

## ELABORACIÓN DE SNACK DE MAÍZ AMARILLO DURO (*Zea mays* L.), ENRIQUECIDO CON CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*)

Elaboration of hard yellow corn (*Zea mays* L.) Snacks enriched with giant squid (*Dosidicus gigas*)

Ursula Villafuerte<sup>1</sup>, Elfer O. Obispo<sup>2</sup>, Santos T. Maza<sup>3</sup>, Edwin A. Macavilca<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Farmacia y Bioquímica, Centro Latinoamericano de Enseñanza e Investigación en Bacteriología Alimentaria – CLEIBA, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrarias e Industrias Alimentarias; Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. <sup>3</sup>Instituto Tecnológico de la Producción (ITP)

### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar y determinar los parámetros óptimos de control para el proceso tecnológico de un snack a base de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.), enriquecido con calamar gigante (*Dosidicus gigas*), mediante pruebas sensoriales en cada etapa del estudio y, finalmente, un análisis físico-químico para conocer su composición. Se obtuvo un producto inocuo, resultado del proceso de elaboración que consta de las siguientes operaciones: pre-tratamiento del maíz (nixtamalización) y del calamar gigante (pre-cocción, molienda), homogeneización (80% nixtamal y 20% pota), moldeado, gelatinizado (a 70°C por 30 minutos), enfriado, laminado, frito, saborizado (2% sal), envasado y almacenado. Se logró el enriquecimiento del snack de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) con pulpa de calamar gigante (*Dosidicus gigas*), incrementándose el nivel proteico en 5,17 g/100 g de snack, en comparación con el producto comercial. Como resultado, se eligieron las respuestas sensoriales óptimas para definir los parámetros óptimos de control, que fueron determinados mediante análisis organoléptico de perfil sensorial, análisis físico químico y microbiológico.

**Palabras clave:** Bocaditos, hojuelas, calamar gigante, pota, maíz amarillo duro.

### SUMMARY

Were made evaluation and determination of optimum control parameters for technological process of hard yellow corn snack (*Zea mays* L.), enriched with giant squid (*Dosidicus gigas*), through sensory tests in each study phase and finally a physico-chemical analysis to know its composition. An innocuous product was obtained, resulting from the elaboration process that comprises the following operations: pre-treatment of maize (nixtamalization) and of giant squid (precooked, grinding), homogenization (80% nixtamal and 20% cuttlefish), molding and gelatinization (to 70°C during 30 minutes), cool-down, lamination, fry-up, and addition of flavor, (2% sault), packing, storage. With the pulp of the giant squid (*Dosidicus Gigas*), was achieved enrich the hard yellow corn snack (*Zea mays* L.), increasing the protein level in 5,17 g/100 g of snack, in comparison to the commercial product. As result, the optimum sensory responses were chosen to define the optimum parameters of control, that were determined through organoleptic analysis of sensory profile, as well as through physico-chemical and microbiological analysis.

**Keywords:** Snacks, flakes, giant squid, cuttlefish, hard yellow corn.

### INTRODUCCIÓN

Los bocaditos o snacks, son productos “alimenticios”, salados o dulces, fritos o extruidos, no sometidos a la acción de leudantes químicos o biológicos, que tienen formas de presentación y generalmente son envasados<sup>(1)</sup>.

Aquellos expandidos por fritura, tienen gran demanda por el público, por ser un producto agradable y de fácil consumo, “listo para comer”; sin embargo, su valor nutritivo no es considerable<sup>(2)</sup>, motivo por el cual se pretende elevar su contenido proteico al enriquecerlo con pulpa de calamar gigante, también conocido como “pota”.

El snack tipo “corn chip” está dentro de la industria de productos nixtamalizados, ya que se elabora a partir de nixtamal, que es maíz pelado químicamente por hidróxido de calcio [Ca(OH)<sub>2</sub>] en agua a ebullición por 30 minutos<sup>(3)</sup>.

Según las empresas productoras, la elaboración del snack, bocadito de poca expansión<sup>(4)</sup>, sigue un proceso básico: maíz, nixtamal, masa de nixtamal, laminado (extrusión) y frito. Dicho proceso es similar al que sustenta Hoseney<sup>(5)</sup> y con la diferencia que a nivel industrial el laminado se realiza con un extrusor a baja presión y temperatura ambiente.

