



## Elaboración de pasta untable a partir de recortes de pota (*Dosidicus gigas*) en envase ¼ club

Preparation of single pasta from pota (*Dosidicus gigas*) cuttings in pack ¼ club

Raúl Porturas Olaechea\*; Magnolia Hurtado Soria; Fredy Crispín Sánchez

Facultad de Ingeniería Pesquera, Departamento de Acuicultura e Industrias Pesqueras, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima 12, La Molina, Lima-Perú.

### RESUMEN

La pasta untable de pota en conserva se elaboró a partir de recortes procedentes del manto de la pota, los mismos que fueron sometidos a pretratamiento consistente una inmersión en solución de ácido cítrico 0,05 M durante 2 horas y posteriormente cocidos por 10 minutos, presentando mejores características sensoriales que los recortes solamente cocidos por 25 minutos. La fórmula utilizada para elaborar la pasta untable de pota fue la siguiente: recortes de pota (44,4%), leche evaporada (7,4 %), harina (2,8%), sal (0,9%), agua (37,0%), margarina (7,4%), goma xanthan (0,1%) y saborizante de queso (1,5 ml/Kg). Asimismo, se halló tiempo de esterilización, resultando en 52 min a 115,9°C, presentando un valor Fo mínimo de 6,001 minutos y un valor total de 7,217 minutos con el menor tiempo de enfriamiento, logrando con esto la esterilidad comercial del producto. Por otro lado, se sometió el producto a la evaluación sensorial de 40 panelistas, presentando entre estos una buena aceptabilidad de sus características sensoriales. Por los resultados, se puede indicar que la pasta untable de pota en conserva se trata de un alimento firme, tierno para masticar, sin llegar a tener la suavidad de un pate, pero lo suficientemente pastoso para untarse.

**Palabras clave:** conserva; pasta untable; pota; recortes.

### ABSTRACT

The spreadable paste squid canned was developed from cuttings from the mantle of the squid, they were subjected to pre-treatment consisting of dipping the cuttings in a solution of citric acid 0.05 M for 2 hours and then boiled for 10 minutes, showing better sensory characteristics that cuts cooked for 25 minutes. The formula used to make the spreadable paste squid was: scraps of squid (44.4%), evaporated milk (7.4%), flour (2.8%), salt (0.9%), water (37.0%), margarine (7.4 %), xanthan gum (0.1%) and cheese flavoring (1.5ml/Kg). Also, time of sterilization time was found, resulting in 52 minutes at 115.9 °C, presenting a minimum Fo value of 6.001 minutes and a total of 7.217 minutes reaching the lower cooling time, achieving the commercial sterility of the product. On the other hand, the product was submitted to the sensory evaluation of 40 panelists, presenting between these a good sensory acceptability. From the results, it may indicate that the spreadable paste canned squid is a firm, tender chew, without actually having the softness of a pate food, but doughy enough to slather.

**Keywords:** canned; spreadable paste; giant squid; cuts.

### 1. Introducción

Durante los últimos años las exportaciones de pota congelada se han convertido en uno de los productos más solicitados, con un panorama muy alentador, principalmente en mercado asiáticos como China, Corea del Sur y Tailandia. Con sus diversas presentaciones dichas exportaciones alcanzaron aproximadamente US \$ 621 millones en el 2018, consolidándose como el producto peruano de exportación más

importante para consumo humano directo, destacándose con un 52% dentro del rubro de productos congelados, a pesar de disminuir sus envíos en 11% debido principalmente a una disminución del precio promedio con respecto al año anterior. Castillo (2017) indica respecto a sus presentaciones, el filete precocido congelado, cuyo principal destino es China, fue el más exportado con una participación de 24%; seguido por el tentáculo crudo, filete crudo y anillas crudas con una participación de 15%,

14% y 10% respectivamente. Lira-Calderón (2019) menciona que luego de los destinos asiáticos, en la lista de envíos de pota figuran España y otros destinos de Europa, los cuales también intensificaron sus pedidos este año. A esta situación se suma que la variedad de presentaciones de la pota ha ido ganando más participación en los mercados internacionales.

De los diferentes procesamiento y presentaciones de la pota, los recortes se estiman representan entre 10 - 40 % de lo elaborado, dependiendo del proceso que se sigue, y que actualmente además de ser exportados, también son utilizados en la elaboración de nuggets, harina de pota, mixtura de mariscos y concentrados proteicos para consumo humano (Roldan, 2007), siendo estas últimas producciones muy pequeñas con relación a la cantidad de recortes de pota que son generadas llegando las producciones de nuggets aproximadamente tan solo al 1,9%, harina de pota 4,3% y recortes o trozos de pota exportados a 4,04% según Reátegui y Jimenez (2016). Por lo tanto, queda buscar alternativas para la elaboración de nuevos productos, que sean nutritivos, rentables y que satisfagan las necesidades del mercado. Así, aprovechando las características físicas, químicas y funcionales de la carne de pota, podría elaborarse una pasta untable con características similares a los pates y quesos crema que son consumidos en nuestro medio, siendo además un alimento saludable y económico. Por lo que este trabajo busca encontrar el tiempo adecuado de cocción según las condiciones de los recortes del manto: tratados o sin tratar, definir el tiempo de esterilización de la pasta untable de pota, y encontrar el nivel de aceptabilidad del producto elaborado.

