

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y ALIMENTOS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA**



**“ELABORACIÓN DE PORCIONES PRE-  
COCIDAS Y EMPANIZADAS A BASE DE  
“POTA”, *Dosidicus gigas*”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO PESQUERO

**ANDRÉS REÁTEGUI QUISPE**

**GABRIEL ANTONIO JIMENEZ SALAS**

**Callao, junio de 2016**

**PERÚ**

## DEDICATORIA

*Esta tesis se la dedicamos a nuestro Dios quién supo guiarnos por el buen camino, darnos fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándonos a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.*

*Con todo nuestro cariño y amor para las personas que hicieron todo en la vida para que pudiéramos lograr nuestros sueños, por motivarnos y darnos la mano cuando sentíamos que el camino se terminaba, a ustedes por siempre nuestro corazón y agradecimiento.*

*Papá, mamá, abuelos (as) y hermanos (as)*

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro más sincero agradecimiento a los profesionales del Instituto Tecnológico de la Producción Ing. Guido Baltuano, Ing. Carlos Pariona, Ing. Rafael Castro, Blgo. Miguel Albrecht y en especial mención a los ingenieros Robert Suárez y Santos Maza que con su sapiencia, experiencia y valiosos consejos hicieron posible la realización de este trabajo de tesis. Eternamente agradecidos.

A la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO y principalmente a los docentes Ing. Ramiro Guevara y Blgo. Enrique Barrientos por darnos el apoyo logístico y técnico, gracias por la oportunidad de realizarnos como profesionales.

A nuestro asesor de tesis, Mg. WALTER ALVITES RUESTA por su atención y dedicación, quien con sus conocimientos y motivación nos permitió adquirir conocimientos básicos de investigación, herramienta útil para nuestra vida profesional.

Por último, a todos nuestros amigos que nos brindaron su valioso apoyo moral y emocional.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	1
<b>ABSTRACT</b> .....	2
<b>Capítulo I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	3
1.1 Identificación del problema .....	3
1.2 Formulación del problema .....	4
1.3 Objetivo de la investigación.....	4
1.3.1 Objetivo General.....	4
1.3.2 Objetivo Especifico .....	4
1.4 Justificación .....	5
1.4.1 Justificación Legal .....	5
1.4.2 Justificación Teórica .....	6
1.4.3 Justificación Tecnológica.....	6
1.5 Importancia .....	6
<b>Capítulo II: MARCO TEÓRICO</b> .....	7
2.1 Antecedentes del estudio .....	7
2.2 Marco Teórico .....	9
2.2.1 Estudio del recurso .....	9
a) Taxonomía.....	9
b) Biología.....	10
c) Estructura del tejido muscular del manto y aleta.....	13
d) Parasitismo .....	15
e) Distribución.....	17
f) Composición física .....	20
g) Composición físico-química del musculo .....	18
h) Composición nutricional .....	21
i) Pesca el Recurso.....	23
j) Estadísticas de extracción y utilización .....	25
2.2.2 Tecnología del procesamiento de pastas y embutidos .....	29
2.2.3 Productos pesqueros empanizados .....	30
2.2.4 Insumos, conservadores y saborizantes .....	36

a) Materia prima.....	36
b) Insumos .....	37
c) Saborizantes.....	37
2.2.5 Maquinaria y Utensilios .....	37
2.2.6 Control de Calidad.....	38
a) Análisis sensorial.....	38
b) Análisis físicos .....	38
c) Análisis químicos.....	38
d) Análisis microbiológicos .....	39
2.3 Definiciones de términos básicos .....	40
<b>Capítulo III: VARIABLES E HIPÓTESIS.....</b>	<b>42</b>
3.1 Variables de la investigación .....	42
3.1.1 Variables Independientes .....	42
3.1.2 Variables Dependientes .....	43
3.2 Operacionalización de las variables .....	44
3.3 Hipótesis general.....	45
<b>Capítulo IV: METODOLOGÍA .....</b>	<b>46</b>
4.1 Tipo de investigación.....	46
4.2 Diseño de investigación.....	46
4.3 Población y muestra .....	49
a) Población.....	49
b) Muestra.....	49
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	50
a) Recepción de la materia prima.....	53
b) Cortado – trozado.....	54
c) Lavado – inmersión .....	54
d) Pre – cocción .....	54
e) Oreado.....	54
f) Prensado .....	55
g) Mezclado .....	55
h) Moldeado.....	55

i) Cocción .....	56
j) Congelación .....	56
k) Rebozado .....	56
l) Empanizado .....	57
m) Empacado .....	57
n) Congelado .....	57
o) Almacenamiento .....	57
4.5 Procedimiento de recolección de datos .....	58
4.5.1 Evaluación Sensorial .....	58
4.5.2 Evaluación Física .....	60
4.5.3 Evaluación Química .....	61
4.5.4 Evaluación Microbiológica .....	62
4.6 Procesamiento estadístico y análisis de datos .....	63
4.6.1 Evaluación Sensorial .....	63
4.6.2 Evaluación Física .....	63
4.6.3 Evaluación Química .....	64
4.6.4 Evaluación Microbiológica .....	64
<b>Capítulo V: RESULTADOS .....</b>	<b>65</b>
5.1 De las pruebas experimentales .....	65
5.2 De evaluación sensorial .....	79
5.3 En la Prueba de Hipótesis .....	80
5.4 De los análisis físicos .....	84
5.5 De los análisis químicos .....	85
5.6 De los análisis microbiológicos .....	87
<b>Capítulo VI: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>89</b>
6.1 Contrastación de la hipótesis con los resultados .....	89
6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares .....	90
<b>Capítulo VII: CONCLUSIONES .....</b>	<b>93</b>
<b>Capítulo VIII: RECOMENDACIONES .....</b>	<b>95</b>
<b>Capítulo IX: REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>96</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>103</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA Nº 01: COMPOSICIÓN FÍSICA.....	20
TABLA Nº 02: COMPOSICIÓN FÍSICO QUÍMICA DEL MÚCULO DE LA POTA .....	20
TABLA Nº 03: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL.....	21
TABLA Nº 04: EXTRACCIÓN Y UTILIZACIÓN DE LA ESPECIE POTA EN TM 2014 .....	27
TABLA Nº 05: CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS EMPANIZADOS .....	39
TABLA Nº 06: FORMULACIÓN DE LA PASTA .....	42
TABLA Nº 07: FORMULACIÓN DEL BATTER .....	43
TABLA Nº 08: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	44
TABLA Nº 09: DISEÑO BIFACTORIAL.....	47
TABLA Nº 10: PROMEDIOS DE LONGITUD Y PESO DE MANTO DE POTA .....	53
TABLA Nº 11: FORMULACIÓN 1 DE PASTA.....	65
TABLA Nº 12: FORMULACIÓN 1 DE BATTER .....	66
TABLA Nº 13: FORMULACIÓN 1 DE PASTA.....	67
TABLA Nº 14: FORMULACIÓN 2 DE BATTER .....	68
TABLA Nº 15: FORMULACIÓN 2 DE PASTA.....	69
TABLA Nº 16: FORMULACIÓN 1 DE BATTER .....	70
TABLA Nº 17: FORMULACIÓN 2 DE PASTA.....	71
TABLA Nº 18: FORMULACIÓN 2 DE BATTER .....	72
TABLA Nº 19: FORMULACIÓN 3 DE PASTA.....	73
TABLA Nº 20: FORMULACIÓN 1 DE BATTER .....	74
TABLA Nº 21: FORMULACIÓN 3 DE PASTA.....	75
TABLA Nº 22: FORMULACIÓN 2 DE BATTER .....	75
TABLA Nº 23: RESUMEN DE FORMULACIONES DE LA MASA DEL PREFORMADO (PASTA).....	76
TABLA Nº 24: RESUMEN DE FORMULACIONES DEL BATTER .....	77

TABLA Nº 25: FORMULACION IDÓNEA DE LAS PORCIONES PRE-COCIDAS Y EMPANIZADAS A BASE DE POTA.....	78
TABLA Nº 26: EVALUACIÓN SENSORIAL DESCRIPTICA DE LA SEXTA PRODUCCIÓN DE PORCIONES PRE-COCIDAS Y EMPANIZADAS A BASE DE POTA .....	79
TABLA Nº 27: ESCALA HEDÓNICA PARA PRUEBAS DE DEGUSTACIÓN .....	80
TABLA Nº 28: PUNTAJES DE LAS FORMULACIONES POR PARTE DE LOS DEGUSTADORES .....	81
TABLA Nº 29: EVALUACIÓN FÍSICA DE LAS PORCIONES PRE-COCIDAS Y EMPANIZADAS A BASE DE POTA.....	84
TABLA Nº 30: COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LAS PORCIONES PRE-COCIDAS Y EMPANIZADAS A BASE DE POTA.....	85
TABLA Nº 31: RECUENTO DE MICROORGANISMOS POR FORMULACIÓN .....	87

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1: DESEMBARQUE DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS MARÍTIMOS POR ESPECIE-2014.....	28
GRÁFICO N° 2: DESEMBARQUE DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS PARA CONGELADO SEGÚN ESPECIE-2014 ...	28

## RESUMEN

La presente tesis describe y precisa la elaboración de un producto empanizado utilizando "pota" o "calamar gigante" *Dosidicus gigas* (D'Orbigny, 1835), especie de cefalópodo pelágico – oceánico de gran tamaño, dioico y carnívoro; que se distribuye en nuestro país principalmente entre las localidades de Máncora y Chicama. Se elaboró el producto porciones pre-cocidas y empanizadas a partir de "pota" dentro del periodo julio – noviembre del año 2015. Se adquirió en total 110 Kg. de manto pelado de pota, procedente del Mercado mayorista pesquero de Ventanilla - FELMO, Lima - Callao, Perú. El trabajo constó de diez pruebas experimentales, donde el mejor resultado se mostró en la sexta prueba. Para esta, se recepcionó 11 Kg de manto pelado de pota, se evaluó la frescura y biometría de la materia prima. El proceso inició con la recepción, cortado, lavado, cocción y mezclado de los trozos cocidos de pota con los insumos. A continuación, se procedió al moldeado; cocción, enfriamiento de las piezas, rebozado en batter y empanizado. Finalmente se empacaron y almacenaron en cámara de congelación. Las pruebas físicas, químicas y microbiológicas indicaron que las muestras presentaron requisitos para ser consideradas **aptas para el consumo humano directo y de buena calidad**. Las pruebas sensoriales, arrojaron que la sexta producción fue la que tuvo mayor aceptabilidad en relación a la calificación del aspecto general, color, olor, textura y sabor.

## ABSTRACT

This thesis describes and precise the elaboration of a breaded product using "pota" or "giant squid" *Dosidicus gigas* (D'orbigny 1835), a pelagic-oceanic species of large cephalopods, carnivorous, dioecious and distributed in our country mainly between Máncora and Chicama. Pre-cooked and breaded portions from "squid" were elaborated within the period July - November 2015. It's purchased a total of 110 kg of peeled squid mantle from wholesale fishing market of Ventanilla, Lima - Callao, Peru. The study consisted of ten experimental trials, where the best result was showed in the sixth test. For this test, it was received 11 kg of peeled squid mantle, freshness and biometrics were evaluated. The process began with the reception, cutting, washing, cooking and mixing of chunks of squid cooked with ingredients. Then, we proceed to molded; cooked, cooling, battered, breaded and stored in freezing room. The physical, chemical and microbiological tests indicated that the samples presented requirements to considering it fit for human consumption and good quality. Sensory tests showed that the sixth production had greater acceptability in relation to appearance, color, smell, texture and taste.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1. Identificación del problema

La pesca de pota es abundante en nuestra costa. Esta especie se encuentra en grandes cantidades en los terminales pesqueros; sin embargo, la población no lo consume en las mismas proporciones. Asimismo, la pota es un alimento con gran aceptación a nivel internacional, además de poseer un alto valor nutritivo. La abundancia de la pota en el mar peruano y su actual sub - explotación abre una ventana de posibilidades para que el país genere productos con valor agregado.

Se propone la elaboración de un producto empanizado utilizando esta especie. Los productos pesqueros empanizados, pertenecen a la categoría de alimentos preparados congelados, en operaciones de rebozado, apanado, crudo o pre-fritado y luego congelado, listo para ser consumidos, no sin antes sobrellevar de manera regular fritura o calentamiento.

Para la producción de estas porciones, a base de manto de "Pota", *Dosidicus gigas* se contó con una materia prima de alta calidad y fresca ya que esto influye enormemente en el producto final.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Con qué formulación de pasta y con qué formulación de batter lograremos obtener porciones pre-cocidas y empanizadas a base de "Pota", *Dosidicus gigas*, de calidad y aceptabilidad?

Se consideró las temperaturas y tiempos de cutterizado, cocción y congelado como constantes, por lo tanto, se excluyeron de la formulación del problema por no formar parte del grupo de las variables independientes.

## **1.3. Objetivos de la investigación**

### **1.3.1. Objetivo general**

- Elaborar porciones pre-cocidas y empanizadas a base de "Pota", *Dosidicus gigas*.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar la formulación de la pasta para el procesamiento de porciones pre-cocidas y empanizadas a base de "Pota", *Dosidicus gigas*, de calidad y aceptabilidad.

- Precisar la formulación del batter para el procesamiento de porciones pre-cocidas y empanizadas a base de “Pota”, *Dosidicus gigas*.
- Desarrollar la tecnología de procesamiento de porciones pre-cocidas y empanizadas a base “Pota”, *Dosidicus gigas*.

#### **1.4. Justificación**

##### **1.4.1. Justificación Legal**

- Ley Universitaria N° 30220, Capítulo V. Artículo 45.
- Estatuto de la Universidad Nacional del Callao. Título V. Artículo N° 226.
- Directiva N° 011 – 2013 – OSG para la presentación del proyecto de tesis e Informe de tesis para la titulación profesional de estudiantes de pre grado de la Universidad Nacional del Callao (Aprobado con Resolución N° 759-2013-R del 21 de agosto del 2013).

#### 1.4.2. Justificación Teórica

- Los resultados, del proyecto de investigación en mención, serán una contribución al desarrollo de la ciencia y la tecnología para la elaboración de nuevos productos a base de pota.
- Los tesisistas tendrán una nueva fuente de consulta.

#### 1.4.3. Justificación Tecnológica

- El producto del proyecto en mención revitaliza y diversifica la industria de los productos empanizados, específicamente a partir de recursos hidrobiológicos, generando beneficio económico.

### 1.5. Importancia

La presente tesis demuestra experimentalmente el proceso de elaboración de porciones pre-cocidas y empanizadas a base de "pota" *Dosidicus gigas*; para lo cual se experimentó diferentes formulaciones para el preformado y el batter. Por ende, el conocimiento de este trabajo aporta sustento científico en la tecnología de elaboración de productos empanizados a partir de materia prima hidrobiológica, además de ser base para posteriores investigaciones ligadas al tema.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes del estudio**

Uno de los mayores problemas que enfrenta el hombre actualmente, es la escasez de alimentos de naturaleza proteica, muy especialmente de origen animal. Por otro lado, la población de la tierra ha alcanzado un rápido crecimiento, aspecto que unido al problema de la sub alimentación, hacen que los gobiernos y las organizaciones mundiales busquen nuevas fuentes de alimentos (Guevara, 2005).

La elaboración de los productos previamente moldeados a base de pulpa es una apertura innovadora en el desarrollo de la industria pesquera alimentaria. Para fabricar productos nuevos; es necesario hacer hincapié de la versatilidad del uso de pulpa de las diferentes especies, tanto magras, grasas o la mixtura de estas en los productos pre formados (Maza, 1999).

Se denomina surimi al músculo de pescado que se extrae picado, se lava, se escurre, se refina y en la mayoría de los casos se congela después de adicionarle una mezcla de ingredientes con el fin de que conserve mejor sus propiedades durante la congelación.

Este producto, con alta capacidad gelificante va a ser la base de elaboración de una serie de sucedáneos y otros productos de pescado. Este método no se puede aplicar directamente en el caso del músculo de los cefalópodos porque su proteína miofibrilares mucho más soluble en agua que la del músculo de los peces. Sin embargo, el uso de cefalópodos sería de gran interés ya que existen muchas especies en el mundo sub - explotadas debido a la falta de condiciones de la textura de su músculo, que es muy dura (p.e. *Illex argentinus*) para su consumo directo, o por el contrario, muy blanda (p.e. *Dosidicus gigas*). Por otra parte, el color de su músculo es blanco, contiene poca grasa y su sabor no es muy intenso por lo que se trataría de un material idóneo para ser utilizado como base para el desarrollo de productos que necesitan ser coloreados o saborizados. (Oficina española de patentes y marcas, 2004).

De acuerdo con un informe de la FAO y Latinfoods (2002), la pota aporta una cantidad de proteínas similar a otros productos cárnicos como el pollo, la res y el cerdo. La carne de la pota tiene consistencia suave y un sabor característico y puede aprovecharse hasta el 75% de su contenido después de retirar las vísceras. Además el calamar gigante tiene varios usos: en la industria de alimentos procesados empanizados; la industria de conservas de

tentáculos o rejos, en la cual se emplea la pota para reemplazar al pulpo o el calamar patagónico; como complemento para alimentos pre-cocidos; anillas o tiras congeladas(Chirinos, 2009).

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Estudio del recurso**

#### **a) Taxonomía**

**Reino:** Animal

**Phylum:** Mollusca

**Clase:** Cephalopoda

**Sub clase:** Coleoidea

**Orden:** Decapada

**Sub orden:** Theutoidea

**Familia:** Ommastrephidae

**Género:** *Dosidicus*

**Especie:** *Dosidicus gigas* (Guevara, 2007)

**Nombre Común:** Pota, Calamar gigante, Jibia

**Nombre en Inglés:** Jumbo flying squid

**Símil de importancia Internacional:** *Illex argentinus* (Argentina),  
*Todadores pacificus* (Japón) (ITP, 1996)

b) Biología

El calamar gigante, es un cefalópodo que tiene un cuerpo (manto) en forma de torpedo, de forma cónica en la parte dorsal (IMARPE, 2014). El manto alberga los órganos internos y posee 2 aletas romboidales que forman parte de su sistema de locomoción junto con el sifón. El primero sirve para el nado lento y el segundo para el nado rápido mediante la propulsión a chorro (Moreno, 2012).

La Sub familia Ommastrephinae presenta en el sifón una canaleta vertical y una arruga tipo bolsita y fotóforos. Se consideran seis géneros de los cuales: *Dosidicus*, *Euceteuthis*, *Ommastrephes* y *Sthenoteuthis*, están representados en el Perú y sólo el *Dosidicus* es conocido como de interés comercial (Mancillay Orrego, 2007).