En el Instituto Tecnológico de la Producción (ITP), la industria del snack es materia de investigación, habiéndose

desarrollado un producto a base de fécula de maíz y pulpa de pescado denominado “hojuelas de pescado”<sup>(6)</sup> – semejante al conocido en los países asiáticos como “Khao Kreaung Kung” (Tailandia) o “Keropo” (Indonesia)–, el cual es elaborado a base de almidón (papa, maíz, arroz), pulpa de pescado, camarón o langostino, saborizantes, sal y agua, y es cocido al vapor, previo embutido en mangas de nylon con el objetivo de producir la gelatinización de los almidones para moldear o laminar mediante una cortadora; finalmente es secado, frito en aceite a 185-190°C y envasado en bolsas de plástico que ofrecen resistencia a la transferencia de oxígeno y vapor de agua, agentes que participan directamente en el deterioro del producto<sup>(6)</sup>.

Para la elaboración del snack en estudio se propuso combinar las dos metodologías, ya que no se cuenta con un extrusor que opere con materia prima húmeda para efecto de moldeado y sin aplicación de altas temperaturas que gelifiquen el almidón; pero que, pese a todo ello, produzca una hojuela de buena conformación, en corto tiempo, lista para freír y continuar con el proceso hasta el envasado.

El objetivo principal fue determinar los parámetros óptimos de control en el proceso productivo del snack de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) enriquecido con pulpa de calamar gigante (*Dosidicus gigas*). Para lograr este fin, se realizaron análisis físicos, químicos y sensoriales, los que fueron organizados y analizados mediante el diseño estadístico de bloques completamente al azar<sup>(7)</sup>.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Materia prima

**Maíz amarillo duro (*Zea mays* L.):** se usó el híbrido “cargill 701”, cosechado en la localidad de Peralvillo, provincias de Huaura y Huacho.

Los granos de maíz, cosechados a 14% de humedad, pasaron por un proceso de nixtamalización que consiste en el pelado químico en caldo de cal viva  $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$  en una relación de 1 : 3 : 0,015 (maíz : agua : cal viva) a 100°C por 30 min. lo que provoca la gelatinización del almidón. Luego se sometió a shock térmico, lavando tres veces con agua tratada a 20°C, para bajar la temperatura hasta 65°C, en la que se mantendrá el producto en reposo durante 11-14 hs para después escurirlo. Finalmente se obtiene un nixtamal a 36% (grano entero sin cáscara).

**Pulpa de calamar gigante (*Dosidicus gigas*):** obtenida en el terminal pesquero del Callao, se limpió (piel y armazón) y se fileteó en forma de tiras para escaldar en agua a 80°C por 30-40 min, dependiendo del sabor y textura. Se enfrió en agua con hielo y se escurrió para moler finamente en molino de carne. Finalmente se almacenó en bolsas de polietileno, en cámara de congelamiento, para su posterior utilización.

### Obtención del snack de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) enriquecido con calamar gigante (*Dosidicus gigas*)

Los parámetros óptimos de control del proceso de elaboración se determinaron mediante ensayos y evaluaciones experimentales.

El nixtamal y la pota fueron mezclaron por partes o batches, considerando el siguiente proceso:

**Molienda húmeda**, es gruesa para corn chips (tor-tees) en molino de discos. **Moldeado**, en frío, sólo para darle forma a las hojuelas tipo corn chip en mangas de nylon. **Cortado**: en láminas de espesor de 2,5 a 3 mm de espesor. **Fritado**: a 200°C por cinco segundos. **Escurreo y saborizado**: en depósitos, que se mueven lentamente. **Envasado**: en bolsas de material biorientado y **Almacenado**: a temperatura ambiente.

Para garantizar la obtención de un snack enriquecido con proteína marina, se cumplieron las siguientes etapas:

#### I Etapa: determinación de la relación óptima de nixtamal : pulpa de pota.

Como parámetros de control, se realizaron pruebas físicas de humedad y pesado para ambas partes, seleccionándose la relación óptima entre ellas mediante evaluación sensorial de escala Hedónica con un panel de 36 jueces consumidores.

#### II Etapa: determinación del tiempo óptimo de reposo del maíz

Considerando la proporción óptima encontrada, se determinó el tiempo óptimo de reposo del maíz, ya que la humedad del mismo influye en las características organolépticas del producto final. Esto se hizo mediante la evaluación sensorial de ranking, sometándose los resultados a tratamiento estadístico.