## 2. Material y métodos

La parte experimental se realizó en las instalaciones la Planta I del Instituto Tecnológico de la Producción (ITP) ubicado en el km 5.2 carretera a Ventanilla. Los análisis químicos y microbiológicos se realizaron en La Molina Calidad Total Laboratorios; los análisis físico sensoriales del producto final en los laboratorios de la Facultad Pesquería de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).

### 2.1. Materia prima

El manto de la pota fue adquirido en el Terminal Pesquero de Ventanilla. Provincia Constitucional del Callao. Perú, los cuales fueron recortados de

la misma forma como se obtienen de la industria del congelado de filetes de pota. Se almacenaron en refrigeración hasta que se realizó el proceso.

### 2.2. Materiales y equipos utilizados

Los equipos utilizados fueron: balanza eléctrica, Uwe, Cámara de refrigeración 0 ° C, picadora de carne cúter, ISI de 1 kg, Potenciómetro Jenway 3510 pH Meter, termómetros, cerradora de latas, evacuador, espectrofotómetro Minolta ® CM-2600d (Minolta Camera Co., Osaka, Japón), con iluminante D65, un ángulo de observación de 10°, modo SCI, apertura de 11 mm para iluminación y de 8 mm para la medición; equipo Acusan 2000 de medida de sello doble de latas con proyector de video, computador o calculador automático Ellab, modelo E-Val Suite Ellab para hallar el de Valor Fo, adaptadores para envases de hojalata, con capacidad de diez y seis (16) canales de salida de control, termocuplas Ellab A/S Copenhague Denamark o sensores son cables flexibles de Cu/CuNi, revestidos de teflón para evitar el ingreso de condensado o agua, termómetro maestro de control de la autoclave, autoclave horizontal con calentamiento de agua sobrecalentada y sistema de lluvia

Los materiales utilizados son: vasos de precipitado, tubos, fiolas, bolsas de polietileno, papeles filtro, envases de hojalata (¼ club, 403x207x102), envases plásticos; cajas plásticas, etc. Además, los insumos utilizados fueron: saborizante de queso mozzarella, estabilizador goma xanthan, ácido cítrico, leche evaporada, harina, sal, agua y margarina.

### 2.3. Métodos analíticos de evaluación de la materia prima

Evaluación sensorial: La evaluación de la materia prima fue realizada según las características organolépticas (olor, color, textura y apariencia general) del manto de acuerdo a la sección de textura del músculo y superficie del manto abierto y sin piel de la Tabla de Índice de Calidad para *Dosidicus gigas* según Marmolejo y Pinto (2016). Así mismo se tomaron los datos biométricos de longitud y peso de acuerdo a la Tabla de Inspección Físico - Organoléptica de la Materia Prima del Manual de Sistema de Gestión de la Calidad (ITP, 2009).

Análisis proximal: Se realizaron análisis de composición química proximal de materia prima, siguiendo las recomendaciones de (ITP, 2005).

Evaluación microbiológica: Se realizaron los análisis según los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano dispuestos en la

NTS 071, (2008). En su inciso para los productos hidrobiológicos crudos (frescos, refrigerados, congelados, salpessos o ahumados en frío) donde indica: numeración de aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, y *Salmonella sp.*

#### 2.4. Medida de pesos y evaluación organoléptica del producto

Se evaluó las características físicas organolépticas de la pasta untable de pota en conserva por triplicado a los 0, 15, 30 y 45 días. Se hizo hincapié en aquellas características que pudieran repercutir sobre la esterilidad comercial como son el aspecto del envase, los pesos, cierre, olor, color, sabor y textura según la NTP 204.007 (2010).

Determinación de pH: Se tomaron 2 envases para determinar el cumplimiento de lo mínimo establecido de pH 4,6 de acidez, según DS N°040-2001-PE (2001) de la reglamentación peruana, el cual se midió mediante potenciómetro sobre producto homogeneizado a los 45 días de realizarse la esterilización. De otro lado según CAC/RCP 23 (1979), los productos alimenticios de consistencia semisólida, tales como los "puddings", ensalada de patatas, etc., pueden mezclarse hasta que adquieran consistencia de pasta, y la temperatura de 25 °C para determinarse el pH.

Análisis proximal: Se realizaron análisis de composición química de la pasta untable de pota siguiendo los mismos procedimientos de composición química proximal de materia prima, siguiendo las recomendaciones de ITP (2005).

Medida del sello doble de la lata: Se realizó la medida de la profundidad, altura, espesor, así como los demás componentes del sello doble haciendo uso del equipo Accuseam 2000 que permite medir las costuras de las latas y compararlas con las especificaciones definidas por el fabricante de los envases de hojalata.

Determinación de la esterilidad comercial: Como parte de la determinación de la esterilidad comercial se llevaron a cabo los análisis de: determinación de aerobios mesófilos, determinación de anaerobios mesófilos, determinación de aerobios termófilos, determinación de anaerobios termófilos. La metodología utilizada fue la recomendada por AOAC (2005), se realizó según los requisitos de la normativa peruana NTS N°069 (2008).