El cartílago del sifón es en forma de T invertida, con 8 brazos y 2 tentáculos alrededor de la boca, dos hileras de ventosas en los brazos y cuatro hileras en los tentáculos; en los machos el cuarto par de brazos se encuentra modificado para la copulación. (IMARPE, 2014). Sus ojos son los más desarrollados de los invertebrados y se sitúan a ambos lados de la cabeza, además

presenta ciclos de vida cortos, sin superar los dos años de vida (Moreno, 2012).

En el aspecto reproductivo, es un cefalópodo dioico, esto es, de sexos separados, y presenta un ligero dimorfismo sexual, siendo el manto de los machos cilíndrico, mientras en las hembras el manto se extiende ligeramente en su parte media, donde se hallan los oviductos llenos; el manto de los machos es más duro y grueso respecto al de las hembras. Sin embargo hay que recalcar que este dimorfismo es poco aparente. Se le considera iteróparo (puestas múltiples), a pesar de su corto su ciclo vital (IMARPE, 2014). La talla de primera madurez de las hembras se presenta cuando estas alcanzan de 35 a 40 cm de longitud de manto, de cuatro a cinco meses de edad; en los machos se observa cuando miden de 18 a 25 cm, tres a cuatro meses de edad (Maza, s.f.).

Se considera que la pota del Perú y Chile, *Dosidicus gigas* es uno de los más abundantes en el mundo y tiene un rol importante en el ecosistema de las aguas abiertas en la región Sud-Este del Océano Pacífico con presencia masiva (Mancilla y Orrego, 2007). Es típicamente cazadora, y se alimenta de peces, crustáceos y otros invertebrados conectando los niveles tróficos inferiores meso-pelágicos con los vertebrados depredadores superiores de la cadena trófica (Iannacone y Alvaríño, 2009), considerándose a la

pota como un consumidor de tercer y cuarto orden (Mancilla y Orrego, 2007).

Su principal alimento son los peces linterna, crustáceos, cefalópodos; celentéreos y huevos de peces (IMARPE, 2014). También incluyen en su dieta sardinas, macarelas, langostillas, merluzas, y otras especies en menor grado; incluyendo el canibalismo como una conducta común (Chirinos, 2009), ya que requieren de altas ingestas de alimentos para cubrir los requerimientos calóricos necesarios para sostener su alta tasa metabólica (Moreno, 2012).

A su vez, *Dosidicus gigas* es la más grande de las especies de la familia Ommastrephidae, alcanzando hasta 120 cm de longitud de manto y hasta 50 kilos en peso. Las principales diferencias entre el calamar gigante y las otras clases de calamar, son que el primero es de un tamaño grande, sus aletas son muy amplias, y sus ojos son del tipo abierto, por carecer de membrana ocular (Maza, s.f.).

Estos animales poseen un metabolismo activo bajo condiciones de estrés, ello los lleva a producir grandes cantidades de amoníaco (tóxico) que le sirve como un mecanismo de defensa procedente del metabolismo del  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , compuesto no tóxico que le sirve como

osmorregulador, a fin de controlar la densidad de su cuerpo y realizar eficazmente su nado y flotación (Maza, s.f.). Es importante mencionar que el sabor desagradable del músculo de *Dosidicus gigas* está relacionado con la presencia de componentes hidrosolubles, constituidos por altas concentraciones de elementos nitrogenados no proteicos, incluyendo al cloruro de amonio ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ), además de trimetilamina (TMA), péptidos y aminoácidos, los cuales producen un sabor ácido-amargo, que limita el consumo directo y la comercialización de este recurso (ITP, 2008).

c) Estructura del tejido muscular del manto y aleta

El tejido muscular del manto está conformado por bandas musculares orientadas en forma circular (paralelo a la piel) y por capas radiales (perpendicularmente a la piel) y las cuales están envueltas por tejidos conectivos o estroma. Las fibras más largas generalmente son las circulares, dependiendo esta longitud al tamaño del ejemplar. Por otra parte, el manto de calamar gigante es único, diferente a otras especies marinas en estructura y composición bioquímica (Maza, 2008).

Esta capa muscular circular, constituyen las fibras principales en el paquete muscular y las fibras musculares radiales extendidos al eje corporal, como una característica propia del calamar. También, las

fibras musculares de las aletas, son iguales como las del manto, que tienen dos capas de fibras, una distribuida a lo ancho y la otra transversal, aunque difieren en grosor con respecto al manto (Maza, 2008).

A su vez, existen pequeñas inclusiones de color amarillo pálido embebidas a distintas profundidades en el músculo del manto, las que corresponden a fotóforos. A nivel histológico, están formados por un tejido fotogenerador, que se tiñe de color naranja intenso con tinción tricrómica de Mallory y un tejido vacuolar, que lo rodea y penetra en éste, con numerosos vasos sanguíneos. Los fotóforos subcutáneos se observaron en todo el calamar, en cabeza, manto, aletas, brazos y tentáculos, por dorsal y ventral (Lohrmann, 2008).

La carne de calamar gigante al ser cocinada presenta una textura fibrosa y correosa por cuatro razones: uno por el efecto resiliente de la paramiosina; segundo por la contracción o encogimiento de fibras musculares (mayor proporción en fibra circular y en menor proporción en la radial), tercero por mayor contenido de los tejidos conectivos que envuelven a las fibras musculares y cuarto por la pérdida de agua hasta 20-25 % por el efecto de contracción muscular en la cocción. Cuando se somete a la cocción por inmersión, el tejido muscular del *Dosidicus gigas* y las redes de los

tejidos conectivos son severamente dañadas y desaparecen por solubilización y gelatinización, similar al calamar. En cambio, por cocción directa al vapor o microondas provoca el endurecimiento fuerte de su carne por el encogimiento brusco de las fibras musculares y de los tejidos conjuntivos contraídos por encogimiento, este tratamiento origina una formación de una membrana impermeable, la cual evita la eliminación de los componentes solubles en agua, por lo que queda retenido el mal sabor en la carne cocida (Maza, 2008).

#### d) Parasitismo

*Dosidicus gigas* presenta diez diferentes especies de larvas de helmintos registradas, entre metacercarias de tremátodos didimozoideos, plerocercoides de céstodos phyllobothridos y de tripanorhynchias y larvas de nemátodos anisákidos (Iannaccone y Alvaríño, 2009). Tenemos así que *A. simplex* y *A. physteris* se localizan dentro del tracto digestivo, en la cavidad peritoneal o en las vísceras en forma libre e inclusive enquistadas en la musculatura en forma espiral (Céspedes y otros, 2011).

Asimismo, la pota puede transmitir la anisakiosis (o anisakiasis), que es una parasitosis humana del tracto digestivo causada por larvas de nemátodos de la familia Anisakidae, parásitos de

mamíferos marinos (Iannacone y Alvaríño, 2009). Este cuadro puede ocasionar problemas en la salud humana, como producir granulomas eosinofílicos en el tracto gastrointestinal; o dolor en la región epigástrica asociado con náuseas y vómitos (Gonzales y Mendo, 1998).

Se considera importante el estudio de la parasitosis del calamar gigante, por actuar como hospedero intermediario o paraténico y además por ser utilizados los céstodos como marcadores para estudios de interacciones tróficas en el medio ambiente marino (Gonzales y Mendo, 1998).

El control de calidad y la inspección sanitaria de la pota es importante debido a que los parásitos de interés zoonótico como los ascaroideos de la familia Anisakidae son transmitidos al hombre cuando se ingiere este alimento crudo o sin cocción (Céspedes y otros, 2011).

De igual forma las larvas de los céstodos *T. coryphaenae* y *H. trichiuri* aunque no son considerados helmintos zoonóticos ocasionan por su gran tamaño un efecto estético negativo y por ende un rechazo de este producto alimenticio por el consumidor (Céspedes y otros, 2011).

#### e) Distribución

Las temperaturas registradas en el Perú informan que el calamar gigante habita en aguas frías y que representa una población diferente (separada por la contracorriente ecuatorial) de la población del norte, la cual vive en aguas cálidas y es de menor longitud. El calamar gigante es euritérmico, hallándose en aguas de un amplio rango de temperatura superficial, entre los 15-28 °C e incluso a 30- 32 °C en el norte y, en el sur, a temperaturas de 17-23 °C, pero mayormente entre los 18-20°C. (Valles, 2013).

La distribución de la pota (*Dosidicus gigas*) en el Pacífico Oriental es amplia, abarcando desde el Golfo de California (36°N) hasta los 47°S (FAO, 2010), siendo una especie subtropical, nerítico-oceánica, que visita aguas tropicales. Su rango de distribución es semi-oceánico, desde los 35°N hasta Tierra de Fuego en Chile. Es un recurso pelágico principalmente oceánico con características neríticas. La mayor parte del rango de este recurso se encuentra entre Baja California y el norte de Chile. (IMARPE, 2014).

A su vez, su distribución está asociada a su presa principal, la anchoveta (*Engraulis ringens*) en Chile y Perú. Sin embargo, se han registrado como presas importantes a los peces mictophidos, pequeños peces linternas micronectónicos (Iannacone y Alvariano,

2009). En el Perú, se ha determinado que la zona comprendida entre Paita y Cabo Blanco frente a Punta Sal y Zorritos, es donde se da la mayor concentración de pota, así como frente a Punta Falsa (Guevara, 2007).

Asimismo, en nuestro país, la mayor parte de las zonas de pesca donde se distribuye el calamar gigante abarca la zona norte, principalmente entre las localidades de Máncora y Chicama, pero se presentó una mayor predominancia entre las localidades de Máncora y Punta Falsa (Mancilla y Orrego, 2007).

Su distribución está también asociada a la existencia de 3 grupos separados de pota, que difieren en tamaño y en la madurez. El tamaño pequeño de la población de maduración rápida, habita en la región ecuatorial y en la Corriente de California; el tamaño intermedio de la población de maduración tardía, habita en la vertiente principal Oceánica de la Corriente peruana (probablemente el grupo más numeroso), y la población de tamaño grande, la de maduración muy tardía, se encuentran en las aguas cercanas a las costas del Perú y Chile en la zona que es influenciada por los afloramientos costeros y por la vertiente costera de la Corriente peruana (Mancilla y Orrego, 2007).

En condiciones de calor, se cree que el aumento de la surgencia vinculado a un frente de salinidad bien desarrollada en la cresta

contracorriente (entre la Corriente Ecuatorial del Norte y el norte de Contracorriente Ecuatorial) favorece una gran abundancia de calamares en esta región. En condiciones de frío, la reducción de la surgencia y una cresta menos desarrollada a contracorriente cerca del Domo de Costa Rica causa reducción o la dispersión de la población, disminuyendo el número de calamares disponibles para la pesquería (Waluda, 2006).

La distribución y la densidad de "pota" dentro de un área geográfica cuyo rango es extremadamente poco uniforme se puede decir que en alta mar hacia el Oeste del Perú y Chile, las "potas" están presentes durante todo el otoño. Durante la primavera ellos están distribuidos ampliamente sobre la vertiente hasta las 700 millas náuticas desde tierra firme (Mancilla y Orrego, 2007).

Como *D. gigas* habita el Océano Pacífico oriental (dominado por "El Niño-Oscilación del Sur"; ENSO), es probable que las condiciones ambientales variables jueguen un papel importante al influir en la abundancia y la distribución de esta especie. La influencia de la retención y dispersión de calamar para-larval mediada por eventos ENOS influyen en la abundancia de *D. gigas* y hay pruebas que sugieren vínculos entre la Oscilación del Sur y *D. gigas* durante el periodo de desove y reclutamiento (Waluda, 2006).

f) Composición física

Referido a las partes que comprende al cefalópodo en su totalidad, los cuales se observan en el cuadro N° 01.

**TABLA N° 01  
COMPOSICIÓN FÍSICA**

<b>Componente</b>	<b>Promedio (%)</b>
Cuerpo o Tubo	49.3
Aleta	13.4
Tentáculos	21.4
Vísceras	15.4

**Fuente: ITP**

g) Composición fisicoquímica del músculo de la pota

Referido al contenido de humedad, proteínas, grasa, sales minerales y calorías, los cuales se observan en el cuadro N° 02.

**TABLA N° 02  
COMPOSICIÓN FÍSICO QUÍMICA DEL MÚSCULO DE LA POTA**

<b>Componente</b>	<b>Promedio (%)</b>
Humedad	81.1
Grasa	1.1
Proteína	16.0
Sales minerales	1.7
Calorías (100g)	101.0

**Fuente: ITP**

2467

## h) Composición nutricional

Referido al contenido de proteínas, ácidos grasos y minerales, los cuales se observan en los cuadros N° 03.

**TABLA N° 03**  
**COMPOSICIÓN NUTRICIONAL**  
**(Datos por cada 100 gramos de porción comestible)**

Componentes/ Productos	Calamar Gigante
Agua (gramos)	81.00
Proteínas (gramos)	16.40
Grasas (gramos)	1.10
Cenizas (gramos)	1.50
Carbohidratos totales (gramos)	0.00
Carbohidratos disponibles (gramos)	0.00
Energía (kilocalorías)	76.00
Ácidos grasos saturados (gramos)	0.30
Ácidos grasos mono-insaturados (gramos)	0.20
Ácidos grasos poli-insaturados (gramos)	0.50
Colesterol (miligramos)	-
Sodio (miligramos)	-
Potasio (miligramos)	-
Calcio (miligramos)	12.00
Fósforo (miligramos)	119.00
Hierro (miligramos)	0.50
Zinc ((miligramos)	4.00
Vitamina A equivalente total (miligramos)	-
Tiamina (miligramos)	0.02
Riboflavina (miligramos)	0.12
Niacina (miligramos)	-

Fuente: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-39252009000300006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252009000300006)

Su utilización en la industria alimentaria es variada: en la industria de alimentos procesados empanizados; la industria de conservas, etc. El calamar gigante es un cefalópodo muy abundante y de bajo precio como materia prima, su carne es muy apreciada por su color blanco y bajo contenido en grasa, que proporciona un aspecto muy atractivo y favorable para la elaboración de productos preparados (Maza, s.f.).

El calamar gigante se exporta en la modalidad de congelado en diversas presentaciones: filetes, alas, anillas, tiras, hamburguesas, nuggets, entre otras. Las presentaciones tipo anillas, aros, hamburguesas y nuggets han tenido aceptación en diversos mercados, como España, Estados Unidos, Japón, Corea del Sur, entre otros, lo cual incentivó a diversos empresarios a incursionar en la elaboración de productos procesados de calamar gigante. Esta decisión ha permitido que en la actualidad se cuente con 30 tipos de presentaciones diferentes (Baca, 2007).

Como derivados, se dividen para su comercialización en cinco grupos principales: **conservas**, un alimento enlatado que consiste en trozos de pota presentados en una salmuera sazonada como líquido de cobertura. **Congelados**, denominación genérica de un grupo de productos preparados a partir del manto, la cabeza, los tentáculos y las aletas. **Calamar gigante seco**, un producto tradicional en China, Japón, Corea y el Sudeste de Asia. **La pasta**

**de calamar**, la cual está compuesta de materia prima más flexible que la carne cruda, y puede ser utilizada para la elaboración de productos tipo surimi. El último grupo de productos es la **harina preparada de desechos de calamar**, vísceras o calamar entero, que se considera parte de un proceso de reducción (Chirinos, 2009).

#### i) Pesca del recurso

El calamar gigante se pesca con potera, que consta de un cebo artificial, con varias coronas de anzuelos, que prende al calamar cuando este la ataca. La atracción hacia las poteras se realiza mediante la iluminación de la embarcación durante la noche, y está basada tanto en el fototropismo positivo del calamar, como su voracidad hacia todo lo que se mueve (Markaida, 2001).

La pesquería industrial del calamar gigante se inició en abril de 1991 con la participación de embarcaciones calamareras de Corea y Japón, cuyas capacidades de bodega fueron superiores a las 200 toneladas, estas embarcaciones utilizaban luces de atracción y máquinas calamareras con líneas, donde se colocan las poteras (sistema jigging) (IMARPE, 2014).

De este modo, la explotación de este recurso en la década de los 90, con la presencia de flota extranjeras, vino incrementándose

hasta 2005, siendo de 55,1 TN en 1998 con una fuerte influencia del evento de "El Niño" y luego alcanzando 291 140 TN siendo el pico más alto (Mancilla y Orrego, 2007).

La pesquería artesanal está compuesta por embarcaciones con capacidad de bodega menores de 10 toneladas, las cuales capturan pota, usando redes cortineras y poteras manuales (a la pinta) (IMARPE, 2014).

La región del animal que principalmente se aprovecha y comercializa luego de la pesca es el manto, las partes del calamar que no son utilizadas (entre el 40-60 % del animal), son los tentáculos, cabeza y las vísceras, en estas últimas se incluye a la glándula digestiva o hepatopáncreas, un tejido rico en enzimas proteolíticas, que se convierten en desperdicios, contribuyendo así a la contaminación del ambiente. La importancia económica está ligada a los volúmenes de captura, es necesario obtener grandes volúmenes de esta especie para que pueda reflejar una ganancia económica (Moreno, 2012).

La pota siempre está presente en los desembarques de las diferentes pesquerías, representando algo más del 30% de los cefalópodos desembarcados en el Perú (Mancilla y Orrego, 2007).

#### j) Estadísticas de extracción y utilización de la pota

El calamar gigante ha desempeñado un papel protagónico en las exportaciones nacionales. En nuestro país, la pota participó durante el 2004 con el 40% de la oferta mundial del recurso, siendo la extracción de calamar gigante para ese periodo de 250 mil toneladas, lo que significó un incremento de 96% con relación al año anterior. En promedio, entre el 2002 y 2007, la captura de la especie se incrementó en 117 mil toneladas; más del 70% proviene de la pesca artesanal. (Baca, 2007). En el ámbito internacional, se considera a esta especie como clave en la pesquería de cefalópodos a nivel mundial, con un desembarque de  $8 \times 10^5$  TN métricas en el 2004 (Iannacone y Alvaríño, 2009). Asimismo, en el 2008, los desembarques de pota (*Dosidicus gigas*) alcanzaron un volumen de 428 mil toneladas en 2007 y 485 mil toneladas (FAO, 2010).

