados para el blanqueado de la lapa.
- Encontrar el tiempo de proceso térmico.
- Determinar la preferencia del líquido de gobierno.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se realizó durante los años 1997 y 1998 en el Centro de Producción y Tecnología Pesquera de la Facultad de Ingeniería Pesquera y en diferentes laboratorios de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna.

Las especies utilizadas para el procesamiento tuvieron un peso promedio con valva de 35 g y una longitud con valva de 60 a 75 mm, las mismas fueron adquiridas en el Terminal Pesquero Municipal,

teniendo en cuenta su estado de frescura para garantizar la calidad del producto final.

Inicialmente la materia prima fue desvalvada, eviscerada y lavada con agua y hielo, con la finalidad de bajar la temperatura cercana a los 10°C, evitando así su fácil descomposición; y de otro, eliminar sus impurezas.

Para lograr el blanqueado de la especie se la sometió a un deshidratado a diferentes concentraciones de salmuera de: 10, 8, 6, 5, 4 y 3% por un período de 3 a 6 horas, dependiendo del tamaño de la especie. Seguidamente se procedió al rehidratado mediante la acción combinada de Etilendiamina tetraacetato (EDTA) al 1% en todos los casos y tripolifosfato de sodio a las concentraciones de 10, 8, 6, 5, 4 y 3% por un período de 3 a 6 horas, de acuerdo con el tamaño del recurso.

Las siguientes operaciones fueron: lavado con agua potable, precocinado a la temperatura de 85°C en tiempos de 10 y 5 min, envasado de 250 g de lapa en envases de hojalata de 1lb tipo tall.

El líquido de gobierno a optimizar fue preparado de acuerdo con las siguientes formulaciones.

Formulación A: Salmuera al 2.5%, tripolifosfato de sodio al 0.04%, glutamato monosódico al 0.05% y EDTA al 0.015%.

Formulación B: Salmuera al 2.5%, tripolifosfato de sodio al 0.04%, glutamato monosódico al 0.05%, EDTA al 0.015% y metabisulfito de sodio al 0.01%.

Formulación C: Salmuera al 2.5%.

Formulación D: Salmuera al 2.5%, tripolifosfato de sodio al 0.04% y glutamato monosódico a 0.05%

Las últimas operaciones del enlatado consistieron en: obtener el vacío a vapor directo, sellado de las latas en una máquina cerradora semiautomática marca Lanico y el esterilizado en una autoclave vertical pequeña y almacenado por un período de 20 días.

Los rendimientos porcentuales de la lapa fueron determinados según el control del peso.

Análisis químicos

Se determinó la composición química proximal de la lapa al estado fresco y del producto enlatado.

Se analizó el contenido de proteínas (método de Microkjeldahl): humedad (método de pérdida de peso por calentamiento en la estufa a 100°C por 6 horas), contenido de grasa (método de soxhlet por extracción con éter etílico: cenizas (método de calcinación en mufla a 550°C).

Para la determinación del análisis químico del producto final, se efectuó un drenado previo del líquido de cobertura de la conserva.

Análisis sensorial

El panel de evaluación del producto final estuvo conformado por 8 personas no especializadas constituido por: egresados, alumnos y trabajadores de la Facultad de Ingeniería Pesquera, a quienes se les dio previamente una explicación sobre las características del producto. Para evaluar la aceptabilidad de las conservas de lapa en las 4 formulaciones o tratamientos, se utilizó la siguiente escala:

Puntaje	Calificación
8-9	Muy bueno
6-7	Bueno
4-5	Regular
1-3	Malo

3. CARACTERÍSTICAS A EVALUAR DE LA LAPA EN CONSERVA

Textura: Muy firme, resistente a presión digital Firme y consistente Blanda e inconsistente a presión digital Muy blanda, se deshace fácilmente	(Muy bueno) (Bueno) (Regular) (Malo)
Sabor: Muy sabroso Sabroso Desagradable Muy desagradable	(Muy bueno) (Bueno) (Regular) (Malo)
Olor: Agradable a algas marinas Agradable no definido Rechazable e indefinido Insoportable	(Muy bueno) (Bueno) (Regular) (Malo)
Color: Blanco homogéneo Blanco no homogéneo Presencia de manchas oscuras Decolorado y no definido	(Muy bueno) (Bueno) (Regular) (Malo)