#### 2.5. Otros análisis

Rendimiento: Antes de realizar la cocción la cantidad de recortes de pota fue registrada y del

mismo modo después del término de la cocción utilizando ambos pesos se halló el rendimiento para cada tratamiento, con su respectiva repetición (3). Los datos obtenidos se utilizaron para realizar la prueba de análisis de varianza de un solo factor al 95% de significancia dentro de un mismo grupo.

Humedad: Se sometió entre 3 y 4 gramos de la pota previamente cocida a una estufa a 100 °C durante 16 horas, después de las cuales se procedió a determinar la humedad. Esta prueba tubo 3 repeticiones para cada tiempo dado a ambos tratamientos, siendo los resultados analizados utilizando igualmente el programa MINITAB y la prueba ANOVA.

Determinación de Nitrógeno Amoniacal: Se prepara una solución valorativa del nitrógeno amoniacal según el método de Nessler (Hach, 1999). La valoración cuantitativa se realizó mediante la lectura de las absorbancias en un espectrofotómetro UV-visible a una longitud de onda de 425 nm. Los resultados se expresan en mg N-NH<sub>4</sub>/100g.

Evaluación sensorial después del cocido: En dicho experimento se encuestaron a 7 panelistas entrenados, los cuales compararon el mejor tratamiento dentro del grupo de recortes de pota tratados cocidos, respecto aquellos sin tratar con una muestra control de pota cocida solo por 3 minutos. Se realizó un análisis de varianza a los resultados siguiendo las recomendaciones de Marmolejo y Pinto (2016).

#### 2.6. Procedimiento de acondicionamiento del manto de la pota

Obtención de los recortes de pota: El manto de la pota fue lavado y despellejado, luego de lo cual se le laminó en planchas de 1-1,5 cm. de espesor, las cuales siguieron el proceso a las cuales estaban destinadas, quedándonos con los recortes de pota.

Inmersión en una solución ácida: La mitad de las porciones fueron inmersas en solución de ácido cítrico 0,05 M durante 2 horas y colocadas en la cámara de refrigeración a 4 °C, después de las cuales fueron lavadas y seguidamente dejadas en agua refrigerada durante 1 hora para lograr su neutralización. La otra mitad se trabajó sin tratamiento alguno. Se utilizó el tratamiento usado para remover el sabor ácido amargo de acuerdo a las recomendaciones de Márquez et al. (2009).

#### 2.7. Procedimiento de elaboración de la pasta untable

Para la elaboración de la pasta untable de pota se siguieron los pasos siguientes:

**Picado:** Se llevó a cabo en una picadora de carne, donde los recortes de pota que fueron previamente cocidos, se picaron a un tamaño apropiado para mezclarse con los demás insumos.

**Adición de insumos y homogeneizado:** Los recortes de pota picados fueron introducidos dentro de una picadora industrial de 2 velocidades que ayudó a disminuir aún más el tamaño de partícula, facilitando además la obtención de un estado de emulsión con los demás ingredientes que fueron añadidos uno a uno. El orden de adición de insumos fue como sigue: empezando por la harina, luego la mantequilla, para lograr un estado de emulsión y muy lentamente: el agua y la leche para que se mantenga la misma consistencia y finalmente se añadió el estabilizante (goma xanthan) junto al saborizante de queso.

**Envasado:** El producto picado y homogeneizado con los ingredientes se distribuyó dentro del envase con la ayuda de unos pequeños cucharones. Se dejó una distancia de medio centímetro en la parte superior del envase, como espacio libre. Los envases utilizados fueron los envases hojalata ¼ club, 403x207x102 de dos piezas con tapa abre fácil.

**Evacuado:** Los envases abiertos y a temperatura ambiente fueron pasados por un túnel evacuador de vapor a 100 °C de temperatura por 8 minutos hasta alcanzar una temperatura de 90-95 °C afín de eliminar el aire del espacio de cabeza.

**Sellado:** Los envases fueron sellados por una maquina automática selladora de envases metálicos de 4 cabezales. Seguidamente fueron lavados.

**Esterilizado:** Las latas cerradas fueron introducidas en un coche dentro de una autoclave para el tratamiento térmico a la temperatura de 115,93 °C (240,68 °F) por 52 minutos. El sistema con que trabaja la autoclave es de lluvia donde el agua es bombeada desde un recipiente inferior a otro superior, pasando por intercambiador de calor para vaciarse sobre una placa con agujeros a través de la cual, el agua se distribuye sobre la carga a presión constante de 10 lb/pulg<sup>2</sup>.

**Enfriado:** Las conservas fueron enfriadas dentro del misma autoclave, que inmediatamente finalizado el proceso de esterilización recibe lluvia de agua fría para lograr el enfriado y evitar el sobrecocido, todo bajo presión a 10 lb/pulg<sup>2</sup>.

**Almacenado:** Después del marcado de las latas, fueron llevadas a un ambiente fresco dentro de una caja de cartón y estibadas de manera ordenada.