En nuestra legislación, se estipuló el Reglamento del Ordenamiento Pesquero del calamar gigante o pota en el Decreto Supremo N° 013-2001-PE, cuyos objetivos fueron: El aprovechamiento racional y sostenido del calamar gigante o pota, tomando en cuenta las características biológicas y poblacionales del recurso, así como la optimización de los beneficios obtenidos por su explotación (FAO, 2010).

Actualmente, este decreto supremo ya fue derogado y reemplazado por el Decreto Supremo N° 014-2011-PRODUCE, aprobado el 4 de octubre del año 2011 y cuyos objetivos son: Regular el acceso a la actividad extractiva y las operaciones de pesca de embarcaciones pesqueras de bandera nacional y extranjera; constituir una pesquería del Calamar gigante mediante el desarrollo de una flota nacional especializada y la optimización de la industria para el consumo humano directo y; el aprovechamiento racional y sostenible del Calamar Gigante, en virtud a los análisis de las características biológicas y poblacionales del recurso y del impacto social- económico, a efectos de alcanzar su desarrollo y la optimización de los beneficios obtenidos por su explotación.

La información del desembarque de calamar gigante fue recogida del anuario estadístico pesquero y acuícola 2014 y el boletín estadístico pesquero Enero 2016, los cuales son ediciones actuales del Ministerio de la Producción. La especie Pota, elegida para desarrollar el presente trabajo, es explotada comercialmente como se puede apreciar en el tabla N° 04, destinado para el consumo humano directo en el mercado interno y en otros países en la presentación de producto congelado.

**TABLA N° 04  
EXTRACCIÓN Y UTILIZACIÓN DE LA ESPECIE POTAEN TM  
2014**

<b>II. Moluscos (A-D)</b>	<b>671 023</b>	<b>0</b>	<b>671 023</b>	<b>73 937</b>	<b>2 556</b>	<b>594 530</b>	<b>21</b>
<b>A. Crustáceos</b>	<b>32 861</b>	<b>0</b>	<b>32 861</b>	<b>3 908</b>	<b>5</b>	<b>22 947</b>	<b>-</b>
Cangrejo	1 954	-	1 954	1 932	-	22	-
Langostino	30 689	-	30 689	7 784	5	22 900	-
Otros crustáceos	218	-	218	193	-	25	-
<b>B. Moluscos</b>	<b>640 968</b>	<b>0</b>	<b>640 968</b>	<b>61 689</b>	<b>2 556</b>	<b>576 703</b>	<b>21</b>
Caracol	3 302	-	3 302	2 021	-	1 281	-
Choro	5 866	-	5 866	5 866	-	-	-
Concha de Abanico	56 820	-	56 820	1 643	142	55 036	-
Abaion	1 341	-	1 341	621	469	252	-
Almeja	1 207	-	1 207	565	578	65	-
Calamar	10 986	-	10 986	5 244	-	5 742	-
<b>Otros moluscos</b>	<b>5 290</b>	<b>-</b>	<b>5 290</b>	<b>3 858</b>	<b>479</b>	<b>953</b>	<b>-</b>
<b>III. Otros Especies (A-D)</b>	<b>27 699</b>	<b>0</b>	<b>27 699</b>	<b>7 000</b>	<b>0</b>	<b>18 699</b>	<b>44 000</b>
<b>A. Equinodermos (Erizo y Otros)</b>	<b>1 868</b>	<b>0</b>	<b>1 868</b>	<b>980</b>	<b>0</b>	<b>889</b>	<b>0</b>
<b>B. Quelonios</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>C. Cetáceos Menores</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>D. Vegetales (Algas)</b>	<b>25 831</b>	<b>0</b>	<b>25 831</b>	<b>6 020</b>	<b>0</b>	<b>19 811</b>	<b>44 000</b>

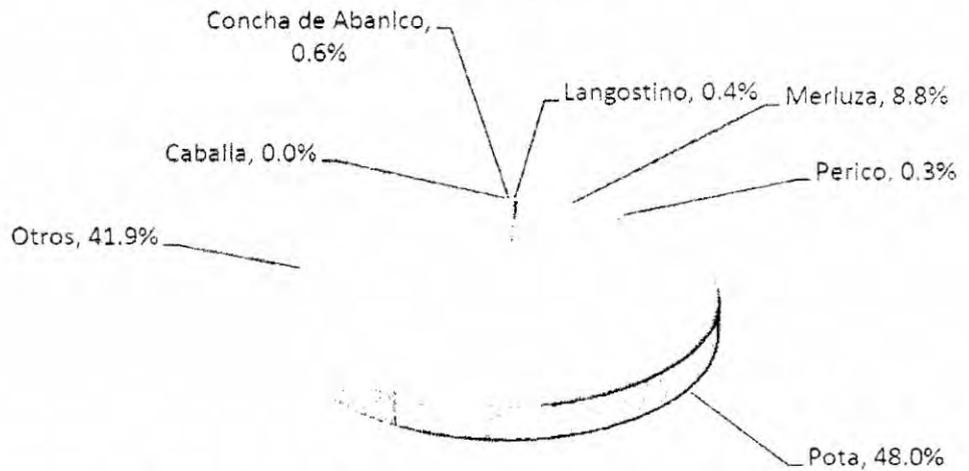
**Fuente: Ministerio de la Producción**

**GRÁFICO N° 01**  
**DESEMBARQUE DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS**  
**MARÍTIMOS POR ESPECIE- 2014**



**Fuente: Ministerio de la Producción**

**GRÁFICO N° 02**  
**DESEMBARQUE DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS PARA**  
**CONGELADO SEGÚN ESPECIE**  
**ENERO 2016**



**Fuente: Ministerio de la Producción**

### 2.2.2. Tecnología del procesamiento de pastas y embutidos.

En vista a la gran versatilidad desde el punto de vista de la tecnología de alimentos, la pasta de pescado permite la utilización de especies de bajo valor comercial al estado fresco o congelado para la elaboración y comercialización de productos terminados para el consumo humano directo: hamburguesas, hot-dog, jamonadas, productos empanizados, entre otros (Guevara, 2005).

De esta manera, el conocimiento de la pasta de pescado es una noción de apoyo para la elaboración de porciones pre-cocidas y empanizadas a base de papa.

Se le denomina pasta de pescado al producto que procede de una o varias especies de pescado, sometidos a un proceso primario de la separación de la pulpa (manual o mecánico), sometido luego a sucesivos lavados para eliminar la sangre, pigmentación, proteínas sarcoplasmáticas y ácidos grasos hidrosolubles, etc. y, finalmente añadiendo y mezclando insumos, aditivos, conservadores y saborizantes que contribuyen a mejorar la conservación, así como optimizar las propiedades sensoriales de las pastas y los embutidos (Guevara, 2005).

### 2.2.3. Productos pesqueros empanizados

Los productos pesqueros empanizados (filetes, porciones, colas de langostino, anillas, nuggets, preformados de carne molida o de surimi, muy populares en países desarrollados) pertenecen a la categoría de alimentos preparados congelados, en operaciones de rebozado, apanado, crudos o pre-fritados y luego congelado, listos para ser consumidos, no sin antes sobrellevar de manera regular fritura o calentamiento (ITP, 2008).

El producto a elaborar se diferencia de su similar "croqueta" ya que éste es la mezcla de la pulpa con una mixtura de verduras, papas, y otros rellenos, a fin de dar otra presentación en sabor y color (Maza, 1999).

El "*crispness*" (cuyo significado se relaciona con "crujiente") es una característica de textura muy valorada; en particular, en alimentos empanizados como el pescado, mariscos y aves. Esta propiedad típica de la textura de los productos fritos empanizados depende de los ingredientes, la formulación y el proceso. En adición a esto, el recubrimiento reduce la deshidratación, ayuda al pardeamiento y mejora la textura proporcionando frescura (Varela y otros, 2008).

La apariencia, color, textura, adhesión y el sabor son factores importantes en la percepción de los consumidores de alimentos empanizados; y el crispness, como la capa exterior crujiente que contrasta con el interior suave, es la propiedad más importante que determina la aceptación del consumidor (Varela y otros, 2008).

El batido, por su parte, es una mezcla de harina con diversos agentes que cumplen funciones saborizantes, espesantes, disueltos en agua, que conforman una solución con viscosidad adecuada para rebozar o bañar un sustrato determinado antes de cubrirlo con migas o pan rallado (ITP, 2008). La viscosidad del batter es significativa en la adhesión de la pasta y en la encapsulación, es decir, la cobertura completa de un material de sustrato con un material de recubrimiento. A más viscoso el batido, este se traduce en una buena adherencia y propiedades de encapsulación de los recubrimientos de productos terminados.

Sin embargo, los recubrimientos excesivamente "gruesos" pierden atractivo para el consumidor y pueden tener un sabor "a pan" (Kulp y Loewe, 1996).

Un problema asociado con el consumo de alimentos empanizados es la alta cantidad de aceite absorbido durante los procesos de pre-fritado y fritado. Recientemente, ha habido una tendencia a reducir

el contenido de grasa en estos alimentos cambiando las formulaciones o desarrollando nuevos métodos de procesamiento (Varela y otros, 2008).

Así, por ejemplo, un nuevo y patentado proceso en la producción de alimentos empanizados hace la omisión de la etapa del pre-fritado (Sanz y otros, 2005). Entre los diferentes ingredientes que han demostrado reducir la cantidad de aceite absorbido, la celulosa y sus derivados son de considerable interés. Las propiedades de formación de una película y capacidad de gelificación térmica descritos para metilcelulosa (CMC) e Hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC) se han utilizado con éxito para reducir la absorción de aceite (Sanz y otros, 2004).

A su vez, otro problema a considerar está en relación con el contenido de agua y la presencia de fosfatos. Los Bloques de pescado (compuestos de filetes de pescado congelados frescos) son el material de partida más común para las porciones de pescado empanados. Cuando estos pasan a través de la etapa de corte, una fina capa de agua se deja en la superficie de cortadura, que posteriormente se congela debido a la temperatura del sustrato.

La película de agua congelada comúnmente denominado "capa de hielo" genera una mala adherencia con respecto a la porción de pescado rebozado (Kulp y Loewe, 1996).

El principal problema de adhesión se conoce como "soplado". Esto tiene como resultado la salida del batter de la superficie de la porción de pescado cuando entra en el aceite de fritura. Debido a esto, algunos procesadores han tomado diferentes acciones frente al problema, como por ejemplo, mediante la adición de sal, o aumentar el nivel de sal o del condimento pre espolvoreado para derretir parcialmente el hielo del glaseado (Kulp y Loewe, 1996).

Los fosfatos se añaden para retener más agua en el sustrato, pero se ha demostrado que las porciones de pescado rebozado que contienen fosfatos pueden requerir adicionalmente de 20 a 30 seg. de tiempo de fritura. El tiempo de cocción adicional requiere la modificación del batter para compensar cambios de color y textura (Kulp y Loewe, 1996). La adición de proteínas ha demostrado también incrementar la capacidad de retención de agua. Sin embargo, un alto contenido de proteína en la harina se ha asociado con alimentos fritos maltratados y con el color más oscuro (Sanz y otros, 2005). Asimismo, según los resultados obtenidos en las investigaciones sobre formulaciones de batidos en los

empanizados de calamar gigante, se recalca que los hidrocoloides influyen en el aumento del peso de captación en el producto empanizado, debido a su capacidad de conferir mayor viscosidad (ITP, 2008).

Aparte del aspecto nutricional, uno de los más recientes desarrollos que se aplican para el procesamiento de productos empanizados es el uso de materiales de embalaje susceptores, para mantener la textura crujiente de la corteza cuando se calienta por microondas; los susceptores cambian el patrón de calentamiento del producto para contrarrestar los problemas asociados con la cocción en hornos microondas, que se traduce en: una cocción desigual, con falta del crispness y falta de pardeamiento, cuando la temperatura llega aproximadamente a los 200°C (Varela y otros, 2008).

La mezcla del batter es un paso importante en el proceso de producción. Es vital que todos los ingredientes secos se mezclen adecuadamente de modo que se produce una distribución óptima de ingredientes. Al hidratar con agua la mezcla batida se desarrollará una pasta húmeda con consistencia uniforme y viscosa (Kulp y Loewe, 1996).

La hidratación del batter se consigue mejor mediante la adición lenta de una cantidad predeterminada de agua. La mezcla debe continuar hasta que no queden grumos. Por lo general, la relación agua-sólidos es la verificación de la garantía de calidad que prevalece en la mezcla (Kulp y Loewe, 1996).

La congelación individual de estos productos es inmediata, usando para ello equipos apropiados para esta operación. Así tenemos, por ejemplo, el transportador de cinta o en espiral, asimismo, también son usados los congeladores de convección de aire forzado y los sistemas de congelación criogénica. La congelación de algunos productos pre-cocidos debe realizarse inmediatamente después de un enfriamiento rápido, con el objetivo de atravesar el intervalo bacteriológicamente crítico, comprendido aproximadamente entre 10 y 45°C y se establece entre 20 a 30 minutos para alcanzar el centro térmico del producto a - 20 °C (Maza, 1999).

La regeneración térmica es la fase final del proceso tecnológico de esta categoría de productos, los cuales pueden consumirse inmediatamente después de su descongelación y calentamiento hasta 65 a 70°C. Los métodos son: Calor húmedo (generado con vapor de agua fría o caliente); calor seco (generado por aire

caliente o por radiación); calentamiento por microondas y; frito de productos preparados congelados (Maza, 1999).

Asimismo, los reportes de comercialización y estudios de mercado sobre la preferencia de estos productos indican un importante crecimiento de su demanda, destacando particularmente la preparación de los mismos a partir del uso de materias primas de carne blanca (ITP, 2008).

Por último, el 53% de los consumidores seleccionó como la primera de las cualidades por las que estarían dispuestos a pagar más, la posibilidad de guardar los alimentos por mayor tiempo, seguida por un corto o nulo tiempo de preparación (INFOPECSA-CFC-FAO, 2001).

#### 2.2.4. Insumos, conservadores y saborizantes

De acuerdo a la formulación escogida del producto porciones precocidas y empanizadas a base de pota, se utilizó lo siguiente:

##### a. Materia prima

Se utilizó manto lavado de pota.

b. Insumos

Sal, goma guar, aceite, mantequilla, huevos, panko, azúcar, hielo.

c. Conservadores.

Polifosfato de sodio. En concentraciones no mayores a 2.200 mg/kg (Códex alimentarius, 2014).

d. Saborizantes.

Comino, pimienta, glutamato monosódico. El glutamato monosódico no tiene límite permisible como aditivo de sabor, por ende, su dosificación dependerá de las BPF/BPM (Buenas prácticas de fabricación o de manufactura) (Códex alimentarius, 2014).

Para la elaboración del batter se utilizó lo siguiente: harina de trigo preparada, leche en polvo, huevos, sal, goma guar, comino, pimienta, bicarbonato de sodio, glutamato monosódico y agua. Además para el empanizado se utilizó panko.

#### 2.2.5. Maquinaria, equipos y utensilios

La elaboración de nuestro producto requirió:

Cutter, congeladora, licuadora, selladora de bolsas, mesas de trabajo de acero inoxidable, balanzas, fuentes de fierro enlozado, bandejas de aluminio, moldes para las porciones, espátulas, jarras

medidoras, tableros de corte, cuchillos, papel manteca y papel poligrasa.

#### 2.2.6. Control de calidad

##### a. Análisis sensorial

Se tomaron en cuenta 2 tipos de pruebas para evaluar sensorialmente el producto final: **Afectiva** (prueba de grado de satisfacción mediante el uso de una escala hedónica verbal de 9 puntos) y **Analítica** (prueba descriptiva por análisis descriptivo cuantitativo - QDA).

##### b. Análisis físicos

El análisis físico para el presente trabajo fue el de la medición del exudado libre, exudado de cocción y humedad del preformado, mediante la descongelación, cocción y secado en estufa de las porciones congeladas.

##### c. Análisis químicos

Se determinó la composición química proximal con métodos estándares. El contenido de humedad mediante el método de secado en estufa a 102°C por 24 horas la proteína por el método de Kjeldahl, la grasa por el método de extracción con éter etílico en

aparato extractor Soxhlet y la ceniza por el método de calcinación en la mufla a 550°C.

d. Análisis microbiológicos

El análisis microbiológico se acogió a los criterios expuestos en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01. "Norma Sanitaria que Establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano".

**TABLA N°05  
CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE PRODUCTOS  
HIDROBIOLÓGICOS EMPANIZADOS**

<b>XI.8 Productos hidrobiológicos empanizados pre-cocidos y cocidos congelados.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

Fuente: <http://www.itp.gob.pe/normatividad/demos/doc/Normas%20Nacionales/Resoluciones%20Ministeriales/59.pdf>

### 2.3. Definición de términos básicos

**EMBUTIDO:** se denomina embutido a una pieza, generalmente de carne picada y condimentada con hierbas aromáticas y diferentes especias (pimentón, pimienta, ajos, romero, tomillo, clavo de olor, jengibre, nuez moscada, etcétera) que es introducida ("embutida") en piel de tripas de cerdo. Los embutidos se suelen vender en carnicerías. Desde un punto de vista nutricional se puede decir que están compuestos de agua, proteínas y grasas.

**EMPANIZADO:** El empanado o empanizado es la acción de recubrir con pan rallado las carnes (res, pollo, pescados, tofu, etc.) antes de realizar una fritura con aceite o mantequilla. El empanado se suele realizar con pan rallado, y a veces se emplea clara de huevo como aglutinante. En algunas ocasiones se denomina empanado a un rebozado de alguna otra sustancia distinta del pan, como por ejemplo almendra o nueces molidas o incluso harina. La operación de empanar es muy sencilla, habitualmente se pone la harina en un plato, y el alimento a empanar se puede rebozar con huevo, se pasa por el pan rallado y se pone en la freidora.

**GELIFICACIÓN:** La gelificación es una propiedad funcional muy importante de algunas proteínas que se utiliza no sólo para formar geles sólidos visco-elásticos, sino para mejorar la absorción de

agua, los efectos espesantes, la fijación de partículas (adhesión) y para estabilizar emulsiones y espumas. Esto se da por la formación de una matriz tridimensional, mediante la formación de varias clases de enlaces entre las proteínas que evita la movilización del agua y la grasa dentro de la estructura.

**HIDROCOLOIDES:** Los hidrocoloides son sustancias que al disolverse o dispersarse en agua producen espesamiento o gelificación. La mayoría de los hidrocoloides son polisacáridos, aunque algunas proteínas (por ejemplo, la gelatina) también se ajustan a la definición. Hidrocoloide es el término que se prefiere en el medio científico, pero un sinónimo común es goma y también se utiliza mucílago. Los hidrocoloides se utilizan ampliamente como aditivos en los alimentos para realizar diversas funciones como dar textura y mejorar la apariencia, sensación y el sabor.