Análisis Estadístico

Los resultados obtenidos por el panel de degustación se analizaron mediante el método estadístico de la diferencia menos significativa a través de:

- Prueba de igualdad de formulaciones o tratamientos (T).
- Determinación de la mejor formulación o tratamiento.

Determinación del tiempo de proceso térmico

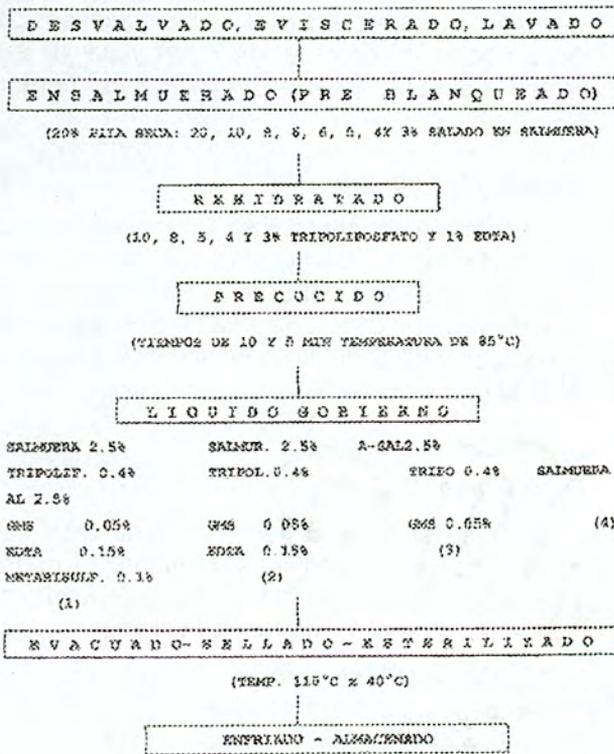
El valor de esterilización F_0 se determinó mediante el método general con una temperatura de esterilización de 118°C, registrando la temperatura cada 2 minutos hasta la terminación del proceso de enfriado mediante la confección de una tabla de registro a fin de hallar el valor letal (Li) a través de la fórmula siguiente:

$$Li = 1/\log^{-1} (Ti-tr)/Z$$

Análisis microbiológicos

Para determinar la calidad sanitaria se realizaron pruebas microbiológicas sobre la presencia o ausencia de anaerobios mesófilos (las muestras se incubaron a 35°C x 35 días y anaerobios termófilos (incubación de las muestras a 55°C x 10 días), utilizándose en ambos casos el Caldo Cerebro Corazón como medio de cultivo.

Diagrama 1. Flujo general de la elaboración de la Lapa de Conserva



4. RESULTADOS

El rendimiento porcentual obtenido para el procesamiento de la lapa (*Fissurella latimarginata*) se presenta en el Cuadro N° 2. El rendimiento del producto final con relación al estado fresco fue de 22.5%.

Cuadro 2. Rendimiento en el procesamiento de la lapa.

CONCEPTO	RENDIMIENTO (%)
Lapa fresca con valva	100.00
Lapa desvalvada	39.00
Lapa eviscerada	33.00
Lapa deshidratada	22.00
Lapa rehidratada	34.50
Lapa precocida	22.50

Análisis químico

En el Cuadro N° 3 se presentan los valores promedios de la composición química proximal de la lapa al estado fresco y también del producto final.

Cuadro 3. Composición química proximal de la lapa al estado fresco y del producto final.

COMPONENTE	FRESCO (%)	PRODUCTO FINAL (%)
Humedad	78.03	72.09
Proteína	17.80	23.02
Grasa	1.30	1.55
Cenizas	1.20	1.33
Carbohidratos	1.67	2.01

Análisis sensorial

Los valores totales de cada panelista para las 4 formulaciones o tratamientos se dan en el Cuadro N° 4.