## 2.8. Determinación del tiempo de óptimo de cocción

El producto cocido de cada uno de los grupos (recortes tratados y recortes sin tratar) se realizó en agua a 95 °C. Los tiempos indicados para ambos tratamientos fueron: 10 minutos, 15 minutos, 20 minutos y 25 minutos. Se llevaron a cabo análisis de: rendimiento, humedad y contenido de nitrógeno amoniacal de las muestras, siguiendo las recomendaciones de los procedimientos estandarizados en el Manual de Ensayos No acreditados del Laboratorio Físico Químico de ITP (ITP, 2009).

## 2.9. Procedimiento para hallar el tiempo de tratamiento térmico

Se colocaron 12 sondas térmicas o termocuplas en el centro geométrico de cada lata y 4 termopares para la temperatura de la retorta. La temperatura experimentada por el alimento se convierte en valores de letalidad que se integra frente al tiempo y son registrados por un computador modificado que trabaja con el registro de los datos por el sistema Ellab – Valsuite y proporcionar el valor de esterilización  $F_0$  (Tejada, 2017; Acevedo, 2017). El tiempo de tratamiento térmico debe de asegurar la esterilidad comercial en la conserva de pasta untable de pota en envase ¼ club, 403x207x102 mm. Así mismo debemos recordar que alimentos poco ácidos en conserva deben alcanzar un mínimo de  $F_0 = 6$  para ser autorizados para comercializarse según la autoridad sanitaria pesquera del Perú.

## 2.10. Determinación de la aceptabilidad de la pasta untable de pota

La pasta untable de pota fue sometida a 40 panelistas que evaluaron las características del producto final. El grado de satisfacción de las características sensoriales del producto se midió utilizando la escala hedónica o una escala de preferencias según Soria y Fernando (2018).

## 3. Resultados y discusión

### 3.1. Materia prima

**Evaluación sensorial y biométrica:** Los resultados de los atributos del músculo crudo de la pota, según los parámetros del índice de la calidad para *Dosidicus gigas* propuesta por Marmolejo y Pinto (2016) concuerdan con los resultados de la evaluación sensorial. Los atributos de textura, color y olor del manto de la pota nos indican que el manto de la pota utilizada fue de buena calidad.

De los datos biométricos registrados en los individuos evaluados se infiere que las muestras se trataron de potas medianas de acuerdo a los grupos de población descritos por Ygnacio (2018) en los cuales la longitud de los individuos maduros, se encuentran entre 28 y 65 cm. Las muestras analizadas mantuvieron una longitud promedio de 64,3 cm. con un peso de 6,3 Kg. Determinación de la composición química proximal: En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos referentes a la composición química proximal del músculo de la pota.

**Tabla 1**

Composición química proximal del músculo de la pota

Componente	Porcentaje
Humedad	81,48
Proteínas	16,69
Grasa	0,42
Ceniza	1,41

Valenzuela-Lagarda et al. (2018) y Abugoch et al. (2000) mencionan que la pota es un alimento altamente proteico y como se puede observar posee un bajo contenido de grasa muy inferior a la de otros alimentos como las carnes y sus derivados. De otro lado, dichos resultados mostraron una ligera diferencia respecto a lo reportado debido a factores como: el estado nutricional, madurez sexual, sexo, así como la diferenciación individual que afecta la composición de cualquier ser vivo.

**Tabla 2**

Análisis microbiológicos de la materia prima

Análisis	Resultado
Numeración de aerobios mesófilos	3,86 x 10 <sup>3</sup> ufc/g
Numeración de <i>Staphylococcus aureus</i>	3 x 10 NMP /gr.
Numeración de <i>Escherichia coli</i>	7,3 x 10 NMP/gr.
Numeración de <i>Salmonella sp.</i>	Ausencia

Análisis microbiológicos: Los resultados de los análisis microbiológicos de la materia prima se pueden observar en la Tabla 2. De acuerdo a estos, podemos inferir que la calidad microbiológica de la materia prima se encuentra dentro de los rangos especificados por la Norma de Criterios Microbiológicos Peruana (RM N° 615, 2001)

### 3.2. Producto final

Determinación del tiempo óptimo de cocción: se determinó el tiempo óptimo de cocción de los recortes crudos de pota fresca, en base a tiempos de proceso donde convergen un menor

grado de amargor de la carne, expresado en contenido amoniacal y un mayor rendimiento de la materia prima de la especie utilizada; en muestras sin tratamiento previo y muestras con tratamiento de ácido cítrico 0,05 M, según recomendación de Márquez et al. (2009). Los resultados experimentales se pueden observar en la Tabla 3.