**REBOZADO:** Preparado líquido a base de cereales molidos, especias, sal, azúcar y otros ingredientes y aditivos para el revestimiento. La viscosidad del rebozado puede ir desde muy espeso (adhiriéndose a una cuchara del revés) a muy claro (similar a la crema de leche, que resbala o gotea de la cuchara).

## CAPÍTULO III

### VARIABLES E HIPÓTESIS

#### 3.1. Variables de la investigación

##### 3.1.1. Variables Independientes

Definición conceptual

Formulación: Es el conjunto de insumos que le dan al producto final sus características ideales, tanto en calidad y aceptabilidad.

Definición operacional

Formulación: Implica los porcentajes en función a los pesos de los insumos para la pasta de pota y del batter. Se usaron balanzas electrónicas.

**TABLA N° 06**  
**FORMULACIÓN DE LA PASTA**

INSUMO	(%)	INSUMO	(%)
Pulpa cocida de pota		Pimienta	
Sal		Glutamato Monosódico	
Aceite		Polifosfato de sodio	
Mantequilla		Hielo	
Huevos		Maicena	
Comino		Goma Guar	
		<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

**Fuente: Elaboración propia**

**TABLA N° 07  
FORMULACIÓN DEL BATTER**

INSUMO	(%)	INSUMO	(%)
Leche en polvo		Pimienta	
Harina de trigo preparada		Comino	
Huevos		Glutamato Monosódico	
Sal		Agua	
Bicarbonato de sodio		Goma Guar	
		<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

**Fuente: Elaboración propia**

### 3.1.2 Variables Dependientes

#### Definición conceptual

**Calidad:** Se define como aquellas condiciones que hacen que un producto o servicio cumpla con unos determinados requisitos que reflejan las necesidades de los clientes.

**Aceptabilidad:** Es el conjunto de características o condiciones que hacen que una cosa sea aprobada.

#### Definición operacional

**Calidad:** Para obtener la calidad del producto se llevó controles constantes de higiene, así como un análisis físico – sensorial de la materia prima e insumos y físico – sensorial, bioquímico y

microbiológico del producto terminado, según la norma técnica dada por el ITP y SANIPES para productos hidrobiológicos empanizados pre-cocidos y cocidos congelados.

Aceptabilidad: Para determinar la aceptabilidad se hizo uso de la tabla hedónica verbal y un panel de degustadores.

### 3.2. Operacionalización de las variables

**TABLA N° 08  
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

FACTORES		FACTOR B FORMULACIÓN DEL BATTER (F <sub>B</sub> )	
		F <sub>B1</sub> (Experimental)	F <sub>B2</sub> (Experimental)
FACTOR A FORMULACIÓN DE LA PASTA (F <sub>P</sub> )	F <sub>P1</sub> (Experimental)	F <sub>P1</sub> F <sub>B1</sub> Grupo 1	F <sub>P1</sub> F <sub>B2</sub> Grupo 2
	F <sub>P2</sub> (Experimental)	F <sub>P2</sub> F <sub>B1</sub> Grupo 3	F <sub>P2</sub> F <sub>B2</sub> Grupo 4
	F <sub>P3</sub> (Experimental)	F <sub>P3</sub> F <sub>B1</sub> Grupo 5	F <sub>P3</sub> F <sub>B2</sub> Grupo 6
		<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> GRADO DE ACEPTABILIDAD Y CALIDAD DE LAS PORCIONES PRE-COCIDAS Y EMPANIZADAS DE "POTA", <i>Dosidicus gigas</i> .	

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.3. Hipótesis general

Con una formulación de pasta a base de:

PULPA COCIDA DESMENUZADA DE POTA	58.00%
SAL	0.90%
ACEITE	0.60%
MANTEQUILLA	0.45%
HUEVOS	2.32%
COMINO	0.10%
PIMIENTA	0.10%
GLUTAMATO MONOSÓDICO	0.10%
POLIFOSFATO DE SODIO	0.08%
HIELO	29.85%
MAICENA	6.00%
GOMA GUAR	0.30%
AZÚCAR	1.20%

Y con una formulación de batter a base de:

LECHE	3.65%
HARINA	26.86%
HUEVO	3.51%
SAL	0.11%
GOMA GUAR	0.26%
BICARBONATO DE SODIO	0.35%
PIMIENTA	0.12%
COMINO	0.11%
GLUTAMATO MONOSÓDICO	0.11%
AGUA	64.93%

Lograremos obtener porciones pre-cocidas y empanizadas a base de "Pota", *Dosidicus gigas*, de calidad y aceptabilidad.

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1. Tipo de investigación**

El tipo de investigación es Experimental: Experimento Puro.

#### **4.2. Diseño de investigación**

El diseño factorial, como estructura de investigación, es la combinación de dos o más diseños simples (o unifactoriales), que requiere la manipulación simultánea de dos o más variables independientes (llamados factores), en un mismo experimento. Es un tipo de diseño experimental en el que hay más de una variable independiente. Cada variable recibe el nombre de factor. Su principal acción es que sirven para valorar el efecto de la interacción, es decir, saber el efecto combinado de las distintas variables. Cada variable recibe el nombre de factor y el número indica los niveles de cada variable. En función de la cantidad de factores o variables de tratamiento, los formatos factoriales se denominan, también, diseños de tratamientos por tratamientos, tratamientos por tratamientos por tratamientos, etc., y se simbolizan por  $A \times B$ ,  $A \times B \times C$ , etc. (Bono, sf)

Ejemplo: 2X2 (dos variables independientes con dos niveles cada una), 2X2X3 (tres variables independientes, dos de ellas con dos niveles y una con tres).

El diseño de investigación es bifactorial 3X2 (Dos variables independientes, una de ellas con tres niveles y otra con dos niveles).

**TABLA N° 09  
DISEÑO BIFACTORIAL**

<b>FACTORES</b>		<b>FACTOR B</b> Variable independiente 2	
		<b>NIVELES</b>	
		B <sub>1</sub> (Experimental)	B <sub>2</sub> (Experimental)
<b>FACTOR A</b> Variable independiente 1	A <sub>1</sub> (Experimental)	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>
	A <sub>2</sub> (Experimental)	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>
	A <sub>3</sub> (Experimental)	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>
		<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	

**Fuente: Elaboración propia**

Asimismo, se describió el diseño de tipo experimental sin pre pruebas y con grupo control (a fin de mostrar el grupo control presente en la tesis para la comparación con los grupos experimentales).

RG <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>
RG <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
RG <sub>3</sub>	X <sub>3</sub>	O <sub>3</sub>
RG <sub>4</sub>	X <sub>4</sub>	O <sub>4</sub>
RG <sub>5</sub>	X <sub>5</sub>	O <sub>5</sub>
RG <sub>5</sub>	X <sub>5</sub>	O <sub>5</sub>
RG <sub>6</sub>	X <sub>6</sub>	O <sub>6</sub>
RG <sub>7</sub>	--	O <sub>7</sub>

Dónde:

R= Asignación al azar o Aleatorización

G= Grupos

X1 = formulación de pasta 1 y formulación batter 1

X2 = formulación de pasta 1 y formulación batter 2

X3 = formulación de pasta 2 y formulación batter 1

X4 = formulación de pasta 2 y formulación batter 2

X5 = formulación de pasta 3 y formulación batter 1

X6 = formulación de pasta 3 y formulación batter 2

-- = formulación del grupo control

El grupo control está dado por un producto similar al producto de tesis: **nuggets de pota** de marca registrada y comercializados actualmente en tienda.

### 4.3. Población y muestra

- a) Población.-Determinada por los diez ensayos. Dos cajas por prueba. Cada prueba constó de 100 unidades (porciones) en promedio, que harían un total de 1000 unidades en los diez ensayos.
- b) Muestra.-Distinguimos dos tipos fundamentales de muestreo: **probabilístico y no probabilístico** de los cuales este trabajo se sirvió del **probabilístico**. En este tipo de muestreo, todos los individuos de la población pueden formar parte de la muestra y tienen probabilidad positiva de formar parte de la muestra. Por lo tanto es el tipo de muestreo que se utilizó en nuestras investigaciones, por ser riguroso y científico. Para los 6 ensayos se tomará:
- Controles sensoriales de tipo afectivo a 30 muestras por formulación (ANZALDUA, 1994).
  - Controles sensoriales de tipo analítico a 5 muestras por formulación (WATTS y otros, 1992).

Y para los 3 mejores ensayos (en relación a los ensayos sensoriales) se tomará:

- Controles físicos a 36 muestras (Manual de métodos LABS – ITP 2004).
- Controles químicos a 5 muestras por formulación (NTP 700.002 – 2012 INDECOPI).
- Controles microbiológicos a 5 muestras por formulación (NTP 700.002 – 2012 INDECOPI).

#### **4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para la recolección de los datos se procedió en primer lugar a seleccionar información documental para obtener la información sobre el tema de estudio. Se seleccionaron diversos textos tales como libros, tesis, trabajos de investigación, informes de ensayos, boletines, etc. A los cuales se les realizó el debido análisis documental para verificar que poseían la credibilidad para establecerla como medios confiables de información.

En segundo lugar se procedió a la realización de producciones por las cuales obtendríamos las unidades experimentales que nos

servirían para determinar la aceptabilidad y calidad de nuestro producto a través de evaluaciones hedónicas, sensoriales descriptiva, física, química y microbiológica.

Las pruebas experimentales se realizaron en el laboratorio del centro experimental tecnológico – CET y en la planta piloto de la facultad de ingeniería pesquera, ubicado en Chucuito – Callao, ambos establecimientos pertenecientes a la Universidad Nacional del Callao; y en la sala experimental del área de pastas y preformados del instituto tecnológico de la producción – ITP.

Se utilizó para este fin los siguientes **equipos y materiales**:

- Balanza SF-400, de un solo platillo y 5 Kg. de capacidad y balanza tipo reloj de 10 Kg.
- Tableros de corte y Cuchillos de 20 cm. de hoja.
- Cajas plásticas para la recepción de la materia prima.
- Fuentes de hierro enlozado.
- Recipientes graduados.
- Tamizador rectangular de acero inoxidable, para el escurrido.
- Marmita de capacidad 120 L.
- Tela de Tocuyo.
- Bandejas de aluminio.

- Equipo cutter con capacidad de 25 Kg/batch.
- Prensas manuales de hamburguesa.
- Papel manteca y papel poligrasa.
- Bolsas de polipropileno de alta densidad.
- Cocinador rectangular estático a vapor directo, con capacidad de 200 Kg. /batch.
- Selladora térmica SAMWIN SF – 400s.
- Combustible (Petróleo).
- Copa de Zahn Cfs de capacidad 300 ml.
- Licuadora Osterizer Blender de 5 velocidades capacidad 1.25 L.
- Espátulas.
- Cámara de almacenamiento de producto congelado.

Se elaboró el producto porciones pre-cocidas y empanizadas a partir de "pota" en el periodo julio – noviembre del año 2015. Para ello, se adquirió un total de 110 Kg. de manto pelado de pota, procedente del Mercado mayorista pesquero de Ventanilla - FELMO, Lima - Callao, Perú. La cantidad de producto elaborado en cada prueba ha sido en promedio de 100 unidades.

Las pruebas experimentales de las porciones pre-cocidas y empanizadas a base de pota tuvieron la siguiente secuencia de etapas:

#### a. Recepción de la materia prima

La recepción de la materia prima se realizó verificando que la temperatura sea cercana a 0 °C y la evaluación sensorial de la materia prima "manto pelado de pota" se efectuó para las 10 pruebas según el cuadro de "índice de calidad para pota almacenada en hielo" (véase anexo N° 2). En todas las pruebas la materia prima manto "pelado" de pota tuvo una calificación de 0 para la apariencia del músculo del manto, 1 y 0 para el olor y color del manto de pota, respectivamente. Lo que nos indicó que fueron de una frescura excelente.

Se pesó la materia prima (para los cálculos del rendimiento final de la línea de proceso) obteniendo un PM promedio de 7.86 kg y, luego, se midió la longitud, teniendo en promedio 74 cm de LM (véase anexo N° 4).

**TABLA N° 10  
PROMEDIOS DE LONGITUD Y PESO DE MANTO DE POTA**

<b>Dimensiones del manto de Pota</b>	<b>Promedios ± D.E</b>
Longitud de manto (LM) cm	74.00 ± 1.52
Peso de manto (PM) Kg	7.86 ± 0.40

**Fuente: Elaboración propia**

**b. Cortado – trozado**

Se utilizó tableros y cuchillos para el cortado del manto en tiras, sin sacarle la segunda piel. Se cortó en trozos similares a cubos y se pesó.

**c. Lavado - inmersión**

Se procedió en seguida a un lavado e inmersión, para ello se utilizaron 2 recipientes con salmuera a 1.2°Be de concentración. La inmersión duró de 5 a 10 min. a temperatura ambiente, esto con el fin de eliminar los compuestos hidrosolubles causantes del sabor amoniacal del músculo de la pota. Al término de la inmersión, se escurrió y se procedió al pesado.

**d. Pre - cocción**

En paralelo, se procedió a la preparación de una salmuera a 2°Be de concentración, la cual llegó a una temperatura mínima de 105°C en la marmita. Inmediatamente se procedió la pre - cocción por 30 minutos de la pota tratada.

**e. Oreado**

Terminado la cocción, se oreó el cocido.

#### **f. Prensado**

Se usó para este fin tela de tocuyo. Se pesó el total del pre - cocido.

#### **g. Mezclado**

Se realizó previo pesado de los insumos en función al peso del pre - cocido. Se utilizó para este fin el equipo cutter. La formulación ideal de preformado se detalla a continuación:

#### **FORMULACIÓN DEL PREFORMADO (PASTA) N° 3:**

Pulpa cocida de pota (58.0%), sal (0.90%), aceite (0.60%), mantequilla (0.45%), huevos (2.32%), comino (0.10%), pimienta (0.10%), glutamato monosódico (0.10%), polifosfato de sodio (0.08%), hielo (29.85%), maicena (6.0%), goma guar (0.30%), azúcar (1.20%).

#### **h. Moldeado**

Se realizó un boleado de la masa mezclada, formando bolas de 70 gr cada una. Luego, con el uso de prensas manuales de hamburguesa y el papel poligrasa, se moldearon las piezas en forma circular de diámetro aproximado 10 cm y espesor 8 mm. Las piezas fueron dispuestas en papel manteca y luego en bandejas de acero inoxidable.

#### **i. Cocción**

Las bandejas con el preformado entraron al cocinador estático a vapor directo. La cocción fue a vapor por 15 min a 100 °C. y se realizó con el fin de cocer los insumos crudos y afianzar el sabor. Terminado la cocción, se dejó enfriar las piezas y se pesó.

#### **j. Congelación**

Se embolsaron las piezas y se congeló por todo un día a – 20 °C.

#### **k. Rebozado**

Las piezas se descongelaron al día siguiente, hasta una temperatura entre 0 a 5 °C, para el rebozado en batter. El batter ideal se preparó según la siguiente formulación:

##### **FORMULACIÓN DEL BATTER N° 2:**

Leche en polvo (3.65%), harina de trigo preparada (26.86%), huevos (3.51%), sal (0.11%), goma guar (0.26%), bicarbonato de sodio (0.35%), pimienta (0.12%), comino (0.11%), glutamato monosódico (0.11%), agua (64.93%).

El agua de mezcla estuvo en un rango de temperatura de 0 °C y 5 °C para su preparación, y se realizó utilizando una licuadora. La temperatura del batter estuvo entre 10 a 13 °C.

## **i. Empanizado**

El empanizado que se usó para todas las pruebas fue el panko, insumo elaborado a base de trigo muy popular en bocaditos rebozados crujientes. Se registró el peso de las piezas antes y después de empanizar, a fin de determinar el pick – up (contribución de la cobertura en el peso final del producto).

$$C = \text{Pick -Up} = \frac{A-B}{A} \times 100$$

Donde:

A: Peso de la porción empanizada  
B: Peso de la porción sin empanizar  
C: Cobertura del producto  
100 – C: Sustrato

## **m. Empacado**

Se utilizó bolsas de polipropileno de alta densidad (1 unid. X bolsa), sellándolas térmicamente. El empaque fue en cajas blancas.

## **n. Congelado**

Se congeló por todo un día a – 20 °C.

## **o. Almacenamiento**

El producto se almacenó a una temperatura – 20 °C.

## **4.5. Procedimientos de recolección de datos**

### **4.5.1. Evaluación Sensorial**

Se tomaron en cuenta 2 tipos de pruebas para evaluar sensorialmente el producto final: Afectivas (orientadas al consumidor) y Analíticas (orientadas al producto).

Las pruebas analíticas u orientadas al producto son empleadas para describir las diferencias entre productos; para medir la intensidad de características sensoriales o definir las propiedades de los alimentos y medirlas de la manera más objetiva posible (ANZALDUA, 1994; HERNANDEZ, 2005; WATTS y otros, 1992). Se subdividen en pruebas discriminatorias (pruebas de diferencias), escalares (puntajes por intensidad) y descriptivas (pruebas de análisis descriptivo) (ESPINOZA, 2007; WATTS y otros, 1992). Estas pruebas siempre se llevan a cabo utilizando paneles de laboratorio entrenados, los cuales constan en general de 5 a 15 panelistas seleccionados por su agudeza sensorial (WATTS y otros, 1992).

Entre las diferentes pruebas analíticas que existen, el presente trabajo se sirvió de la prueba descriptiva por análisis descriptivo cuantitativo (QDA), la cual complementó los resultados de la

prueba afectiva. Esta prueba consiste en analizar varios atributos sensoriales de un alimento como el sabor, la textura y la apariencia (HERNANDEZ, 2005). Se llevaron a cabo seis (6) pruebas con un panel entrenado, conformado por 5 personas, con la finalidad de medir las características sensoriales del producto final, en APARIENCIA GENERAL, COLOR, OLOR, TEXTURA Y SABOR. Como referencia se consultaron las investigaciones sobre la elaboración de milanesa de pescado e imitación de carne de cangrejo del Boletín de Investigación del ITP Vol. 4.

Las pruebas afectivas u orientadas al consumidor son pruebas en donde el panelista expresa su reacción "subjetiva" ante el producto alimenticio, indicando si le gusta o le disgusta (nivel de agrado), si lo acepta o lo rechaza (aceptación), o si lo prefiere a otro (preferencia) (ANZALDUA, 1994; HERNANDEZ, 2005; WATTS y otros, 1992). Se sirve de escalas para la calificación de las muestras (HERNANDEZ 2005).