#### III Etapa: determinación de tiempo óptimo de gelatinización a 70°C

Con los datos procedentes de las dos etapas previas, se estableció el tiempo de gelatinización a 70°C (temperatura en el centro del molde). La calidad de gelatinización con la prueba del penetrómetro.

#### IV Etapa: determinación de porcentaje de sal en el producto final

Con los resultados de las etapas anteriores, se determinó el porcentaje de sal en el producto final. Mediante la evaluación sensorial de ordenamiento de ranking con su respectivo tratamiento estadístico.

#### V Etapa: Perfil sensorial del snack experimental

Obtenido el producto final con los parámetros de control definitivos, se determinó si existe diferencia significativa entre un snack comercial y el experimental mediante análisis descriptivo cuantitativo.

#### Selección de jueces evaluadores

Para la selección del jurado de evaluación sensorial, se consideraron una serie de criterios, como: horario disponible, horario en el cual ingiere sus alimentos, se preguntó por determinados hábitos (fumar, ingerir alcohol) y su frecuencia, si consumían o conocían el producto o afines, sobre la presencia de enfermedades que impidan evaluar el producto, entre otros. Los 36 jueces seleccionados tuvieron afrontar satisfactoriamente las pruebas descritas a continuación para asegurar su idoneidad para el trabajo a realizar.

- Prueba de identificación de sabores básicos:** Consistente en degustar e identificar correctamente dichos sabores. Para ello se ofreció a cada participante 6 vasos etiquetados con códigos y ordenados al azar, cuatro contenían las soluciones saborizadas (tabla 1), uno agua y otro con una repetición randomizada.
- Prueba del triángulo:** consiste en determinar si existe diferencia detectable entre dos muestras con tratamientos A y B. Cada panelista recibió tres muestras codificadas –en orden randomizado–, de las cuales dos son iguales y se pidió que identifiquen la muestra diferente. Los participantes deben notar diferencias en las categorías: leve, moderado, mucho, extremo.

#### Evaluación de aceptabilidad del producto

Finalmente se evaluó cuál de las muestras era más aceptable. La interpretación de las respuestas se llevó a cabo estadísticamente, considerándose: número de panelistas que participan en una prueba, número de muestras evaluadas. Con estos datos se determinó el número mínimo de respuestas correctas para establecer la diferencia significativa.

#### Método de evaluación sensorial del producto

- Prueba de escala hedónica:** se evaluaron los atributos de olor, sabor, color y crocantes. Cada uno de los 36 jueces recibió, en una sola entrega, 3 muestras debidamente codificadas que debían ser evaluadas individualmente; para evitar prejuicios, se les indicó que entre la catación una muestra y otra interpusieran de 1 a 3 minutos de pausa, enjuagándose la boca o bebiendo agua mineral sin gas, además de llenar una ficha nueva para cada muestra o atributo correspondiente. Se usó una ficha de evaluación de escala estructurada de 9 puntos tal como lo recomiendan Anzaldúa y Morales<sup>(8)</sup>, con la cual el juez calificó las muestras de acuerdo al nivel de agrado o desagradó. Se utilizó un diseño estadístico de bloque completamente al azar y la prueba de Friedman con 5% de probabilidad<sup>(9)</sup>.

**Tabla 1.** Diluciones para identificar sabores básicos.

Sabor Básico	Sustancia	Concentración %
Dulce	Sacarosa	0,8
Salado	Cloruro de sodio	0,1
Ácido	Ácido cítrico	0,05
Amargo	Cafeína	0,04

Fuente: Ing. J. Valdez Arana, 2003.

- b. **Prueba de ranking:** se evaluaron los atributos de olor, sabor, color y crocantes. Las muestras codificadas y ordenadas aleatoriamente, fueron presentadas a los 36 jueces, quienes tenían la instrucción de reordenarlas de menor a mayor, según la intensidad del atributo. El orden de las muestras presenta una escala ordinal. El análisis estadístico que se aplicó para determinar si existen diferencias significativas entre las muestras evaluadas, fue un diseño de bloque completo al azar y la prueba de Friedman a una probabilidad de 5%<sup>(8)</sup>.
- c. **Método del análisis descriptivo cuantitativo (Q.D.A.):** se sevaluaron los atributos de olor, sabor, color, crocantes, acetosidad, dureza, quebradizo y aspecto general. Se seleccionaron 6 jueces entrenados, quienes generaron la terminología descriptiva (descriptorios) e hicieron la evaluación sensorial del producto. Para este paso diseñó una hoja de respuestas en una reunión previa. Posteriormente, se procesaron los datos considerando el promedio de cada atributo, y se expresaron gráficamente (figura 2: telaraña), para luego comparar e interpretar los resultados. Se empleó el análisis de varianza (ANOVA), que proporcionó una base con la cual decidir si existen o no diferencias significativas entre los tratamientos o muestras a una probabilidad de 1 y 5%<sup>(9)</sup>.