**Tabla 3**Promedios del rendimiento (R%), humedad (H%), y contenido de nitrógeno amoniacal (ug.N-NH<sub>4</sub>Cl), para diferentes tiempos de cocción

Tiempo (minutos)	Recortes de pota tratados		
	Recortes de pota sin tratar		
	R(%)	H(%)	ug.N-NH <sub>4</sub> Cl
0	-	-	32,5
	-	-	32,5
10	44,82	44,89	15,5
	54,6	43,62	31,5
15	40,61	43,98	15,3
	48,57	43,54	21,4
20	38,35	41,90	12,1
	44,78	42,24	19-1
30	35,55	41,98	10,1
	43,53	41,00	15,2

En el caso de las muestras tratadas, se observó que los rangos de tiempos de cocción entre 10 y 25 minutos, los rendimientos fueron del orden de entre 44,82 y 35,55% mucho menores que en las muestras sin tratamiento del mismo rango de tiempo de cocción que fueron entre 54,36 y 43,53%. Estas variaciones entre ambos tratamientos pueden deberse a la desnaturalización causada por la acción del ácido cítrico utilizado y a la acción calorífica de los tiempos de proceso de cocción utilizados. La porción de carne de pota tratada en contacto con la superficie de la solución de ácido cítrico, alcanza alta actividad calorífica con mayor rapidez que aquellas porciones ubicadas más interiormente en la carne por lo cual durante los primeros 10 minutos la acción calorífica es inmediata (Solari et al., 2007).

A los 15 minutos se sigue produciendo la mayor migración de agua y sólidos del músculo, sin embargo, la velocidad de pérdida de agua y peso, así como la desnaturalización proteica van disminuyendo. En el tiempo de cocción de 25 minutos, se obtienen los menores resultados en rendimiento, producto de la gran pérdida de agua, sólidos y proteína aún con una baja velocidad de acción.

**Tabla 4**

Datos de temperatura en la retorta y F0 en el punto más frío

Tiempo (minutos)	Temperatura de retorta (°C)	Temperatura del punto más frío (°C)	F <sub>0</sub> (minutos)
0	21,72	24,16	0
1	97,30	24,18	0
2	106,34	25,46	0
3	103,12	30,97	0
4	103,35	37,9	0
5	103,05	43,77	0
6	103,09	48,50	0
7	112,40	47,30	0
8	116,56	63,22	0
9	116,00	69,92	0
10	116,12	76,16	0
11	116,31	81,43	0
12	115,83	85,17	0
13	115,81	88,93	0
14	115,97	92,03	0
15	115,83	94,80	0,001
16	116,01	97,29	0,004
17	115,76	99,59	0,008
18	115,93	101,64	0,014
19	116,06	103,47	0,023
20	115,78	105,08	0,036
21	115,78	106,53	0,055
22	116,01	107,77	0,080
23	115,81	108,87	0,115
24	116,04	109,80	0,158
25	115,74	110,62	0,214
26	115,99	111,31	0,282
27	115,81	111,94	0,364
28	115,99	112,47	0,461
29	115,72	112,93	0,573
30	115,99	113,35	0,701
31	115,78	113,69	0,844
32	116,01	114,00	1,003
33	115,85	114,23	1,176
34	115,85	114,46	1,362
35	116,01	114,63	1,561
36	115,87	114,82	1,770
37	115,93	114,94	1,991
38	115,87	115,07	2,221
39	115,72	115,19	2,459
40	115,93	115,27	2,705
41	115,91	115,34	2,958
42	115,66	115,42	3,216
43	115,72	115,48	3,480
44	116,06	115,57	3,748
45	115,70	115,59	4,020
46	115,74	115,61	4,296
47	115,89	115,67	4,575
48	116,04	115,67	4,856
49	115,87	115,71	5,141
50	115,76	115,73	5,425
51	116,01	115,76	5,712
52	115,78	115,78	6,001
53	113,34	115,73	6,291
54	79,25	115,79	6,576
55	68,42	114,84	6,823
56	60,31	113,12	7,002
57	56,70	110,71	7,111
58	52,65	108,09	7,172
59	49,61	105,08	7,202
60	47,14	101,70	7,217

Al mismo tiempo, se evaluaron los contenidos de humedad de las muestras ensayadas en todo el tratamiento 4. Los mismo que mostraron una distribución muy semejante según el análisis de

rendimiento, debido a que ambos tienen una relación directa, al estar relacionados con la pérdida de agua, peso y desnaturalización proteica.

En cuanto al contenido amoniacal de los recortes de pota tratada a medida que se produce la cocción se pueden observar la gradual disminución del mismo durante los diferentes tiempos de cocción de los recortes.

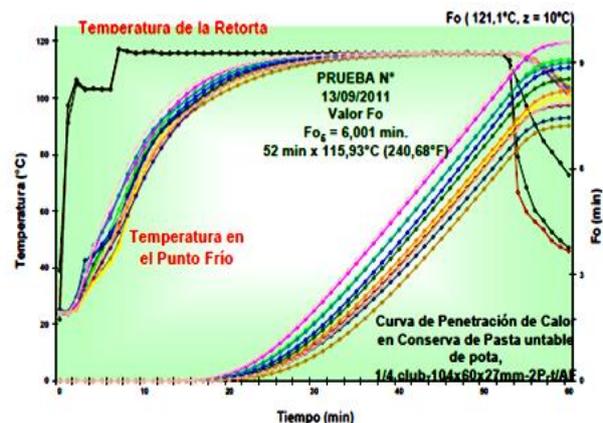
De acuerdo a los resultados, el tiempo de óptimo de cocción a 95 °C fue de 10 minutos para muestras de recortes de pota previamente tratadas en una solución de ácido cítrico 0,05 M, con una pérdida de peso de 44,82% y 15,50 µg de nitrógeno amoniacal residual.