Para este tipo de pruebas es necesario un mínimo de 30 jueces "no entrenados", consumidores habituales o potenciales y compradores del tipo de alimento en cuestión (ANZALDUA, 1994).

Entre las distintas pruebas afectivas, se utilizó la prueba de medición del grado de satisfacción mediante la escala hedónica – hedónica verbal. Se llevaron a cabo seis (6) pruebas en total, con un panel no entrenado, conformado por 30 personas, con la finalidad de determinar la aceptabilidad del producto, haciendo uso del formato tomado de Antonio Anzaldúa Morales (Ver anexo N° 24 al 25).

Esta prueba consistió en pedirle a los panelistas que den su informe sobre el nivel de agrado o satisfacción – aunque también se utiliza a menudo para medir indirectamente el grado de preferencia o aceptabilidad (WATTS y otros, 1992) – que tienen ante el producto.

#### 4.5.2. Evaluación Física

El ensayo fue realizado en los laboratorios de química y análisis sensorial del instituto tecnológico de la producción (ITP). Consistió en cuantificar el exudado libre, exudado de cocción y la humedad del preformado cocido. Este tipo de ensayo contribuye a determinar la calidad de la carne y la de sus productos derivados, debido a que propiedades como la textura, ternura, jugosidad y firmeza de la carne cruda o cocida están relacionadas con la retención de humedad (Mijangos, 2008).

La pérdida de fluidos por descongelación (exudado libre) fue determinada controlando el peso antes y después en la descongelación gradual del preformado en una refrigeradora (2.5°C) aproximadamente durante 2:30 horas (tiempo en que la muestra llega a 0.5 °C). Para ello, se trabajó con una porción representativa de 20 mm de lado y de 8 mm de espesor. La pérdida de fluidos por cocción (exudado de cocción) se efectuó mediante inmersión en agua a 90°C por 3 minutos. Las muestras para este ensayo fueron las anteriormente utilizadas para la determinación del exudado de descongelación. Se controló el peso inicial (descongelado) y después de la cocción.

Finalmente, para la determinación de la humedad del preformado se usó la metodología de "peso constante con estufa" a 102°C. Se usaron pesa filtros con las muestras utilizadas para el exudado de cocción. Siendo evaluado los resultados 16 horas después.

#### 4.5.3. Evaluación Química

Este análisis fue realizado en el laboratorio de química del instituto tecnológico de la producción (ITP), se determinó la composición química proximal con métodos estándares. El contenido de humedad mediante el método de secado en estufa a 102°C por 24 horas la proteína por el método de Kjeldahl, la grasa por el método

de extracción con éter etílico en aparato extractor Soxhlet y la ceniza por el método de calcinación en la mufla a 550°C.

#### 4.5.4. Evaluación Microbiológica

Con respecto a este ensayo, se realizó en el laboratorio de microbiología de la facultad de ingeniería pesquera y alimentos de la universidad nacional del Callao (UNAC). Para esta evaluación se aplicaron 3 tipos de siembra, cada una de ellas, correspondiente a un determinado microorganismo: por difusión con Agar Plate count (Mesófilos aerobios); por diseminación con Agar Baird Parker (*Staphylococcus aureus*) y por Número más probable "NMP" (*Escherichia coli*) con caldo Lauril Sulfato (prueba presuntiva).

Para la evaluación, se utilizó 10 g de muestra por formulación, las cuales se diluyeron en 90 ml de agua peptonada. Se realizó de esta manera tres diluciones 10<sup>-1</sup>. Posteriormente, se realizaron las disoluciones 10<sup>-2</sup> y 10<sup>-3</sup>, realizándolos en tubos de ensayo con 9 ml de agua peptonada.

## **4.6. Procesamiento estadístico y análisis de datos**

### **4.6.1. Evaluación Sensorial**

Los datos obtenidos se procesaron con el programa estadístico MINITAB con la finalidad de analizar las varianzas con el método ANOVA de un solo factor (desapilado) a un nivel de significancia de 0.05%. Para ello, se evaluó la tabla con las puntuaciones dadas por los panelistas, donde se le asigna un valor según la puntuación que estos le dieron al producto. Una vez reordenados los datos fueron procesados y posteriormente analizados para determinar si existen diferencias significativas entre las unidades experimentales. Posteriormente, se realizó un análisis descriptivo para reafirmar los resultados obtenidos en la prueba hedónica.

### **4.6.2. Evaluación Física**

Se procedió a comparar los resultados obtenidos de los porcentajes de exudado libre, exudado cocido y el contenido de humedad de los 3 preformados para determinar que producto presenta una mejor textura y jugosidad, cabe resaltar que estos datos estarán en función al porcentaje de insumos. Posteriormente fue comparado con el grupo control (Nuggets de Pota) para reafirmar el resultado.

#### 4.6.3. Evaluación Química

Los valores obtenidos a través de la evaluación proximal estuvieron en función al porcentaje de insumos utilizados para cada formulación, estos fueron comparados para determinar cual posee una mejor composición, adicionalmente también será comparado con el grupo control (Nuggets de Pota)

#### 4.6.4. Evaluación Microbiológica

Las unidades formadoras de colonias (UFC/g) encontradas a través de los análisis, fueron comparados con lo establecido en la "NTS 071 - Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano" (véase Anexo N° 35), de manera que se confirmó el grado de inocuidad del producto.

## CAPÍTULO V

### RESULTADOS

#### 5.1. De las pruebas experimentales

##### Primera prueba experimental

La formulación del producto para esta primera prueba experimental fue la siguiente:

**TABLA N° 11**  
**FORMULACIÓN 1 DE PASTA**

Insumos	Porcentajes
PULPA COCIDA DESMENUZADA DE POTA	54.50
SAL	2.62
ACEITE	0.53
MANTEQUILLA	0.53
HUEVOS	1.93
COMINO	0.16
PIMIENTA	0.39
GLUTAMATO MONOSÓDICO	0.27
POLIFOSFATO DE SODIO	0.08
HIELO	32.03
MAICENA	4.63
GOMA GUAR	0.00
AZÚCAR	2.33
TOTAL	100%

**Fuente: Elaboración propia**

**TABLA N° 12**  
**FORMULACIÓN 1 DE BATTER**

Insumos	Porcentajes
LECHE	9
HARINA DE TRIGO PREPARADA	21
HUEVOS	8
SAL	0.2
GOMA GUAR	0.1
BICARBONATO DE SODIO	1
PIMIENTA	0.2
COMINO	0.1
GLUTAMATO MONOSÓDICO	0.4
AGUA	60
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Elaboración propia**

**Observaciones:** Las porciones resultantes de esta formulación tuvieron una textura frágil, verificándose al presionar con la yema de los dedos el preformado cocido. Esto se debe a la coagulación proteica del músculo de la pata tras ser cocido en salmuera a alta temperatura. Coagulada la proteína, esta pierde sus propiedades funcionales, entre ellas, la capacidad de retención de agua. El sabor del preformado fue muy intenso, resaltando la sal, el comino y la pimienta. A su vez, la superficie del preformado resultó muy porosa y la forma obtenida no fue la esperada (irregular) debido a la poca maleabilidad del preformado.

Respecto al rebozado y empanizado, el porcentaje de pick - up fue de 14.54 %, siendo débil la adhesión del panko por parte del batter

N°1, desprendimiento parcial y "calvas" de la cobertura en algunas piezas al momento del fritado del producto final. La apariencia muy fluida del batter se debió al bajo valor de viscosidad medido en segundos – Zahn (9.5 segundos). El batter N°1 tuvo un sabor picante, reforzando este sabor en el producto final. Estos resultados conllevaron a la modificación porcentual de los insumos participantes en la masa del preformado y del batter, cambiando los valores de los insumos (ej. goma guar), a fin de mejorar los defectos de esta primera prueba.

### **Segunda prueba experimental**

La formulación del producto para esta segunda prueba se detalla a continuación:

**TABLA N° 13  
FORMULACIÓN 1 DE PASTA**

Insumos	Porcentajes
PULPA COCIDA DESMENUZADA DE POTA	54.50
SAL	2.62
ACEITE	0.53
MANTEQUILLA	0.53
HUEVOS	1.93
COMINO	0.16
PIMIENTA	0.39
GLUTAMATO MONOSÓDICO	0.27
POLIFOSFATO DE SODIO	0.08
HIELO	32.03
MAICENA	4.63
GOMA GUAR	0.00
AZÚCAR	2.33
TOTAL	100%

**Fuente: Elaboración propia**

**TABLA N° 14**  
**FORMULACIÓN 2 DE BATTER**

Insumos	Porcentajes
LECHE	3.65
HARINA DE TRIGO PREPARADA	26.86
HUEVOS	3.51
SAL	0.11
GOMA GUAR	0.26
BICARBONATO DE SODIO	0.35
PIMIENTA	0.12
COMINO	0.11
GLUTAMATO MONOSÓDICO	0.11
AGUA	64.93
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Observaciones:** Las porciones tuvieron una textura frágil. Esto, como se explicó, se debe a la desnaturalización proteica irreversible de la pulpa de papa al haber sido cocida en salmuera a alta temperatura (100°C). Al estar coagulada la proteína, esta pierde sus propiedades funcionales, entre ellas, la de formación de gel. Asimismo, la superficie del preformado resultó muy porosa y la forma obtenida no fue la esperada (irregular). La sal, el comino y la pimienta fueron muy acentuados en el sabor del preformado. Se reformuló los valores de los insumos.

La adhesión por parte del batter N° 2 fue muy adecuada. El porcentaje de pick - up fue para esta prueba de 23.17 %, donde no se evidenció desprendimiento de la película de panko, manteniendo la cobertura adherida aún después del corte del

producto en porciones más pequeñas. Esto fue como consecuencia de un mayor valor de viscosidad medido en segundos Zhan (26.75 segundos), brindado por la acción sinérgica del hidrocoloide goma guar, almidón (harina y maltodextrina) y los demás insumos. La disminución del porcentaje de huevo y leche determinaron una reducción en los costos de producción, a su vez que no influyeron negativamente en la obtención de la adecuada viscosidad. La modificación porcentual de los insumos del batter fue, en esta prueba, vital para decidir su formulación final.

### Tercera prueba experimental

**TABLA N° 15  
FORMULACIÓN 2 DE PASTA**

Insumos	Porcentajes
PULPA COCIDA DESMENUZADA DE POTA	55.98
SAL	1.70
ACEITE	0.60
MANTEQUILLA	0.45
HUEVOS	2.32
COMINO	0.10
PIMIENTA	0.15
GLUTAMATO MONOSÓDICO	0.22
POLIFOSFATO DE SODIO	0.08
HIELO	29.85
MAICENA	6.00
GOMA GUAR	0.15
AZÚCAR	2.40
TOTAL	100%

**Fuente: Elaboración propia**

**TABLA N° 16**  
**FORMULACIÓN 1 DE BATTER**

Insumos	Porcentajes
LECHE	9
HARINA DE TRIGO PREPARADA	21
HUEVOS	8
SAL	0.2
GOMA GUAR	0.1
BICARBONATO DE SODIO	1
PIMIENTA	0.2
COMINO	0.1
GLUTAMATO MONOSÓDICO	0.4
AGUA	60
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Elaboración propia**

**Observaciones:** La tercera prueba se realizó con una modificación porcentual de la mayoría de los insumos del preformado (con excepción del polifosfato de sodio), lo cual se tradujo en una mejora de la textura, siendo esta adecuada, ligeramente firme al presionar con la yema de los dedos el preformado cocido. El sabor del preformado fue menos intenso que la formulación anterior, resaltando aún la sal y la pimienta. A su vez, la superficie del preformado luego del moldeado resultó más uniforme, esto debido a la adición del hidrocoloide goma guar, el cual tiene una función de espesante y de retención de agua muy efectiva, brindándole maleabilidad al preformado y, por ende, una forma más definida.

El rebozado de esta tercera prueba se realizó utilizando la formulación de batter N°1, la cual ya fue descrita anteriormente.

Aunque los resultados del preformado fueron positivos con una mejora en su presentación física y menor intensidad en los sabores descritos anteriormente, fue necesario modificar los porcentajes de algunos insumos, porque el producto aún no presentaba la textura ideal que se buscó. Asimismo, la presentación del producto final sigue siendo insatisfactoria por el batter N°1 (pick – up = 15.79 %), el cual no le proporciona la presentación adecuada.

#### **Cuarta prueba experimental**

**TABLA N° 17  
FORMULACIÓN 2 DE PASTA**

Insumos	Porcentajes
PULPA COCIDA DESMENUZADA DE POTA	55.98
SAL	1.70
ACEITE	0.60
MANTEQUILLA	0.45
HUEVOS	2.32
COMINO	0.10
PIMIENTA	0.15
GLUTAMATO MONOSÓDICO	0.22
POLIFOSFATO DE SODIO	0.08
HIELO	29.85
MAICENA	6.00
GOMA GUAR	0.15
AZÚCAR	2.40
TOTAL	100%

**Fuente: Elaboración propia**

**TABLA N° 18**  
**FORMULACIÓN 2 DE BATTER**

Insumos	Porcentajes
LECHE	3.65
HARINA DE TRIGO PREPARADA	26.86
HUEVOS	3.51
SAL	0.11
GOMA GUAR	0.26
BICARBONATO DE SODIO	0.35
PIMIENTA	0.12
COMINO	0.11
GLUTAMATO MONOSÓDICO	0.11
AGUA	64.93
TOTAL	100%

**Fuente: Elaboración propia**

**Observaciones:** Las porciones resultantes de esta cuarta prueba tuvieron una textura adecuada, ligeramente firme, dado que se usó la formulación N° 2 de la masa del preformado.

Asimismo, como en la prueba anterior, hubo una disminución en la intensidad del sabor y la superficie del preformado, como resultado del moldeado, resultó uniforme debido a la adición del hidrocoloide goma guar, el cual tiene una función de espesante y de retención de agua muy efectiva, brindándole una mejor textura al preformado.

El rebozado de esta tercera prueba se realizó utilizando la formulación de batter N°2, la cual ya fue descrita anteriormente.

Los resultados del preformado fueron positivos, mostrando buenas características en su apariencia física, aunque, como se explicó anteriormente, fue necesaria la modificación de los porcentajes de algunos insumos, porque el producto aún no presentó la textura ideal que se buscaba. La presentación del producto final mejoró notablemente al utilizar el batter N° 2, la adhesión entre el sustrato (preformado) y la cobertura fue adecuada (pick – up = 23.56 %).

#### Quinta prueba experimental

**TABLA N° 19  
FORMULACIÓN 3 DE PASTA**

Insumos	Porcentajes
PULPA COCIDA DESMENUZADA DE POTA	58.00
SAL	0.90
ACEITE	0.60
MANTEQUILLA	0.45
HUEVOS	2.32
COMINO	0.10
PIMIENTA	0.10
GLUTAMATO MONOSÓDICO	0.10
POLIFOSFATO DE SODIO	0.08
HIELO	29.85
MAICENA	6.00
GOMA GUAR	0.30
AZÚCAR	1.20
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Elaboración propia**

**TABLA N° 20**  
**FORMULACIÓN 1 DE BATTER**

Insumos	Porcentajes
LECHE	9
HARINA DE TRIGO PREPARADA	21
HUEVOS	8
SAL	0.2
GOMA GUAR	0.1
BICARBONATO DE SODIO	1
PIMIENTA	0.2
COMINO	0.1
GLUTAMATO MONOSÓDICO	0.4
AGUA	60
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Elaboración propia**

**Observaciones:** Se realizó una modificación porcentual de algunos insumos del preformado, de esta manera se pudo obtener el sabor y textura ideal, este último atributo permitió un adecuado moldeamiento, una superficie homogénea y una adecuada "mordida". Esto se logró gracias a la adecuada proporción de los insumos y el hidrocoloide, el cual, por efecto de la cocción genera una conformación de red, responsable de la textura del producto. El rebozado de esta prueba utilizó la formulación de batter N°1, dando una cobertura ligeramente frágil con un pick – up de 15.95 %.

## Sexta prueba experimental

**TABLA N° 21**  
**FORMULACIÓN 3 DE PASTA**

Insumos	Porcentajes
PULPA COCIDA DESMENUZADA DE POTA	58.00
SAL	0.90
ACEITE	0.60
MANTEQUILLA	0.45
HUEVOS	2.32
COMINO	0.10
PIMIENTA	0.10
GLUTAMATO MONOSÓDICO	0.10
POLIFOSFATO DE SODIO	0.08
HIELO	29.85
MAICENA	6.00
GOMA GUAR	0.30
AZÚCAR	1.20
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Elaboración propia**

**TABLA N° 22**  
**FORMULACIÓN 2 DE BATTER**

Insumos	Porcentajes
LECHE	3.65
HARINA DE TRIGO PREPARADA	26.86
HUEVOS	3.51
SAL	0.11
GOMA GUAR	0.26
BICARBONATO DE SODIO	0.35
PIMIENTA	0.12
COMINO	0.11
GLUTAMATO MONOSÓDICO	0.11
AGUA	64.93
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Elaboración propia**

**Observaciones:** En la sexta prueba se utilizó la formulación de preformado N° 3 en combinación con la formulación N° 2 del batter, siendo ambas la que mejor resultado en combinación mostraron (pick – up = 23.81 %) con respecto a las características propias de un producto empanizado. Se realizaron 4 pruebas adicionales usando la formulación N° 3 del preformado y N° 2 del batter con la finalidad de corroborar los parámetros de trabajo de la sexta prueba y, tener suficientes muestras, para realizar las evaluaciones de naturaleza sensorial, física, química y microbiológica.

**TABLA N° 23  
RESUMEN DE FORMULACIONES DE LA MASA DEL  
PREFORMADO (PASTA)**

FORMULACIONES DE LA MASA DE PORCIONES PRECOCIDAS Y EMPANIZADAS A BASE DE POTA			
INSUMOS	FM 1 (%)	FM 2 (%)	FM 3 (%)
PULPA COCIDA DESMENUZADA DE POTA	54.50	55.98	<b>58.00</b>
SAL	2.62	1.70	<b>0.90</b>
ACEITE	0.53	0.60	<b>0.60</b>
MANTEQUILLA	0.53	0.45	<b>0.45</b>
HUEVOS	1.93	2.32	<b>2.32</b>
COMINO	0.16	0.10	<b>0.10</b>
PIMIENTA	0.39	0.15	<b>0.10</b>
GLUTAMATO MONOSÓDICO	0.27	0.22	<b>0.10</b>
POLIFOSFATO DE SODIO	0.08	0.08	<b>0.08</b>
HIELO	32.03	29.85	<b>29.85</b>
MAICENA	4.63	6.00	<b>6.00</b>
GOMA GUAR	0.00	0.15	<b>0.30</b>
AZÚCAR	2.33	2.40	<b>1.20</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Entre estas tres, la formulación de masa idónea para el producto fue la N° 3. Esta se puede observar resaltada en la tabla 23.