**Análisis físico químico del producto final**

Considerando la naturaleza del producto se analizó su contenido de humedad, proteína total, grasa cruda, cenizas, fibra cruda y carbohidratos, según métodos de AOAC<sup>(11)</sup>.

**Análisis microbiológicos en el producto final**

Se hicieron recuentos de gérmenes, hogos y levaduras; recuento de coliformes totales (NMP) y aerobios mesófilos (NMP).

**RESULTADOS**

**Características de materia prima**

**Del maíz amarillo duro (*Zea mays* L.):** la composición química de los granos del híbrido “Agroceres” C-701 se muestra en la tabla 2.

**Análisis microbiológico en el nixtamal de maíz amarillo duro:** exento de coliformes (NMP), de hongos y levaduras.

**De la pulpa de calamar gigante (*Dosidicus gigas*):** después de pasar por los procesos de recepción, limpieza, corte y cocción fue sometida a un proceso de reducción de tamaño mediante cutterización o molienda para ser mezclado con el nixtamal. La pulpa contenía 76% de humedad y fue congelada para su

posterior utilización, siendo despreciable la pérdida de humedad por congelamiento.

**Del análisis microbiológico en la pulpa de calamar gigante:**

- Exento de coliformes totales (NMP)
- Aerobio mesófilos (NMP): < 10 (UFC/ml)

**Del proceso de elaboración del snack de maíz amarillo duro *Zea mays* L. enriquecido con calamar gigante *Dosidicus gigas***

**De los parámetros óptimos de control**

Para la obtención del snack enriquecido con proteína marina, se utilizaron operaciones de los procesos sugeridos por Mitchell<sup>(12)</sup> y Hoseney<sup>(5)</sup>, que fueron fusionados y adaptados de acuerdo a las características tecnológicas de las materias primas, obteniéndose parámetros óptimos de control para lograr un producto final aceptable (figura 1); sin embargo, el método puede adecuarse a un extrusor.

**Del balance de materia prima**

El resultado en el balance de materia del snack se presenta en la tabla 5; se siguieron los siguientes lineamientos:

1. El porcentaje de enriquecimiento con pulpa de calamar gigante se realizó en función al total de nixtamal obtenido.
2. En el balance de materia se calculó el rendimiento de proceso, desde la operación de molienda, porque la materia prima (pota y maíz) sigue un previo proceso de acondicionamiento (pulpa de pota y maíz nixtamal, respectivamente) para elaborar el snack enriquecido.

**Tabla 2.** Composición porcentual del maíz híbrido “Agroceres” C-701 (cariópside o grano).

Composición bromatológica					
Compuesto	Carbohidratos	Proteínas	Lípidos	Agua	Total
%	75	10	5	10	100

Composición químico porcentual						
Elemento	N	P	K	Ca	S	Mg
%	1,6	0,3	0,35	0,03	0,12	0,17

**Tabla 3.** Balance de materia de proceso de elaboración del snack de maíz amarillo duro enriquecido con calamar gigante.

Operación	Materia en movimiento (Kg)			% Rendimiento		
	Ingreso	Merma	Ganancia	Salida	Operación	Proceso
<b>Recepción M.P.</b>						
Maíz: 1,209 Kg	2,112	0	0	2,112	100	100
Pota: 0,903 Kg						
<b>Acondicionamiento</b>	2,112	0,6892	0,964	2,3868	113,01	113,01
<b>Estandarizado</b>						
Nixtamal: 1,989 Kg						
(164,52% Rendimiento)	2,3868	0	0	2,3868	100	113,01
Pulpa de pota: 0,3978 Kg						
(44,05% Rendimiento)						
<b>Moldeado</b>	2,3868	0,152	0	2,2348	93,63	105,81
<b>Gelatinizado</b>	2,2348	0	0	2,2348	100	105,81
<b>Enfriado</b>	2,2348	0,0507	0	2,1841	97,73	103,41
<b>Laminado</b>	2,1841	0,106	0	2,0781	95,15	98,39
<b>Fritado</b>	2,0781	1,0421	0	1,036	49,85	49,05
<b>Salado</b>						
Sal 2%: 0,020 Kg	1,036	0	0,0246	1,0606	102,37	50,22
GMS: 0,00393 Kg						
<b>Envasado</b>	1,0606	0	0	1,0606	100	50,22

Fuente: elaboración propia.