Determinación del tiempo tratamiento térmico: El experimento de determinación del tiempo óptimo de tratamiento térmico fue realizado teniendo en cuenta los resultados de los experimentos anteriores. El valor de temperatura del punto más frío del producto con sus respectivos valores de F<sub>0</sub> fueron dados por el termoregistrador automático. Dichos valores se pueden observar en la [Tabla 4](#) y en las [Figura 1](#) y [2](#).

Se encontró que el valor Fo mínimo fue de 6,001 min, alcanzando un valor total de 7,217 min, para la conserva de pasta untable de pota, en envase de hojalata ¼ club-RR125, 403x207x102, de 2 piezas, con tapa "abre fácil".

### 3.3. Caracterización del producto final

Físico-sensorial y medida de peso: Muestras de conserva de pasta untable de pota fueron compiladas al azar y evaluadas luego de ser almacenadas a los 0, 15, 30 y 45 días a temperatura ambiente efectuando el análisis físico sensorial cuyos resultados se pueden apreciar en la [Tabla 5](#), observándose que el producto puede considerarse organolépticamente apto para el consumo humano.



**Figura 1.** Curva de Penetración de calor esquematizada con las 16 termocuplas instaladas.

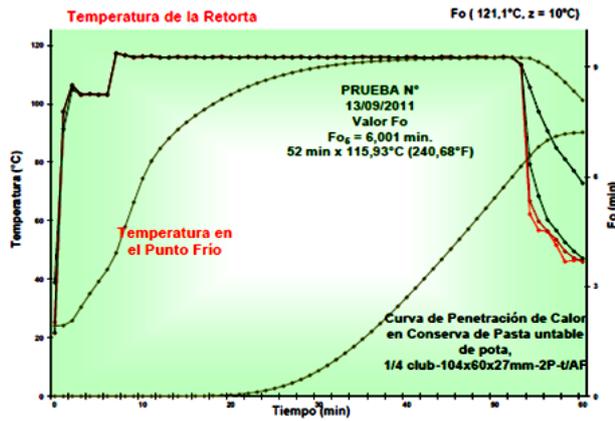


Figura 2. Curva de penetración de calor en el punto más frío de la pasta unttable de pota en conserva.

Determinación de pH: la pasta unttable de pota tuvo un pH promedio de 6,4 es decir se trató de un alimento de baja acidez según NTS N°069-MINSA/DIGESA (2008). Los alimentos envasados de baja acidez pueden sufrir de la proliferación de muchos tipos de organismos, incluidos los patógenos termo resistentes y formadores de esporas, como *Clostridium botulinum*, los cuales

fueron eliminados durante el tratamiento térmico que se demostrará más adelante, lo que significa que el producto así procesado no causará daño a la salud pública según especifica el código CAC/RCP23 (1979).

En la Tabla 6 se puede apreciar las diferentes composiciones proximales de los productos similares a la pasta unttable de pota, teniendo en cuenta que el pate se denomina de manera correcta pasta, seguido del nombre de la especie animal de la que proceda según Cecibel y Martínez (2015). Como se puede apreciar un pate comercial de hígado de cerdo puede llegar a contener entre 20 y 32 % de grasa y su homólogo light que puede llegar a presentar hasta 12.5%. Sin embargo, la conserva de pasta unttable de pota alcanzó un 6.6% de grasa, lo que hace un producto bajo en grasa, apto para acompañar las comidas y al haberse procesado a partir de músculo de pota mantiene las características originales de ser rico en grasa poliinsaturada, sin contenido de grasa trans.

Tabla 5

Evaluación física sensorial de la pasta unttable de pota en conserva

Características			Tiempo (días)							
			0		15		30		45	
Aspecto del envase	Exterior	Bueno / Malo	x	x	x	x	x	x	x	x
	Interior	Bueno / Malo	x	x	x	x	x	x	x	x
Cierre (mm)		Altura	2,89	2,73	2,86	3,06	2,88	3,04	2,81	2,88
		Espesor	1,46	1,30	1,29	1,25	1,26	1,30	1,30	1,30
		Profundidad	3,55	3,87	3,42	3,40	3,32	3,57	3,50	3,81
Espacio Libre entre contenido y envase (mm)			1,98	1,97	1,96	1,98	2,00	2,00	1,98	2,00
Vacío			0	0	0	0	0	0	0	0
Pesos (g)		Bruto	145	145	142	145	144	145	145	144
		Tara	20	20	20	20	20	20	20	20
		Neto/escurrido	125	125	122	125	124	125	125	124
Presentación del contenido		Conforme	x	x	x	x	x	x	x	x
		No conforme								
Olor		Normal	x	x	x	x	x	x	x	x
		Lig. Cambio								
		Anormal								
Color		Típico	x	x	x	x	x	x	x	x
		Lig. Cambio								
		Anormal								
Sabor		Característico	x	x	x	x	x	x	x	X
		Anormal								
Textura		Firme	x	x	x	x	x	x	x	x
		Blanda								
		Líquida								
-Líquido de cobertura		Volumen (ml)	--	--	--	--	--	--	--	--
		Condición								
Sal		Insuficiente								
		Satisfacción	x	x	x	x	x	x	x	x
		Excesiva								
<b>Observaciones:</b> Aspecto exterior e interior libre de defectos. Características sensoriales normales. Producto de buena calidad										