En la formulación B el valor total promedio de los 8 panelistas alcanza el puntaje de 34 puntos, lo que corresponde a un calificativo de muy bueno, producto de la evaluación de cada característica de textura, olor, color y sabor.

Referente a las formulaciones A y D el valor total promedio de los 8 panelistas alcanza los puntajes de 27 y 21 respectivamente, lo que corresponde a un calificativo de bueno. Y, finalmente, para la formulación C el valor total promedio de los 8 panelistas alcanza el puntaje de 16 puntos, lo que corresponde a un calificativo de regular.

Cuadro 4. Prueba de aceptabilidad de la lapa en conserva.

PANELISTA	FORMULACIÓN O TRATAMIENTOS			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
1	26	35	17	20
2	25	33	20	21
3	29	33	17	22
4	25	35	17	20
5	24	35	14	23
6	30	33	14	23
7	29	35	16	19
8	29	35	13	20
X	27	34	16	21

Análisis estadístico

Los resultados del Cuadro N° 4 se obtuvieron de un panel de degustación después de 20 días de almacenamiento, empleando la prueba de aceptabilidad, mediante el método de diferencia menos significativa.

Los resultados de la prueba de igualdad de las formulaciones o tratamientos de acuerdo con el análisis de varianza se dan en el Cuadro N° 5.

Cuadro 5. Análisis de varianza.

FACTOR. VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	FC
Total	32	20945.000		
Media	1	19355.280	19355.280	
Tratamiento	3	1491.344	497.115	141.491
Error	28	98.375	3.515	

Distribución f tabulado (3,28) para $\alpha = 0.05$
 f tabulado = 2.75

Entonces, como se observa, f calculado es $>$ f tabulado.

Por lo tanto, H_0 se rechaza y se acepta H_1 porque existe diferencia significativa en las formulaciones o tratamientos. Luego de comparar las medias de las 4 formulaciones o tratamientos, se determinó que la formulación B es la más aceptada por los panelistas.

Análisis microbiológicos

Después de haberse sometido las conservas de lapa a una incubación de 15 días x 35°C y 10 días x 55°C, no se halló presencia alguna de anaerobios mesófilos, ni anaerobios termófilos, confirmando el adecuado tiempo de esterilización.

Parte experimental

Blanqueado

Se realizó en 2 fases con los siguientes resultados.

1. Deshidratado con 5% de cloruro de sodio durante 4 a 6 horas; y
2. Rehidratado con 4% de tripolifosfato de sodio y 1% de EDTA durante 3 horas para el recurso pequeño y 6 horas para el recurso grande.

Pre cocido

El tiempo que permitió obtener las mejores características de conservación del músculo fue 5 min a la temperatura de 85°C.

Envasado

El número de unidades de la lapa blanqueada que se envasó en cada lata fue de 50 a 52 unidades para las especies menores a los 7 cm y de 40 a 45 unidades para las especies mayores a los 7 cm.

Líquido de gobierno

La formulación que obtuvo la mejor aceptación por parte de los panelistas fue la siguiente: tripolifosfato de sodio al 0.04%, glutamato monosódico al 0.05%, etilendiamina tetraacetato al 0.015%, metabisulfito de sodio al 0.01% y salmuera al 2.5% (formulación B).

Esterilizado

Los resultados de la penetración de calor de la lapa en conserva obtenidos mediante el método general, se presenta en el Cuadro del Anexo, en el cual se registraron los siguientes valores:

Tiempo de Esterilización	: 40 min
Temperatura de esterilización	: 118°C
Tiempo de subida (CUT)	: 14 min
Tiempo de enfriamiento	: 20 min
Valor letal (Fo)	: 8 min

Almacenado

La conserva de lapa, luego de 20 días de expuesta en cuarentena al medio ambiente, no presentó indicios de deterioro.