- Los rendimientos de merma, por operación y proceso, se expresaron en porcentajes.

El balance de materia dio como resultado 50,22% de rendimiento en el proceso, lo que significa la reducción en peso del material, pero el volumen no es despreciable, ya que estamos hablando de hojuelas tipo corn chip y para su comercialización se envasarían en bolsas de 26 g, peso neto; entonces de 2,38 Kg de materia prima (mezcla de pulpa de pota y nixtamal) se obtienen 1,036 Kg de snack, que a su vez resultarían en 40 bolsas de snack, aproximadamente.

### Perfil sensorial del snack por método Q.D.A.

Para la evaluación sensorial de análisis cuantitativo descriptivo (Q.D.A.) del snack de maíz amarillo duro enriquecido con calamar gigante, se le ha comparado con un snack tipo corn chip, del mismo tipo de maíz, de una marca conocida, el cual también fue sometido a evaluación por los mismos panelistas.

De los datos obtenidos en la evolución sensorial Q.D.A. se ha estructurado un diagrama de atributos (figura 2), donde se observa que los atributos que coinciden en la calificación son aceitocidad, dureza, fragilidad y crocantes, lo que significa que el snack experimental es semejante al comercial, por lo tanto la aceptabilidad del producto es aprobada a nivel de consumidor.

### Del análisis físico químico del producto final

Tabla 4. Valor nutricional del snack enriquecido con proteínas marina.

Ensayo	Resultados
Humedad (g/100g de muestra original)	1,75
Fibra Cruda (g/100g de muestra original)	0,83
Grasa Cruda (g/100g de muestra original)	26,52
Carbohidratos (g/100g de muestra original)	57,91
<b>Proteína (g/100g de muestra original)</b>	<b>11,81</b>
Cenizas (g/100g de muestra original)	1,18

Tabla 5. Valor nutricional del snack, marca "tor-tees" sabor natural; tamaño de porción 25 g, contenido aproximado.

Ensayo	g/25g	g/100g
Calorías	143	572 cal
Fibra	0,23	0,92
Grasa	9,44	37,76
Carbohidratos	12,91	51,64
Proteína	1,66	6,64
Sodio	0,1235	0,494

Tabla 6. Comparación del valor nutricional entre los dos snacks.

Ensayo	Snack Enriquecido	Snack Comercial
Fibra	0,83	0,92
Grasa	26,52	37,76
Carbohidratos	57,91	51,64
<b>Proteína</b>	<b>11,81</b>	<b>6,64</b>

## DISCUSIÓN

Durante el proceso de acondicionamiento y de elaboración del snack enriquecido con proteína marina, las materias primas sufrieron cambios físico químicos tales como la gelatinización del almidón del maíz o en la textura de la carne de pota por la cocción. En cuanto al maíz, los grupos hidrófilos de la molécula de almidón son los responsables de que éste absorba agua proporcionalmente a la humedad relativa de la atmósfera <sup>(13)</sup>, por lo que se creó una atmósfera