**TABLA N° 24  
RESUMEN DE FORMULACIONES DEL BATTER**

FORMULACIÓN DEL BATTER DE PORCIONES PRECOCIDAS Y EMPANIZADAS A BASE DE POTA		
INSUMOS	FB1 (%)	FB2 (%)
LECHE	9.00	<b>3.65</b>
HARINA	21.00	<b>26.86</b>
HUEVO	8.00	<b>3.51</b>
SAL	0.20	<b>0.11</b>
GOMA GUAR	0.10	<b>0.26</b>
BICARBONATO DE SODIO	1.00	<b>0.35</b>
PIMIENTA	0.20	<b>0.12</b>
COMINO	0.10	<b>0.11</b>
GLUTAMATO MONOSÓDICO	0.40	<b>0.11</b>
AGUA	60.00	<b>64.93</b>
<b>TOTAL</b>	100	<b>100</b>

**Fuente: Elaboración propia**

La formulación de batter idónea para el producto fue el N° 2. Esta se puede observar resaltada en la tabla 24.

Cada formulación de la masa se asoció con cada formulación del batter (tal y como se describió anteriormente) teniendo 6 formulaciones en total. De estas, la formulación idónea y fue la siguiente:

**TABLA N° 25**  
**FORMULACIÓN IDÓNEA DE LAS PORCIONES PRE-COCIDAS Y**  
**EMPANIZADAS A BASE POTA**

<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>PASTA(MASA DEL PREFORMADO)</b>	<b>(%)</b>
PULPA COCIDA DESMENUZADA DE POTA	58.00
SAL	0.90
ACEITE	0.60
MANTEQUILLA	0.45
HUEVOS	2.32
COMINO	0.10
PIMIENTA	0.10
GLUTAMATO MONOSÓDICO	0.10
POLIFOSFATO DE SODIO	0.08
HIELO	29.85
MAICENA	6.00
GOMA GUAR	0.30
AZÚCAR	1.20
<b>BATTER</b>	<b>(%)</b>
LECHE	3.65
HARINA	26.86
HUEVO	3.51
SAL	0.11
GOMA GUAR	0.26
BICARBONATO DE SODIO	0.35
PIMIENTA	0.12
COMINO	0.11
GLUTAMATO MONOSÓDICO	0.11
AGUA	64.93

**Fuente: Elaboración propia**

## 5.2. De la evaluación sensorial

Los resultados de la evaluación sensorial de la sexta producción, en relación a las características intrínsecas del producto, arrojaron los siguientes puntajes promedios: **APARIENCIA GENERAL (4.2), COLOR (4), OLOR (2.8), TEXTURA (4.4) y SABOR (3)** y reportados en una "tela de araña" (FAO, 2016). Los resultados se pueden observar a detalle en los anexos N° 17 al 19 y N° 20 al 22.

**TABLA N° 26  
EVALUACIÓN SENSORIAL DESCRIPTIVA DE LA SEXTA  
PRODUCCIÓN DE PORCIONES PRE-COCIDAS Y  
EMPANIZADAS A BASE POTA**

<i>Evaluaciones</i>	Apariencia general ( $\bar{X}$ )	Color ( $\bar{X}$ )	Olor ( $\bar{X}$ )	Textura ( $\bar{X}$ )	Sabor ( $\bar{X}$ )
<i>1</i>	4	4	3	4	3
<i>2</i>	4	4	2	5	3
<i>3</i>	4	4	3	4	3
<i>4</i>	4	4	3	5	3
<i>5</i>	5	4	3	4	3
$\bar{X}$	<b>4.2</b>	<b>4.0</b>	<b>2.8</b>	<b>4.4</b>	<b>3.0</b>
<b>D.E. (<math>\pm</math>)</b>	<b>0.45</b>	<b>0.0</b>	<b>0.45</b>	<b>0.55</b>	<b>0.0</b>

**Fuente:** Elaboración propia

$\bar{X}$ : promedio de los 2 puntajes en la evaluación de los atributos de la sexta producción

A nivel de agrado o satisfacción la evaluación se hizo tomando en cuenta una escala del 1 al 9 (1 = **Me disgusta muchísimo** y 9 = **Me gusta muchísimo**), obteniendo un valor medio de 8.17 para la sexta producción. Los resultados se pueden observar a detalle en los anexos N° 26 al 31.

**TABLA N° 27**  
**ESCALA HEDÓNICA PARA PRUEBA DE DEGUSTACIÓN**

DESCRIPCIÓN	VALOR
Me gusta muchísimo	9
Me gusta mucho	8
Me gusta bastante	7
Me gusta ligeramente	6
No me gusta ni me disgusta	5
Me disgusta ligeramente	4
Me disgusta bastante	3
Me disgusta mucho	2
Me disgusta muchísimo	1

**Fuente: Elaboración propia**

### 5.3. En la Prueba de Hipótesis

#### **Prueba estadística ANOVA (Desapilado)**

Se han elaborado porciones empanizadas de pota (*Dosidicus gigas*), realizándose una prueba de degustación para evaluar su aceptabilidad.

Se tomó una muestra de 30 panelistas, los cuales procedieron a darle un puntaje a cada una de las muestras según la escala

descrita anteriormente (desde 1 = Me disgusta muchísimo hasta 9 = Me gusta muchísimo) obteniéndose los siguientes datos:

**TABLA N° 28**  
**PUNTAJES DE LAS FORMULACIONES POR PARTE DE LOS**  
**DEGUSTADORES**

DEGUSTADORES	1,1 (F1)	1,2 (F2)	2,1 (F3)	2,2 (F4)	3,1 (F5)	3,2 (F6)
1	8	8	8	9	9	9
2	8	8	8	8	9	9
3	8	8	8	8	9	9
4	8	8	8	8	9	9
5	8	8	8	8	8	9
6	8	8	8	8	8	9
7	8	8	8	8	8	9
8	8	8	8	8	8	9
9	7	8	8	8	8	9
10	7	7	8	8	8	9
11	7	7	7	8	8	9
12	7	7	7	7	7	9
13	6	7	7	7	7	9
14	6	7	7	7	7	9
15	6	6	7	7	7	8
16	6	6	7	7	7	8
17	6	6	7	7	7	8
18	6	5	6	7	7	8
19	6	5	6	7	7	8
20	5	5	6	7	7	8
21	5	5	5	7	7	8
22	5	4	5	6	5	8
23	4	4	5	5	5	7
24	4	4	5	5	5	7
25	4	4	5	5	5	7
26	4	3	4	5	5	7
27	3	3	4	5	5	7
28	3	3	4	5	4	7
29	2	2	3	4	4	7
30	2	2	3	3	4	6

Fuente: Elaboración propia

## Planteamiento de hipótesis

$H_0$  = No existe diferencia significativa entre las diferentes unidades experimentales de porciones empanizadas elaboradas de papa.

$H_1$  = Existe diferencia significativa entre las diferentes unidades experimentales de porciones empanizadas elaboradas de papa.

## Zona de rechazo y punto crítico



## Regla de decisión

Rechazar  $H_0$  si  $F \geq 2.214$

## Aplicación

### ANOVA unidireccional: 1,1; 1,2; 2,1; 2,2; 3,1; 3,2

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Factor	5	112,91	22,58	8,26	0,000
Error	174	475,87	2,73		
Total	179	588,78			

$S = 1,654$  R-cuad. = 19,18% R-cuad. (ajustado) = 16,85%

Nivel	N	Media	Desv.Est.	ICs de 95% individuales para la media basados en Desv.Est. agrupada
1,1	30	5,833	1,895	{-----*-----}
1,2	30	5,800	2,024	{-----*-----}
2,1	30	6,433	1,755	{-----*-----}
2,2	30	6,600	1,632	{-----*-----}
3,1	30	6,833	1,464	{-----*-----}
3,2	30	8,167	0,913	{-----*-----}

Desv.Est. agrupada = 1,654

## **Conclusión**

Como se observa, el valor **F** encontrado como resultado de la prueba estadística ANOVA de un solo factor (desapilado) es mayor que el **F** de tabla, por ello se debe rechazar la hipótesis nula para aceptar la hipótesis alterna, la cual nos indica que existe diferencia significativa entre las diferentes unidades experimentales de porciones empanizadas elaboradas a base de pota.

Se debe precisar que al momento en que se superponen cada uno de los intervalos de confianza de la media (**IC**) no existe diferencia entre ellas; a pesar de que uno esté más a la izquierda o derecha del otro.

Esto no sucede para el tratamiento 3.2 (**Formulación 6**), el cual no se sobrepone con ninguno de los otros tratamientos. Por lo tanto, existe diferencia entre este tratamiento para con los demás, dado que posee el mayor puntaje y, por ende, la mayor aceptación por parte del panel.

#### 5.4. De los análisis físicos

Los resultados de la evaluación física nos indican que los menores valores de exudado libre y de cocción y, asimismo un mayor contenido de humedad corresponden a la formulación 3 del preformado, constituyente de la formulación 6 del producto final. Los valores de la humedad de las 3 formulaciones son superiores con respecto al grupo control – nuggets de pota (52.8 %). Esta humedad influyó en la jugosidad y textura del producto final.

**TABLA N° 29**  
**EVALUACIÓN FÍSICA DE LAS PORCIONES PRE-COCIDAS Y**  
**EMPANIZADAS A BASE POTA**

<b>Formulación del preformado</b>	<b>Exudado de descongelación % (x ± D.E.)</b>	<b>Exudado de cocción % (x ± D.E.)</b>	<b>H %</b>
<b>FP1</b>	5.86 ± 2.3	2.1 ± 0.1	65.7
<b>FP2</b>	5.11 ± 1.8	2.01 ± 0.8	72.8
<b>FP3</b>	2.68 ± 1.8	1.9 ± 0.6	74.1

**Fuente: Elaboración propia**

### 5.5. De los análisis químicos

En la tabla N° 30 se presentan los valores de la composición química proximal de las 3 mejores formulaciones obtenidas en la evaluación sensorial, observándose lo siguiente:

**TABLA N° 30  
COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LAS PORCIONES PRE-  
COCIDAS Y EMPANIZADAS A BASE POTA**

<b>Componentes (%)</b>	<b>Formulaciones</b>		
	<b>F4</b>	<b>F5</b>	<b>F6</b>
Humedad (%)	<b>67.5</b>	<b>63.7</b>	<b>68.1</b>
Proteína (%)	<b>11.2</b>	<b>11.9</b>	<b>11</b>
Grasa (%)	<b>1.5</b>	<b>1.5</b>	<b>1.4</b>
Carbohidratos (%)	<b>17.6</b>	<b>21.1</b>	<b>17.9</b>
Ceniza (%)	<b>2.2</b>	<b>1.8</b>	<b>1.6</b>
Energía (Kcal/100 g)	<b>128.7</b>	<b>145.5</b>	<b>128.2</b>

**Fuente: Elaboración propia**

Se visualiza que la humedad ocupa el mayor porcentaje para las 3 formulaciones, presentando mayor humedad la **formulación 6 (68.1%)**. Los carbohidratos y energía se obtuvieron por cálculos matemáticos, presentando mayores valores la **formulación 5 (21.1 % y 145.5 Kcal, respectivamente)**.

Las proteínas para las tres formulaciones se mantienen en valores similares, siendo la **formulación 5 la de mayor porcentaje (11.9**

%). En menor proporción tenemos las grasas y las cenizas, correspondiendo los menores valores para la **formulación 6**.

La **formulación N° 5** mostró mayores valores a nivel de proteínas, carbohidratos y energía con respecto a las dos formulaciones en comparación. Esto se puede explicar por los porcentajes de la leche en polvo y huevo utilizado en la composición del batter de la formulación N°5, los cuales fueron mayores que los usados en el batter de las formulaciones 4 y 6. El huevo posee proteínas y grasas, y la leche en polvo proteínas, grasas y carbohidratos (ej. sacarosa, maltodextrina) en su composición, las cuales se añaden en la cuantificación de los componentes del producto final. La reducción de los valores de estos insumos en la formulación del batter 2 ya fue explicado en la **segunda prueba experimental**.

El bajo porcentaje de grasa y mayor en el humedad en las tres formulaciones confirma la omisión del pre-fritado, etapa presente en el grupo control (nuggets de papa) cuyo porcentaje de grasa es de 12.2 % y de humedad 52.2 %. Los demás porcentajes (cenizas, proteínas y carbohidratos) son muy similares a los valores del grupo control.

## 5.6. De los análisis microbiológicos

Se procedió a realizar los 3 tipos de siembras anteriormente descritas, obteniendo los siguientes recuentos:

**TABLA N° 31**  
**RECUENTO DE MICROORGANISMOS POR FORMULACIÓN**

Agente microbiano	FORMULACIONES			Límite por g según NTS N° 071		RESULTADOS
	F4	F5	F6	m	M	
Aerobios mesófilos	5 x10 <sup>2</sup>	6 x10 <sup>2</sup>	5 x10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	Por debajo del rango en UFC/g
<i>Escherichia coli</i>	0	0	0	10	10 <sup>2</sup>	Menor a 3 NMP/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x10	< 10	< 10	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	Por debajo del rango en UFC/g

**Fuente:** Elaboración propia

El proceso de elaboración del producto fue realizado en óptimas condiciones sanitarias, dado que los recuentos están por debajo de lo establecido por la “NTS 071 - Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano” (véase Anexo N° 35).

La mejor formulación se determinó en base a los resultados de las pruebas físicas, químicas y sensoriales descritos anteriormente. De

acuerdo a lo mencionado, se obtuvo que la **sexta formulación** presentó buena calidad y aceptabilidad por parte de los consumidores promedio. Además de encontrarse dentro de los rangos de tolerancia sanitaria por los resultados de las pruebas microbiológicas.

## **CAPÍTULO VI**

### **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

#### **6.1. Contrastación de hipótesis con los resultados**

Los resultados obtenidos a través de la evaluación hedónica y, posteriormente complementada con una evaluación sensorial de tipo descriptiva nos reafirma la hipótesis planteada en el presente trabajo, la cual indica que la formulación de pasta N° 3 y la formulación de batter N° 2, cuya combinación la denotaremos como "Formulación 6", posee el mayor grado de aceptabilidad en comparación con las otras unidades muestrales.

Con los resultados de aceptabilidad del producto procedimos a las evaluaciones de calidad, para ello realizamos pruebas físicas, químicas y microbiológicas a las unidades muestrales, donde las pruebas físicas nos muestran que el preformado N° 3 es el más adecuado, preformado que es parte de la "formulación 6". Los resultados de las pruebas química proximal realizada a las 3 mejores formulaciones nos muestran que no existe mayor diferencia entre las composiciones de estas ya que estas están en relación a la proporciones a los insumos utilizados en las formulaciones; mientras que los resultados microbiológicos

realizados a las 3 mejores formulaciones arrojaron valores por debajo del límite establecido por la "NTS 071 - Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano", lo que corroboraría que el proceso de elaboración del producto fue realizado en óptimas condiciones sanitarias. Con estos resultados afirmamos la hipótesis, la cual indica que nuestra formulación 6 posee los parámetros de calidad necesarios para el producto y una buena aceptabilidad.

## **6.2. Contrastación de resultados con otros estudios similares**

Varela, en *Methodological developments in crispness assessment*, asegura que el crispness es la capa exterior crujiente, y su contraste con el interior suave, es la propiedad más importante que determina la aceptación del consumidor, lo cual se pudo comprobar mediante las pruebas descriptivas cuyos resultados aseveraron los resultados obtenidos en la prueba hedónica.

Agrega Varela, que la etapa de pre-fritado y frito en los productos pesqueros empanizados es un problema debido a la cantidad de aceite absorbido, por ello optamos por la propuesta de

Sanz la cual nos dice que omitamos esta etapa la cual refleja en los resultados una baja cantidad de grasa en el producto.

El ITP manifiesta que el uso de los hidrocoloides influye en el aumento del peso de captación en el producto empanizado, debido a su capacidad de conferir mayor viscosidad, por ello se obtuvieron los mejores resultados en la formulación cuya cantidad de hidrocoloide (Goma Guar) estuvo presente en una mayor proporción.

Según Kulp y Loewe, en *Batters and Breadings in food processing*, es vital que todos los ingredientes secos se mezclen adecuadamente obteniendo una distribución óptima de ingredientes para posteriormente ser hidratada con agua de manera que la mezcla batida desarrollará una pasta húmeda con consistencia uniforme y viscosa, la cual se obtuvo al realizar el batter de esta manera.

Para Guevara, el congelado se debe realizar a una temperatura de  $-20^{\circ}\text{C}$  con un tiempo de congelación de 10 a 12 horas para obtener la temperatura en el centro térmico, en nuestro caso, el tiempo de congelación fue de 20 horas debido a la condiciones de trabajo. De

esta manera se aseguró la adecuada temperatura en el centro térmico.

Además, Guevara nos manifiesta que el mezclado de la masa del preformado (pasta) debe realizarse a temperaturas que no superen los 10°C para evitar la desnaturalización de las proteínas o se contamine con microorganismos, además el tiempo no debe superar los 10 minutos; al realizarlo de esta manera obtuvimos una pasta con una textura adecuada, suave adhesiva y moldeable, idónea para la elaboración de nuestro producto.

## **CAPÍTULO VII**

### **CONCLUSIONES**

- Al realizar el análisis estadístico a los resultados de las pruebas hedónicas, se pudo determinar que la formulación N° 6 cumplía con los valores esperados de aceptabilidad.
- La omisión de la etapa de pre-fritado, presente en otros productos empanizados, nos da como resultado bajos niveles de grasa en el producto final.
- Las buenas prácticas de manufactura e higiene son reflejadas en los resultados de los análisis microbiológicos, los cuales estuvieron por debajo del rango permisible.
- La acción conjunta de los lavados en salmuera a 1.2°Be con un tiempo de inmersión de 5 a 10 minutos y la cocción en salmuera a 2°Be fueron los adecuados para eliminar los compuestos hidrosolubles causantes del sabor amoniacal del músculo de la pota.