**Tabla 6**

Resultados de los análisis de la composición química proximal de la pasta untable de pota, en comparación con productos similares

Tipo de pastas untables	Humedad %	Proteína %	Grasa %	Ceniza %	Carbón %	Proteína/Carboh%	Fuente
Pate de musculo de vicuña	58,60	15,27	22,00	2,00	2,61	5,85	Llerena (1980)
Pata de riñón de vicuña	63,00	12,37	22,63	1,07	1,93	6,40	Llerena (1980)
Pate de hígado de pato	44,33	11,36	36,83	1,83	5,66	2,00	Postigo (1981)
Pate de hígado de pollo	48,70	11,50	28,2	2,20	9,40	1,22	Tello (1979)
Pate de hígado de jurel e hígado de cerdo	58,11	11,71	26,66	1,51	2,01	5,02	Escalante (1990)
Pate de cerdo		13,50	32,20				Eroski (2013)
Pate de cerdo light		15,80	12,50				Eroski (2013)
Queso crema comercial	55,00		33,00				Lukey (2008)
Pasta untable de pota	77,20	9,80	6,60	4,90			Presente trabajo

**Tabla 7**

Lista de atributos para la evaluación de sellos doble

Especificaciones de sellado doble	Limites	Promedio de resultados de la conserva de pasta untable de pota
% Traslapa	Para lata redondas y no redondas; 45%	70,20%
% de engarce del gancho de cuerpo	Para latas redondas y no redondas; 70%	86,87%
Del grado de hermeticidad (Arrugamiento)	Para latas no redondas; 60%	100,00%
Gancho de cuerpo	Para todo tipo de latas 2 mm $\pm$ 0.2 mm	1,98 mm

**Tabla 8**

Resultados de las pruebas microbiológicas en conservas de pasta untable de pota

Ensayos	Resultados
Determinación de Aerobios Mesófilos	Negativo
Determinación de Anaerobios Mesófilos	Negativo
Determinación de Aerobios Termófilos	Negativo
Determinación de Anaerobios Termófilos	Negativo

Evaluación de cierres: Por los resultados de la evaluación de sello doble de la pasta untable de pota que se indica en el [Tabla 7](#) podemos afirmar que el sellado utilizado asegura la hermeticidad de la lata de manera que minimiza su posterior contaminación, pues como se aprecia en dicha tabla supera los límites mínimos establecidos para cualquier lata, así mismo debemos indicar que colocamos 100% en porcentaje de hermeticidad pues prácticamente no presentaba arrugas residuales en el gancho de la tapa, siendo esta lisa sin ninguna ondulación (ITP, 2001).

Análisis microbiológico: Los resultados de los análisis realizados después de 45 días de almacenamiento al medio ambiente se muestran en la [Tabla 8](#), con la cual se concluye de manera

definitiva que la pasta untable de pota presentó ausencia de microorganismos mesófilos y termófilos lo que indicaría que el producto fue manejado de acuerdo a los procedimientos recomendados durante el proceso y almacenaje y que el tratamiento térmico aplicado fue el adecuado.

#### 4. Conclusiones

El flujo de procesamiento de las conservas de pasta untable de pota fue el siguiente: obtención de los recortes de pota, pre-tratamiento, cocción, picado, adición de insumos y homogenizado, envasado, formación de vacío, sellado, esterilizado, enfriado y almacenado. El pre tratamiento que se realiza a los recortes de pota mediante lavados con soluciones ácidas y posterior neutralización influye positivamente sobre las características organolépticas de la pota cocida, siendo el tiempo óptimo de cocción 10 minutos para recortes de pota tratados previamente con ácido cítrico 0,05 M.

El tiempo de tratamiento térmico hallado para la conserva de pasta untable de pota, fue de 52 minutos con un el valor  $F_0$  mínimo es de 6,001 minutos y 7,217 minutos, incluyendo el tiempo de enfriamiento, asegurando la total inocuidad de este producto.

Los productos luego de 45 días de almacenamiento al medio ambiente, mostraron ser satisfactorios desde el punto de vista físico-sensorial, químico y microbiológico, resultando que el producto final fue de buena calidad.

La conserva de pasta untada de pota es una conserva de baja acidez que presenta un 9,8% de contenido de proteína cruda, 4,9% de carbohidratos, 6,6% de grasa cruda y 77,2% humedad.

### Referencias bibliográfica

Abugoch, J.; Guarda, M.; Pérez, R.; Donghi, M. 2000. Caracterización funcional y bioquímica de la carne del manto de jibia (*Dosidicus gigas*). Archivos Latinoamericanos de Nutrición 50(4):380-386.

Acevedo, I.M.S. 2017. Elaboración de conservas de pescado y mariscos. 1era. Edición. INAJ0109. IC Editorial. Malaga. España. 218 pp.

AOAC. 2005. 972.44, 18 th. Chapter 17. USA. Official methods of analysis of AOAC international. 91-92 pp.