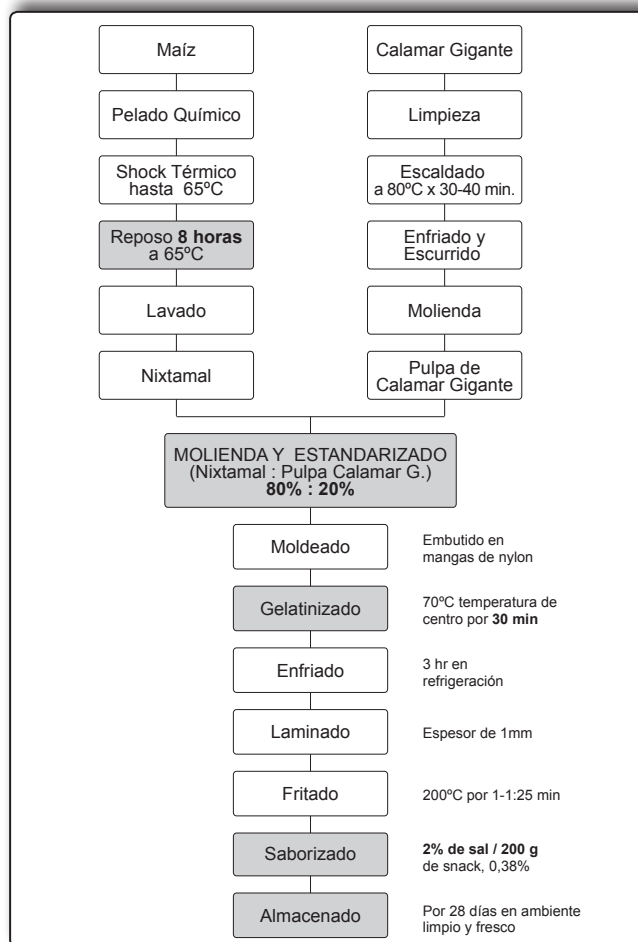


Figura 1. Flujograma de elaboración de snack de maíz amarillo duro enriquecido con calamar gigante. Fuente: elaboración propia.

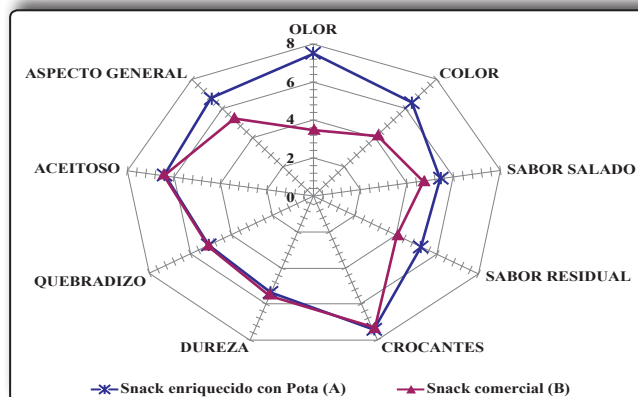


Figura 2. Gráfico de telaraña de atributos de los resultados de prueba de Q.D.A., contrastado con la muestra de snack.

en condiciones apropiadas para que el almidón absorba la cantidad necesaria de agua para gelatinizarse.

La gelatinización se observó en tres etapas del proceso de elaboración del snack: Pelado químico, donde el maíz amarillo duro fue sometido a la acción de la cal para deteriorar la fibra y al calor, a temperaturas de 80 a 100°C

por 30 min, lo que hizo que comience una gelatinización superficial del grano de maíz. Reposo o acondicionamiento del maíz, se observó que la temperatura óptima inicial de gelatinización fue de 65°C. El tiempo es una variable determinante para asegurar que el snack absorba la cantidad de agua adecuada; en las condiciones planteadas, el tiempo óptimo fue de 8 horas, lográndose un 31,57% de humedad de nixtamal. Gelatinización: el embutido de masa (maíz : pulpa de pota) fue sometido a cocción para terminar de cohesionar las partículas de maíz y pulpa de pota, a una humedad de masa de 65% aproximadamente y en un tiempo óptimo mínimo de 30 minutos. Estos resultados ratifican lo propuesto por Fennema<sup>(13)</sup>, Cheftel y Cheftel<sup>(14)</sup>, quienes afirman que cuando los gránulos de almidón se exponen al mismo calor y humedad, se produce “gelatinización” entre 55 a 70°C, los gránulos se hinchan debido a la absorción de agua por los grupos polares hidrófilos, que en el caso del almidón de maíz puede hacer que su peso alcance el 2,5% en relación al peso inicial. En lo referente a la pota, para la gelatinización de la masa, se ha tenido en cuenta el tipo de tejido muscular, el porcentaje de tejido conjuntivo y la alta actividad enzimática que posee, debido a que estas peculiaridades causan cambios de textura durante el tratamiento térmico. Durante la cocción a vapor, la proteína sarcoplásmica es extraída del tejido, por lo que el músculo pierde humedad y las fibras del tejido conjuntivo se encogen provocando el endurecimiento de la carne. La presencia de las enzimas proteolíticas de alta actividad como la ATP-asa, durante el proceso, ocasiona cambios funcionales en la proteína miofibrilar, lo que limita el manejo de productos como el surimi y concentrado de proteína<sup>(15)</sup>.