- El uso del hidrocoloide goma guar en la formulación de la pasta dio como resultado una mejor retención de humedad, lo cual se tradujo en una adecuada textura y jugosidad.
- Asimismo, se determinó que el uso del hidrocoloide en el batter contribuye a un mayor valor de viscosidad medido en segundos Zhan (26.75 segundos) y una mejor adhesión del empanizado al preformado.
- El uso de panko como empanizado le brinda al producto una apariencia agradable antes y después de la fritura.

## **CAPÍTULO VIII**

### **RECOMENDACIONES**

- Evitar la etapa del pre-fritado en la elaboración de este producto, y productos similares ya que con ello se obtiene bajos valores de grasa en el producto final.
  
- Usar materias primas de buena calidad ya que esta genera un producto terminado con adecuadas características organolépticas.
  
- No omitir las etapas de lavado, inmersión y cocción ya que la eliminación de estos compuestos hidrosolubles influye en el sabor del producto final.
  
- Siempre verificar la viscosidad del batter antes del rebosado, ya que esta influye en la adhesión del empanizado.

## CAPÍTULO IX

### REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ANZALDUA MORALES, Antonio. **La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica.** Zaragoza - España. 1994. Pp. 67 - 74.
- BACA, Liliana y otros. **Plan de negocios para la exportación de empanizados de calamar gigante al mercado de estados unidos.** Lima. Editorial ESAN. 2007. Pp. 130 - 131.
- BONO CABRÉ, Roser. Diseños experimentales. Universidad de Barcelona, SF
- CÉSPEDES, Roxana Esthery otros. **Helmintos parásitos de *Dosidicus gigas* "Pota" eviscerada en Arequipa, Perú, en Revista Ecología Aplicada Vol. 10 N°.** Lima. 2011. Pp. 2.
- CHIRINOS, Octavio y otros. **Industrialización y exportación de derivados de la pota.** Lima. Editorial ESAN. 2009. Pp. 30 - 33.
- CRESPO GUTIÉRREZ, Gabriela Melissa. **Desarrollo de un prototipo de medallón de tilapia (*Oreochromis sp.*) evaluando dos tipos de empanizado y dos niveles de harina de soya".** Honduras. 2009. Pp. 33.
- ESPINOZA MANFUGÁS, Julia. **Evaluación sensorial de los alimentos.** El Vedado - Cuba. Editorial Universitaria. 2007. Pp. 39 - 40.

- **FAO. Visión general del sector pesquero nacional Perú. 2010. Pp. 5- 23.**
- **GONZALES, Julio y MENDO, Jaime. Distribución de larvas de helmintos en el “Calamar gigante”, *Dosidicus gigas* (Ommastrephidae) de la costa norte del Perú, en Anales científicos UNALM Vol. 36. Lima. 1998. Pp. 100.**
- **GUEVARA PEREZ, Ramiro. Elaboración de croquetas de pescado y pota. UNAC. 2007. Pp. 11-12.**
- **GUEVARA PEREZ, Ramiro. Tecnología de nuevos productos. UNAC. 2005. Pp. 2 - 16.**
- **HERNANDEZ ALARCÓN, Elizabeth. Evaluación sensorial. UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD. Bogotá, D.C. 2005. Pp. 65 - 81.**
- **IANNACONE, José y ALVARIÑO, Lorena. Catastro de la fauna endoparasitaria de la pota *Dosidicus gigas* (cephalopoda) en el norte del Perú, en Revista Neotropical Helminthology Vol.3 N° 2. Lima. 2009. Pp. 90.**
- **INFOPECA, CFC, FAO. Desarrollo de productos pesqueros de valor agregado. 2001. Pp. 80.**
- **INSTITUTO TECNOLÓGICO PESQUERO DEL PERÚ. Boletín de investigación. Callao. Editorial STELLA. 2008. Pp. 58 - 59.**
- **INSTITUTO TECNOLÓGICO PESQUERO DEL PERÚ. compendio biológico tecnológico de las principales especies**

- hidrobiológicas comerciales del Perú.** Callao. Editorial STELLA. 1995. Pp. 133 - 135.
- KULP, Karel y LOEWE, Robert. **Batters and Breadings in food processing.** Minnesota. 1996. Pp. 183 - 193.
  - LOHRMANN, Karin B. **Subcutaneous photophores in the jumbo squid *Dosidicus gigas* (D'Orbigny, 1835) (Cephalopoda: Ommastrephidae),** en **Revista de Biología Marina y Oceanografía Vol.43 N° 2.**Coquimbo. 2008. Pp. 275.
  - LUNA RAYA, Concepción Ma. Y otros. **Diagnóstico del consumo del calamar gigante en México y en Sonora,** en **Revista Economía, Sociedad y Territorio Vol.4 N° 22.** 2006. Pp. 541.
  - MANCILLA D., Juan J. y ORREGO A., Henry. **Distribución y abundancia del "calamar gigante" *Dosidicus gigas* registrada a bordo de buques calamareros en el litoral peruano (abril 1992 – octubre 1995),** en **Anales científicos UNALM Vol. 68 N° 3.**Lima. 2007. Pp. 162- 164 - 169.
  - MARKAIDA ABURTO, Unai. **Biología del calamar gigante *Dosidicus gigas* Orbigny, 1835 (cephalopoda: ommastrephidae) en el golfo de california.** Baja California. 2001. Pp. 44.
  - MAZA RAMIREZ, Santos y otros. **Imitación de carne de cangrejo texturizado por congelación,** en **Boletín de**

- Investigación Vol.4 N° 1. Callao. ITP.1994. Pp.114 - 120.
- MAZA RAMIREZ, Santos y otros. **Millanesa de pescado**, en **Boletín de Investigación Vol.4 N° 1**. Callao. ITP.1994. Pp.106 - 109.
  - MAZA RAMIREZ, Santos. **Características del músculo de Pota *Dosidicus gigas* y alternativa tecnológica**. Callao. ITP. 2008. Pp. 3.
  - MAZA RAMIREZ, Santos. **Tecnología de procesamiento de productos pesqueros congelados pre-formados**. Callao. ITP. 1999. Pp. 120-136.
  - MIJANGOS VILLANUEVA, Didier Osmandi. **Evaluación de la calidad de la carne de res fresca**. 2008. Pp. 09.
  - MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN. **Anuario estadístico pesquero y acuícola 2014**. Lima. 2015. Pp. 29.
  - MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN. **Boletín estadístico pesquero enero 2016**. Lima. 2015. Pp. 11.
  - MINSA/DIGESA. **Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano**. 2008. Pp. 18.
  - MORENO MARTÍNEZ, América Guadalupe. **Una revisión de las enzimas de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) con énfasis en las hidrolasas**. Sonora. 2012. Pp. 18.

- SALVADOR, A. y otros. **Effect of the addition of different ingredients on the characteristics of a batter coating for fried seafood prepared without a pre-frying step.** Editorial ELSEVIER. 2005. Pp. 703 - 704.
- SANZ, T. y otros. **Effect of concentration and temperature on properties of methylcellulose-added batters Application to battered, fried seafood.** 2004. Pp. 127.
- VARELA, Paula y otros. **Methodological developments in crispness assessment: Effects of cooking method on the crispness of crusted foods.** Editorial ELSEVIER. 2008. Pp. 1252 - 1253.
- VALLES MEZA, Juan Manuel y otros. **Estimación de la captura por unidad de esfuerzo (cpue) y talla media del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) empleando diferentes tipos de poteras en el Perú.** 2013. Pp. 137.
- WALUDA, Claire M. y otros. **Influence of the ENSO cycle on the light-fishery for *Dosidicus gigas* in the Perú current: an analysis of remotely sensed data.** Editorial ELSEVIER. 2006. Pp. 57-62.
- WATTS, B.M. y otros. **Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos.** Ottawa, Ont., 1992. Pp. 8 - 9 - 10 - 73.
- FAO. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura - 2012.** Disponible en:

. Artículo web

consultada el 25 junio del 2014.

- **FAO. Evaluación de la calidad del pescado.**

Disponible en:

. Artículo web

consultada el 20 diciembre del 2015.

- **FAO, MONOSODIUM GLUTAMATE.**

Disponible en:

.Articulo web

consultado el 21 de diciembre del 2014.

- **CÓDEX ALIMENTARIUS. Glutamato monosódico, L- (621).**

Disponible en:

.Articulo web consultado el 21 de

diciembre del 2014.

- **REDALYC.ORG. Diagnóstico del consumo de calamar gigante en México y en Sonora.** Disponible en:

. Artículo web

consultada el 15 mayo del 2014.

- **IMARPE. Calamar Gigante o pota: Imarpe - Instituto del Mar del Perú.** Disponible en:

. Artículo web consultada el 25 junio del 2014.

- MAZA RAMIREZ, Santos. **Calamar gigante y su alto contenido de NBVT**. Disponible en: . Artículo web consultada el 25 junio del 2014.
- MAZA RAMIREZ, Santos. **Presencia del cloruro de amonio en el calamar gigante**. Disponible en: .Artículo web consultada el 25 junio del 2014.
- MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN. **Resolución Directoral No. 288-2012-PRODUCE/DGEPP**. Disponible en:

. Artículo

web consultada el 25 diciembre del 2014.

- OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS. **Procedimiento de elaboración de un concentrado proteico funcional a partir de músculo de cefalópodos y producto así obtenido**. Disponible en:

. Artículo web consultado el 20 de noviembre del

2014.

# **ANEXOS**

1. MATRIZ DE CONSISTENCIA.
2. RENDIMIENTOS DE LA MATERIA PRIMA "POTA".
3. CUADRO DE ÍNDICE DE CALIDAD PARA POTA ALMACENADA EN HIELO.
4. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA.
5. PESOS Y TALLAS PROMEDIOS DE LA MATERIA PRIMA.
6. DIAGRAMA DE FLUJO CUALITATIVO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LAS PORCIONES PRE-COCIDAS Y EMPANIZADAS A BASE DE POTA.
7. DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO DEL PROCESO DE POTA EN LA ELABORACIÓN DE LAS PORCIONES PRE-COCIDAS Y EMPANIZADAS.
8. PICK - UP DE LAS DIFERENTES FORMULACIONES DE PORCIONES EMPANIZADAS.
9. al 11. MEDICIÓN DEL EXUDADO LIBRE Y EXUDADO DE COCCIÓN DEL PREFORMADO 1, 2, 3.
12. CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LAS PORCIONES PRE-COCIDAS Y EMPANIZADAS A BASE DE POTA.
13. al 17. CUESTIONARIOS PARA LA EVALUACIÓN POR INTENSIDADES DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS PORCIONES PRE-COCIDAS Y EMPANIZADAS DE POTA.
18. al 20. PUNTAJES DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL CON PRUEBA DESCRIPTIVA - QDA.
21. al 23. GRÁFICOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL CON PRUEBA DESCRIPTIVA - QDA.
24. GRÁFICO RESUMEN DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL CON PRUEBA DESCRIPTIVA - QDA.
25. al 26. CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DEL GRADO DE SATISFACCIÓN POR MEDIO DE ESCALA HEDÓNICA VERBAL.
27. al 32. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL POR ESCALA HEDÓNICA.
33. PRUEBAS DE NORMALIDAD PARA LOS PUNTAJES HEDÓNICOS DE LAS 6 FORMULACIONES.
34. INFORME DE ENSAYO FÍSICO.
35. INFORME DE ENSAYO QUÍMICO.
36. INFORME DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO.
37. al 39. INFORMES C.Q.P. Y MICROBIOLÓGICO DEL PATRÓN.
40. FOTOGRAFÍAS DE LAS PRUEBAS EXPERIMENTALES.

**ANEXO N° 1**

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES		
			Variable Independiente.	Definición	Operacionalización
<p>Problema General:</p> <p>¿Con qué formulación de pasta y con qué formulación de batter lograremos obtener porciones pre-cocidas y empanizadas a base de "Pota", <i>Dosidicus gigas</i>, de calidad y aceptabilidad?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>- Elaborar porciones pre-cocidas y empanizadas a base de <i>Dosidicus gigas</i>, pota.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>- Determinar la formulación de la pasta para el procesamiento de porciones pre-cocidas y empanizadas a base de "Pota", <i>Dosidicus gigas</i>, de calidad y aceptabilidad.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Con una formulación de pasta a base de:</p> <p>Pulpa cocida desmenuzada de pota 58.00 %                      Sal 0.90 %                      Goma guar 0.30 %                      Aceite 0.60 %                      Mantequilla 0.45 %                      Huevos 2.32 %                      Comino 0.10 %                      Pimienta 0.15 %                      Glutamato monosódico 0.10 %                      Polifosfato de sodio 0.08 %                      Hielo 29.85 %                      Maicena 6.00 %                      Azúcar 1.20 %</p> <p>Y con una formulación de batter a base de:</p> <p>Leche en polvo 3.65%                      Harina de trigo preparada 26.86%                      Huevos 3.51 %                      Sal 0.11 %                      Goma guar 0.26 %                      Bicarbonato de sodio 0.35 %                      Pimienta 0.12 %                      Comino 0.11%                      Glutamato monosódico 0.11 %                      Agua 64.93 %</p> <p>Lograremos obtener porciones pre-cocidas y empanizadas a base de "Pota", <i>Dosidicus gigas</i>, de calidad y aceptabilidad.</p>	<p>Variable</p> <p>Formulación de la pasta (%)</p>	<p>Definición</p> <p>Es el conjunto de insumos que le darán a la pasta sus características ideales, tanto en calidad y aceptabilidad.</p>	<p>Operacionalización</p> <p>Implica los porcentajes en función a los pesos de los insumos para la pasta de pota. Se usará balanzas electrónicas.</p>
			<p>Formulación del batter (%)</p>	<p>Definición</p> <p>Es el conjunto de insumos que le darán al batter o batido sus características ideales, tanto en calidad y aceptabilidad.</p>	<p>Operacionalización</p> <p>Implica los porcentajes en función a los pesos de los insumos para el batter. Se usará balanzas electrónicas.</p>
	<p>- Precisar la formulación del batter para el procesamiento de porciones pre-cocidas y empanizadas a base de "Pota", <i>Dosidicus gigas</i>.</p> <p>- Desarrollar la tecnología de procesamiento de porciones pre-cocidas y empanizadas a base de "Pota", <i>Dosidicus gigas</i>.</p>		<p>Variable</p> <p>Calidad</p>	<p>Definición</p> <p>Se define como aquellas condiciones que hacen que un producto o servicio cumpla con unos determinados requisitos que reflejan las necesidades de los clientes.</p>	<p>Operacionalización</p> <p>Se llevara controles constantes de higiene, así como un análisis físico – sensorial, bioquímico y microbiológico de la materia prima, insumos y producto terminado, según la norma técnica dada por el ITP y SANIPES para productos hidrobiológicos empanizados pre-cocidos y cocidos congelados.</p>
			<p>Variable</p> <p>Aceptabilidad</p>	<p>Definición</p> <p>Es el conjunto de características o condiciones que hacen que una cosa sea aprobada.</p>	<p>Operacionalización</p> <p>Para determinar la aceptabilidad se hará uso de la tabla hedónica y un panel de degustadores.</p>

METODO Y DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	TRATAMIENTO ESTADÍSTICO																
<p><b>Tipo de investigación</b> El tipo de investigación utilizada en nuestra investigación es Experimental: Experimento Puro.</p> <p><b>Diseño de investigación</b> La investigación que se desarrolla presenta el diseño Bifactorial 3X2 (dos variables independientes, una de ellas con tres niveles y otra con dos niveles).</p> <table border="1" data-bbox="619 1288 1047 2072"> <thead> <tr> <th rowspan="2">FACTORES</th> <th rowspan="2">NIVELES</th> <th colspan="2">FACTOR B FORMULACIÓN DEL BATTER</th> </tr> <tr> <th>F<sub>B1</sub> (Experimental)</th> <th>F<sub>B2</sub> (Experimental)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">FACTOR A FORMULACIÓN DE LA PASTA</td> <td>F<sub>P1</sub> (Experimental)</td> <td>F<sub>P1</sub>F<sub>B1</sub> Grupo 1</td> <td>F<sub>P1</sub>F<sub>B2</sub> Grupo 2</td> </tr> <tr> <td>F<sub>P2</sub> (Experimental)</td> <td>F<sub>P2</sub>F<sub>B1</sub> Grupo 3</td> <td>F<sub>P2</sub>F<sub>B2</sub> Grupo 4</td> </tr> <tr> <td>F<sub>P3</sub> (Experimental)</td> <td>F<sub>P3</sub>F<sub>B1</sub> Grupo 5</td> <td>F<sub>P3</sub>F<sub>B2</sub> Grupo 6</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE: GRADO DE ACEPTABILIDAD Y CALIDAD DE LAS PORCIONES PRE-COCIDAS Y EMPANIZADAS A BASE DE 'POTA',</b> <i>Dosidicus gigas.</i></p>	FACTORES	NIVELES	FACTOR B FORMULACIÓN DEL BATTER		F <sub>B1</sub> (Experimental)	F <sub>B2</sub> (Experimental)	FACTOR A FORMULACIÓN DE LA PASTA	F <sub>P1</sub> (Experimental)	F <sub>P1</sub> F <sub>B1</sub> Grupo 1	F <sub>P1</sub> F <sub>B2</sub> Grupo 2	F <sub>P2</sub> (Experimental)	F <sub>P2</sub> F <sub>B1</sub> Grupo 3	F <sub>P2</sub> F <sub>B2</sub> Grupo 4	F <sub>P3</sub> (Experimental)	F <sub>P3</sub> F <sub>B1</sub> Grupo 5	F <sub>P3</sub> F <sub>B2</sub> Grupo 6	<p><b>Población:</b> Determinada por los diez ensayos. Dos cajas por prueba. Cada prueba constó de 100 unidades (porciones) en promedio, que harían un total de 1000 unidades en los diez ensayos.</p> <p><b>Muestra:</b> Distinguiremos dos tipos fundamentales de muestreo: <b>probabilístico</b> y <b>no probabilístico</b>. En este tipo de muestreo, todos los individuos de la población pueden formar parte de la muestra y tienen probabilidad positiva de formar parte de la muestra. Por lo tanto es el tipo de muestreo que se utilizó en nuestras investigaciones, por ser riguroso y científico. Para los 6 ensayos se tomará:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controles sensoriales de tipo afectivo a 30 muestras por formulación (ANZALDUA, 1994).</li> <li>• Controles sensoriales de tipo analítico a 5 muestras por formulación (WATTS y otros, 1992).</li> </ul> <p>Y para los 3 mejores ensayos (en relación a los ensayos sensoriales) se tomará:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controles físicos a 36 muestras (Manual de métodos LABS – ITP 2004).</li> <li>• Controles químicos a 5 muestras por formulación (NTP 700.002 – 2012 INDECOPI)</li> <li>• Controles microbiológicos a 5 muestras por formulación (NTP 700.002 – 2012 INDECOPI).</li> </ul>	<p>Para la recolección de los datos se procedió en primer lugar a seleccionar información documental para obtener la información sobre el tema de estudio. Se seleccionaron diversos textos tales como libros, tesis, trabajos de investigación, informes de ensayos, boletines, etc. A los cuales se les realizó el debido análisis documental para verificar que poseían la credibilidad para establecerla como medios confiables de información.</p> <p>En segundo lugar se procedió a la realización de producciones por las cuales obtendríamos las unidades experimentales que nos servirían para determinar la aceptabilidad y calidad de nuestro producto a través de evaluaciones hedónicas, sensoriales descriptiva, física, química y microbiológica.</p>	<p>Después de la recolección de datos, procederemos a analizarlos mediante el uso de programas estadísticos como MINITAB, valiéndonos de técnicas de análisis estadísticos.</p>
FACTORES			NIVELES	FACTOR B FORMULACIÓN DEL BATTER															
	F <sub>B1</sub> (Experimental)	F <sub>B2</sub> (Experimental)																	
FACTOR A FORMULACIÓN DE LA PASTA	F <sub>P1</sub> (Experimental)	F <sub>P1</sub> F <sub>B1</sub> Grupo 1	F <sub>P1</sub> F <sub>B2</sub> Grupo 2																
	F <sub>P2</sub> (Experimental)	F <sub>P2</sub> F <sub>B1</sub> Grupo 3	F <sub>P2</sub> F <sub>B2</sub> Grupo 4																
	F <sub>P3</sub> (Experimental)	F <sub>P3</sub> F <sub>B1</sub> Grupo 5	F <sub>P3</sub> F <sub>B2</sub> Grupo 6																