CAC/RCP 23. 1979. Código de prácticas de higiene para alimentos poco ácidos y alimentos poco ácidos acidificados envasados (CAC/RCP 23-1979). Disponible en: [http://www.fao.org/input/download/standards/24/CXP\\_023s.pdf](http://www.fao.org/input/download/standards/24/CXP_023s.pdf)

Castillo, J.F.D. 2017. Análisis sectorial de la industria de pota y perico congelados en el Perú. Tesis de maestría, Universidad de Piura. Lima. Perú. 85 pp.

Cecibel, A.; Martínez, J.M. 2015. Procesamiento Industrial de Calamar y Pescado Dorado, (*Dosidicus Gigas* y *Coryphaena Hippurus*) para obtener un Paté precocido en envase de vidrio. Tesis para optar el título profesional, Universidad de Guayaquil. 83 pp.

ITP. 2001. Guía de prácticas Evaluación de sellos dobles en envases metálicos. Disponible en: <http://repositorio.itp.gob.pe/handle/ITP/68>.

ITP. 2005. Nuevas alternativas de procesamiento de alimentos congelados a partir de Calamar gigante "*Dosidicus gigas*".

Lira-Calderón, G.E. 2019. Estudio de mercado y localización para la elaboración de conservas de pota (*Dosidicus gigas*). Tesis para optar el título profesional, Universidad de Lima. Lima. Perú. 89 pp.

ITP. 2009. Manual de Sistema de Gestión de la Calidad. 32 pp.

Hach 1999. Determinación amoniacal de nitrógeno amoniacal: Método de Nessler. Disponible en: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/laec/maldonado\\_z\\_r/apendiceK.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/laec/maldonado_z_r/apendiceK.pdf)

Marmolejo, M.C.; Pinto, M. 2016. Evaluación de la calidad en el proceso de congelado de pota (*Dosidicus gigas*) y perico (*Coryphaena hippurus*) en Marimar SAC. Tesis para optar el título profesional, Universidad Nacional Agraria La Molina. La Molina. Perú. 115 pp.

Márquez, V.M.; Ocaño, A.; Maeda, M.; Lugo, M.G.; Carvallo, R. 2009. Citric acid as pretreatment in drying of Pacific Lion's Paw Scallop (*Nodipecten subnodosus*) meats. Food Chemistry 112: 599-603.

NTS N°069. 2008. MINSADIGESA-V.01. Norma Sanitaria aplicable a la fabricación de alimentos envasados de baja acidez y acidificados destinados al consumo humano. Resolución Ministerial N°495 – 2008/MINSA.

NTS N°071. 2008. MINSADIGESA V.01 con RM N° 591-2008. Norma Sanitaria de criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumos humano.

MINSADIGESA RM N° 615. 2003. Norma de Criterios Microbiológicos Peruana. Perú.

Nigmatullin, C.M.; Nesis, K.; A.I.A. 2001. Una revisión de la biología de la pota *Dosidicus gigas*. Fisheries Research 54: 9-19.

NTP 204.007 INDECOPI. 2010. Conservas de productos de la pesca en envases hojalata. Métodos de ensayos físicos y organolépticos. Perú.

Pedrischi, F. 1994. Determinación de la Composición proteica del Músculo de Pota (*Dosidicus gigas*).

Reátegui, A.; Jimenez, G.A. 2016. Elaboración de porciones precocidas y empanizadas a base de "pota", *Dosidicus gigas*". Tesis para optar el título profesional, Universidad Nacional del Callao. Callao. Perú. 175 pp.

Roldan, A.D. 2007. Industrialización de la harina de pota (*Dosidicus gigas*). Rev. Soc. Quím. Perú 73(2): 120-121.

Rosas, Z.; Ramirez, J.; Pacheco, R. 2010. Partial characterization of an effluent produced by cooking of Jumbo squid (*Dosidicus gigas*) mantle muscle. Bioresource Technology 101: 600-605.

Solari, A.; Maza, S.; Albretch, M. 2007. Reducción de la intensidad del sabor ácido amargo de la pota. Disponible en: <http://repositorio.itp.gob.pe/handle/ITP/27>.

Soria, O.; Fernando, E. 2018. Determinación de características fisicoquímicas y sensoriales en la conserva de pescado gamitana (*Colossoma macropomum*) con tres líquidos de cobertura en Pucallpa.

Llerena, T.E.; Tejada, L.E. 2017. Evaluación de la influencia generada por los factores de proceso: relación sólido-líquido del producto, líquido de gobierno y el medio de calentamiento de la autoclave; en el tiempo de esterilizado de conservas de anchoveta (*Engraulis ringens*) en envase ¼. Anuales Científicos 78(1): 43-49.

Valenzuela-Lagarda, J.L.; García-Armenta, E.; Pacheco-Aguilar, R.; Gutiérrez-Dorado, R.; Mazorra-Manzano, M.Á.; Lugo-Sánchez, M.E.; Muy-Rangel, M.D. 2018. Relationships between morphometrical properties and the texture of an extrusion-expanded snack made from squid mantle (*Dosidicus gigas*). Journal of texture studies 49(5): 476-484.

Ygnacio, A. 2018. Conserva de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) empleando como solución pulpa de aceitunas (*olea europea*). Revista científica 8(1): 117-124.