Es de resaltar que en la fabricación de productos derivados es notoria la baja capacidad de gelificación.

En la tabla 6, se observa un descenso en los niveles de grasa y fibra del snack experimental, por el incremento en el contenido de proteínas y carbohidratos en su composición, todo esto con respecto del comercial, ya que este último está constituido solamente por maíz, sal y preservante, mientras que el experimental fue enriquecido con pulpa de calamar gigante y saborizado con sal.

## CONCLUSIONES

1. El flujo de operaciones recomendado para obtener el snack de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) enriquecido con calamar gigante (*Dosidicus gigas*) es realizar la unión del nixtamal de maíz amarillo duro con la pulpa de calamar gigante, siguiendo los procesos de molienda, homogenización, moldeado, gelatinizado, enfriado, laminado, frito, saborizado, envasado y almacenado.
2. Los parámetros óptimos de control del proceso son: 8 horas de reposo del maíz a 65°C, proporción de 80% de nixtamal y 20% de pulpa de pota –dicha proporción está en función al peso total del nixtamal–; 30 minutos de cocción a 70°C en la etapa de gelatinización, 2% de sal en el saborizado.
3. Se logró el enriquecimiento del snack, evidenciándose un incremento en 5,17 g / 100 g de proteína, comparado con el snack comercial.
4. El snack es aceptable desde un punto de vista sensorial a nivel de consumidor.
5. El snack es apto para el consumo humano desde un punto de vista microbiológico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INDECOPI. NTP 209.226:1984 (Revisada el 2011). Bocaditos 1ª ed. Lima, 2012.
2. Torres E. En el mundo de los snacks. Revista Industria Alimenticia. [Internet]. 2009 [Citado 7 mayo 2015]. Disponible en: <http://www.industrialalimenticia.com/articulos/83159-en-el-mundo-de-los-snacks>
3. Otón-Serna S. Química, almacenamiento e industrialización de cereales. 1ª ed. México: AGT Editores; 1996.
4. Valdez J. Determinación de la calidad sensorial de palitos de maíz con sabor a queso mediante el método de perfil de textura de consumidor. [Tesis para optar el grado de Magister Scientiae]. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, 1999.
5. Hosney C. Principios de ciencia y tecnología de los cereales. Madrid: Acribia; 1991. p. 321.
6. Rado E, et al. Influencia de la cantidad de agua en la textura crocante de la hojuela de pescado. Bol. Inv Ins Tec Pes. 1989; 3(1): 107-12.
7. Kawai T, Ishida Y, Kakiuchi H, Ikeda N, Higashida T, Nakamura S. Flavor components of dried squid. J. Agric. Food Chem, 1991, 39: 770 - 7.
8. Morales A. La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la teoría y la práctica. Madrid: Acribia S. A.; 1994. p. 198.
9. Ureña M, D'Arrigo H. Evaluación Sensorial de los Alimentos. 1ª ed. Lima: UNALM; 1999.
10. Pedrero D, Pangborn R. Evaluación sensorial de alimentos, métodos analíticos. 1ª ed. México D.F.: Alambra S.A.; 1989.
11. OMA. Official Methods of Analysis of AOAC international. 18th ed, Revisión 4. Maryland; 2011.
12. Yu SY, Mitchell JR, Abdullah A. Production and acceptability testing of fish crackers (“keropok”) prepared by the extrusion method. Int J Food Sci Technol. 1981; 16(1): 51-8.
13. Fennema OR. Química de los Alimentos. 3ª ed. Zaragoza España: Editorial Acribia, 2010.
14. Cheftel J, Cheftel H. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Madrid: Acribia; 1992.
15. Maza S. Información de Pota: Aspectos tecnológicos. Instituto Tecnológico Pesquero. Rev Cien. 2002; 24: 25-8.

Manuscrito recibido el: 22/05/2015

Aceptado para su publicación el: 02/11/2015

## Correspondencia

Nombre: Ursula Villafuerte Montes  
 Dirección: Facultad de Farmacia y Bioquímica. UNMSM Jr. Puno 1002, Lima 1.  
 e-mail: uvillafuertem@unmsm.edu.pe