5. CONCLUSIONES

1. Las concentraciones óptimas de los insumos químicos utilizados para el blanqueado de la lapa son: deshidratado: con sal común al 5% durante 4 a 6 horas, rehidratado: con tripolifosfato de sodio al 4% y EDTA al 1% durante 3 a 6 horas dependiendo del tamaño del recurso.
2. La temperatura para el precocido de la lapa se realizó a 85°C durante 5 min.
3. El líquido de gobierno utilizado en la conserva correspondió a la formulación que contenía los siguientes insumos: salmuera al 2.5%, tripolifosfato de sodio al 0.04%, EDTA al 0.015%, GMS al 0.05% y metabisulfito de sodio al 0.01%.

4. El tiempo de procesamiento térmico de la lapa en conserva fue de 40 min a la temperatura de esterilización de 118°C.

5. La composición química del producto final presentó los siguientes porcentajes: humedad 72.9%,

proteínas 23.02%, grasa 1.55%, cenizas 1.33% y carbohidratos al 2.01%.

6. El rendimiento de la lapa precocida con respecto a la materia prima fue de 22.5%.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAMO, V.: *Lista sistemática de moluscos marinos del Perú*, IMARPE, Callao, Perú, 1987.

BARNES, R.: *Zoología de los invertebrados*. Edit. Interamericana S.A., México, 1987.

CANNING, T.: *The complete course in canning*. Maryland USA, Ninth Edition, 1989.

DELGADO, P.: *Diseños experimentales, proyecto de investigación en la Universidad Nacional «JBG» de Tacna*.

DORY, I.: *Shellfish*. Van Nostrand Reynold. New York, USA, 1992.

HALL, G.M.: *Shellfish processing technology*, Published in North America By VCH Publishers, INC, 1994.

HERSOM, A.C.: *Conservas alimenticias*. Editorial Zaragoza, España, 1984.

HACKNEY, C.: *Microbiology of marine food products*. Printed in the United States of America, 1994.

INSTITUTO TECNOLÓGICO PESQUERO: *Métodos químicos de análisis*. V Curso Internacional de Tecnología, 1982.

OLIVA, D.: *Guía para el reconocimiento y morfometría de diez especies del género fissurella*, Chile, 1990.

VALDIVIESO, A.: *Los moluscos en la pesquería peruana*. IMARPE, Lima, Perú, 1982.

ANEXO

Cuadro 1. Cálculo del valor F^0 de la conserva de lapa mediante el método general.

FASES PROCESAM.	T.PROCES (MIN)	T. INTERNA LATA (°C)	VALOR LETAL (Li)	
Tiempo de subida (CUT)	0	58.0		
	2	68.8		
	4	78.3		
	6	81.6		
	8	84.4		
	10	90.1		
	12	94.4		
	14	97.7	0.004570	
	16	104.1	0.019952	
	18	106.8	0.037153	
	20	108.1	0.050118	
	Tiempo de esterilización	22	109.3	0.066069
		24	110.4	0.085113
		26	110.8	0.093325
28		112.2	0.123026	
30		112.9	0.151356	
32		113.8	0.186208	
34		114.5	0.218776	
36		114.8	0.234422	
38		115.0	0.245470	
40		115.2	0.257039	
42		115.5	0.257039	
44		115.6	0.275422	
46		115.8	0.281838	
48		116.0	0.295120	
Tiempo de enfriamiento	50	116.0	0.309029	
	52	116.0	0.309029	
	54	115.1	0.251188	
	56	11.1	0.100000	
	58	108.0	0.048977	
	60	102.0		
	62	94.0		
	64	86.0		
	66	81		
	68	76		
	70	62		
	72	53		
	74	45		

$$Li = \frac{1}{\text{Log}^{-1} \frac{121.1 - T_i}{10}}, \text{Temp. esterilización } 118^\circ\text{C}$$

$$Fo = Li \times \Delta T = 3.9522 \times 2 = 7.9 \text{ min.} = 8 \text{ min.}$$