METODO Y DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	TRATAMIENTO ESTADÍSTICO																								
<p>Asimismo, se describirá el diseño de tipo experimental sin pre pruebas y con grupo control (a fin de mostrar el grupo control presente en el proyecto para la comparación con los grupos experimentales).</p> <table border="0"> <tr><td>RG1</td><td>X1</td><td>O1</td></tr> <tr><td>RG2</td><td>X2</td><td>O2</td></tr> <tr><td>RG3</td><td>X3</td><td>O3</td></tr> <tr><td>RG4</td><td>X4</td><td>O4</td></tr> <tr><td>RG5</td><td>X5</td><td>O5</td></tr> <tr><td>RG5</td><td>X5</td><td>O5</td></tr> <tr><td>RG6</td><td>X6</td><td>O6</td></tr> <tr><td>RG7</td><td>--</td><td>O7</td></tr> </table> <p>Donde  R= Asignación al azar o Aleatorización  G= Grupos  X1 = formulación de pasta 1 y formulación batter 1  X2 = formulación de pasta 1 y formulación batter 2  X3 = formulación de pasta 2 y formulación batter 1  X4 = formulación de pasta 2 y formulación batter 2  X5 = formulación de pasta 3 y formulación batter 1  X6 = formulación de pasta 3 y formulación batter 2  -- = formulación del grupo control</p> <p>El grupo control está dado por un producto similar al producto de tesis: nuggets de papa de marca registrada y comercializados actualmente en tienda.</p>	RG1	X1	O1	RG2	X2	O2	RG3	X3	O3	RG4	X4	O4	RG5	X5	O5	RG5	X5	O5	RG6	X6	O6	RG7	--	O7			
RG1	X1	O1																									
RG2	X2	O2																									
RG3	X3	O3																									
RG4	X4	O4																									
RG5	X5	O5																									
RG5	X5	O5																									
RG6	X6	O6																									
RG7	--	O7																									

**ANEXO N° 2**

**RENDIMIENTOS DE LA MATERIA PRIMA "POTA"**

PRESENTACIÓN	RENDIMIENTOS (%)										RENDIMIEN' PROMEDIC (%)	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
MATERIA PRIMA (TUBO PELADO)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	<b>100.00</b>
TROZOS CRUDOS	94.09	94.77	94.55	94.09	94.09	94.55	94.77	94.32	94.09	94.09		<b>94.34</b>
TROZOS CRUDOS LAVADOS Y SUMERGIDOS EN SALMUERA AL 1.2°Be	91.82	92.05	93.18	92.27	92.95	92.50	92.27	92.73	91.82	91.82		<b>92.34</b>
TROZOS COCIDOS EN SALMUERA A 2°Be	37.95	38.18	37.73	38.41	38.18	37.95	37.95	38.41	37.95	38.18		<b>38.09</b>
PREFORMADO	65.45	65.23	65.68	65.45	65.45	65.91	65.68	65.23	65.68	65.23		<b>65.50</b>
PIEZAS COCIDAS (100 UNIDADES EN PROMEDIO; PESO PROMEDIO POR PIEZA: 70 gr.)	65.23	65.00	65.68	65.68	65.23	65.45	65.45	64.77	64.77	65.00		<b>65.23</b>
PIEZAS COCIDAS EMPANIZADAS (100 UNIDADES EN PROMEDIO)	76.59	78.64	77.27	79.09	77.27	79.32	78.86	80.00	78.86	79.09		<b>78.50</b>

Fuente. Elaboración propia

### ANEXO N° 3

#### CUADRO DE ÍNDICE DE CALIDAD PARA POTA ALMACENADA EN HIELO\*

PARÁMETROS		ATRIBUTOS	PUNTOS
APARIENCIA	Superficie dorsal y ventral	Superficie muy brillante, rojo oscuro en el dorso y más clara en la parte ventral	0
		Superficie aún brillante, dorso gris claro y vientre blanquecino.	1
		Superficie sin brillo, dorso y parte ventral de color rojo pardo.	2
		Superficie opaca, dorso y parte ventral morados.	3
	Ojos	Convexos, claros, translúcidos.	0
		Ligeramente opacos, algo planos.	1
		Opacos, hundidos.	2
	Músculo (del manto)	<b>Elástico, flexible.</b>	0
		<b>Ligeramente blando, resiste la presión dactilar, sin dejar huellas.</b>	1
		<b>Muy blando, huellas de la presión dactilar</b>	2
TEXTURA	Tentáculos	Flexibles, turgentes, ventosas con anillos con capacidad de succión.	0
		Algo flácidos, desprendimiento de anillos de las ventosas, poca succión.	1
		Flácidos, ventosas sin anillos, total pérdida de succión.	2
OLOR	Superficie del manto (abierto)	<b>Fresco a mar, a algas.</b>	0
		<b>Neutro a ligero ácido.</b>	1
		<b>Ácido ha ligeramente abombado.</b>	2
		<b>Amoniaca, a pútrido.</b>	3
COLOR	Músculo (sin piel)	<b>Blanco, translúcido, brillante.</b>	0
		<b>Opaco a amarillento.</b>	1
		<b>Pigmentado de rosado a morado</b>	2
<b>SUMA DE PUNTOS DE DEMÉRITO</b>			<b>14</b>

Fuente: ITP

\*La tabla se refiere al índice de calidad para pota entera. Para fines del trabajo se consideró los parámetros **apariencia, olor y color** de sólo el manto de la pota, tal y como se muestra resaltado.

**ANEXO N° 4****RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD DE LA  
MATERIA PRIMA**

<b>N° DE PRUEBA EXPERIMENTAL</b>	<b>PARÁMETROS O ATRIBUTOS DEL MANTO PELADO DE POTA</b>		
	<b>APARIENCIA</b>	<b>OLOR</b>	<b>COLOR</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>9</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

**Fuente: Elaboración propia**

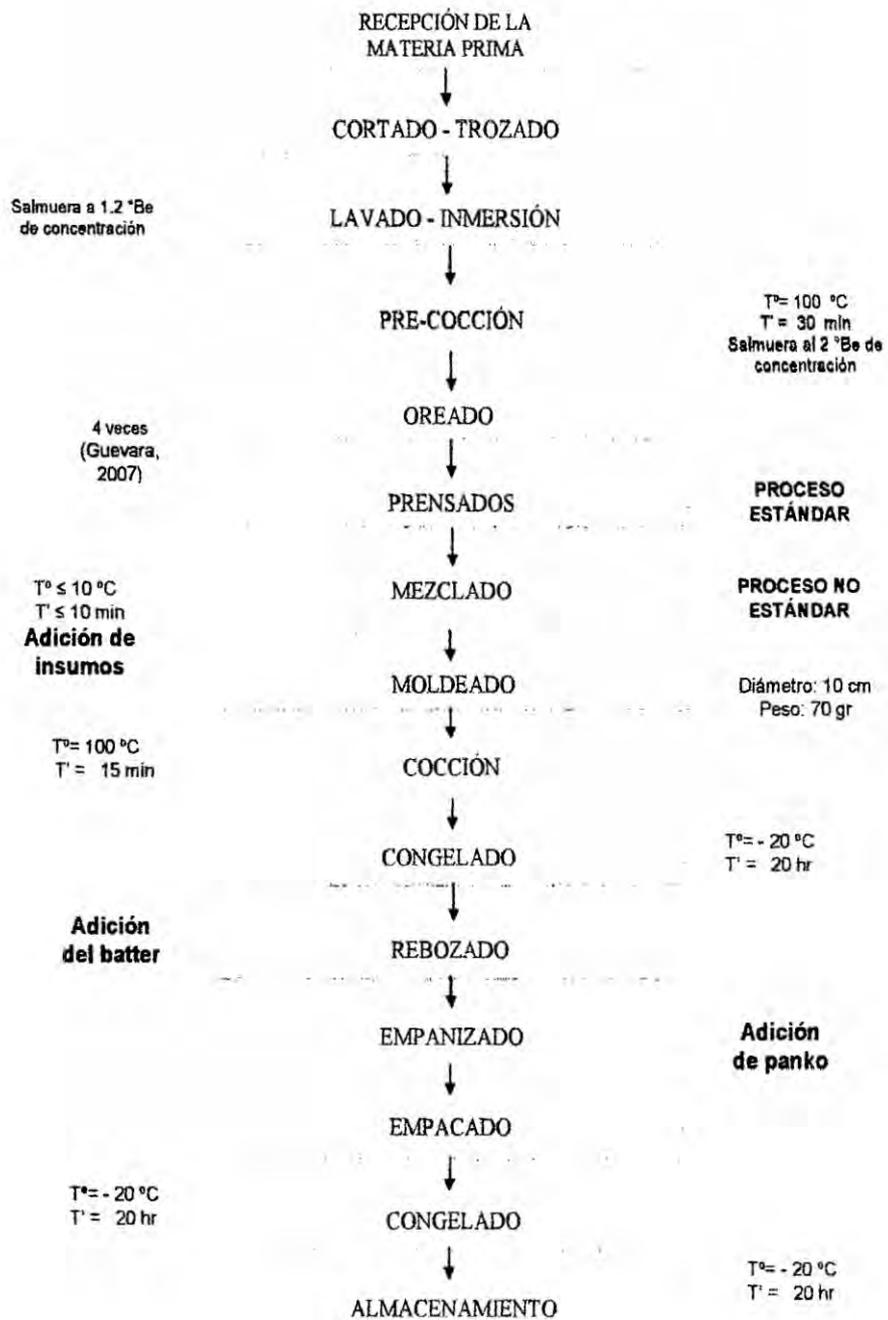
**ANEXO N° 5****PESOS Y TALLAS PROMEDIOS DE LA MATERIA PRIMA**

<b>Materia Prima (Manto de Pota)</b>	<b>Longitud de manto - LM (cm)</b>	<b>Peso de manto - PM (Kg)</b>
<b>1</b>	72	7.5
<b>2</b>	76	8.3
<b>3</b>	75	8
<b>4</b>	75	8.2
<b>5</b>	73	7.6
<b>6</b>	72	7.3
<b>7</b>	76	8.2
<b>8</b>	76	8.5
<b>9</b>	74	8.3
<b>10</b>	73	7.4
<b>11</b>	73	7.7
<b>12</b>	72	7.4
<b>13</b>	74	7.6
<b>14</b>	75	8
<b>TOTAL</b>		<b>110</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>74.00</b>	<b>7.86</b>
<b>DESV. ESTÁNDAR</b>	<b>1.52</b>	<b>0.40</b>

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO N° 6

### DIAGRAMA DE FLUJO CUALITATIVO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LAS PORCIONES PRE-COCIDAS Y EMPANIZADAS A BASE DE POTA



## ANEXO N° 7

### DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO DEL PROCESO DE POTA EN LA ELABORACIÓN DE PORCIONES PRE-COCIDAS Y EMPANIZADAS\*



\*Rendimiento promedio de todas las producciones.

ANEXO N° 8

PICK – UP DE LAS DIFERENTES FORMULACIONES DE PORCIONES EMPANIZADAS

MUESTRAS	FORMULACIONES																	
	F1			F2			F3			F4			F5			F6		
	Pi (g)	Pf (g)	PICK-UP (%)	Pi (g)	Pf (g)	PICK-UP (%)	Pi (g)	Pf (g)	PICK-UP (%)	Pi (g)	Pf (g)	PICK-UP (%)	Pi (g)	Pf (g)	PICK-UP (%)	Pi (g)	Pf (g)	PICK-UP (%)
1	72.00	81.00	11.11	69.00	92.00	25.00	70.00	85.00	17.65	71.00	95.00	25.26	71.00	86.00	17.44	70.00	89.00	21.35
2	69.00	82.00	15.85	71.00	88.00	19.32	68.00	83.00	18.07	70.00	92.00	23.91	71.00	85.00	16.47	70.00	93.00	24.73
3	70.00	86.00	18.60	72.00	94.00	23.40	72.00	81.00	11.11	70.00	94.00	25.53	72.00	83.00	13.25	72.00	92.00	21.74
4	72.00	83.00	13.25	69.00	93.00	25.81	71.00	82.00	13.41	70.00	92.00	23.91	69.00	84.00	17.86	70.00	92.00	23.91
5	70.00	84.00	16.67	70.00	90.00	22.22	72.00	85.00	15.29	73.00	93.00	21.51	70.00	80.00	12.50	72.00	93.00	22.58
6	72.00	83.00	13.25	70.00	89.00	21.35	70.00	84.00	16.67	70.00	92.00	23.91	69.00	85.00	18.82	71.00	95.00	25.26
7	71.00	85.00	16.47	72.00	94.00	23.40	69.00	83.00	16.87	71.00	94.00	24.47	70.00	86.00	18.60	69.00	91.00	24.18
8	72.00	82.00	12.20	68.00	91.00	25.27	70.00	84.00	16.67	71.00	89.00	20.22	69.00	82.00	15.85	68.00	93.00	26.88
9	69.00	83.00	16.87	71.00	93.00	23.66	70.00	81.00	13.58	72.00	90.00	20.00	71.00	84.00	15.48	71.00	90.00	21.11
10	72.00	81.00	11.11	70.00	90.00	22.22	70.00	86.00	18.60	68.00	93.00	26.88	72.00	83.00	13.25	70.00	95.00	26.32
PROMEDIO	70.90	83.00	14.54	70.20	91.40	23.17	70.20	83.40	15.79	70.60	92.40	23.56	70.40	83.80	15.95	70.30	92.30	23.81
D.E.	1.29	1.63	2.67	1.32	2.12	1.97	1.23	1.71	2.40	1.35	1.84	2.29	1.17	1.87	2.31	1.25	1.95	2.05

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO N° 9**  
**MEDICIÓN DEL EXUDADO LIBRE Y EXUDADO DE COCCIÓN**  
**DEL PREFORMADO 1**

<b>FORMULACIÓN DEL PREFORMADO 1</b>					
<b>MUESTRAS</b>	<b>PESO CONGELADO (g)</b>	<b>PESO DESCONGELADO (g)</b>	<b>EXUDADO LIBRE (%)</b>	<b>PESO COCIDO (g)</b>	<b>EXUDADO COCIDO (%)</b>
1-1	6.17	5.85	5.2	5.42	7.4
1-2	5.03	4.62	8.2	4.36	5.6
1-3	5.98	5.61	6.2	5.41	3.6
1-4	6.04	5.61	7.1	5.45	2.9
1-5	7.33	6.68	8.9	6.49	2.8
1-6	5.39	4.87	9.6	4.61	5.3
1-7	6.71	6.49	3.3	6.28	3.2
1-8	5.66	5.24	7.4	5.07	3.2
1-9	6.88	6.64	3.5	6.40	3.6
1-10	6.03	5.8	3.8	5.62	3.1
1-11	5.85	5.67	3.1	5.53	2.5
1-12	7.35	7.05	4.1	6.83	3.1
<b>PROMEDIO</b>	<b>6.20</b>	<b>5.84</b>	<b>5.86</b>	<b>5.62</b>	<b>3.86</b>
<b>D.E.</b>	<b>0.7</b>	<b>0.7</b>	<b>2.3</b>	<b>0.8</b>	<b>1.5</b>
<b>C.V.</b>	<b>11.77</b>	<b>12.80</b>	<b>40.05</b>	<b>13.46</b>	<b>37.84</b>

**Fuente: Elaboración Propia**  
(D.E.= Desviación estándar; C.V.= Coeficiente de variación)

**ANEXO N° 10****MEDICIÓN DEL EXUDADO LIBRE Y EXUDADO DE COCCIÓN  
DEL PREFORMADO 2**

<b>FORMULACIÓN DEL PREFORMADO 2</b>					
<b>MUESTRAS</b>	<b>PESO CONGELADO(g)</b>	<b>PESO DESCONGELADO(g)</b>	<b>EXUDADO LIBRE(%)</b>	<b>PESO COCIDO (g)</b>	<b>EXUDADO COCIDO (%)</b>
2-1	7.34	6.91	5.9	6.85	0.9
2-2	8.6	8.04	6.5	7.84	2.5
2-3	7.54	7.16	5.0	7.03	1.8
2-4	6.16	5.84	5.2	5.67	2.9
2-5	7.57	7.17	5.3	7.09	1.1
2-6	6.77	6.16	9.0	6.1	1.0
2-7	7.66	7.34	4.2	7.1	3.3
2-8	7.8	7.46	4.4	7.33	1.7
2-9	8.20	7.89	3.8	7.74	1.9
2-10	7.55	7.36	2.5	7.17	2.6
2-11	7.62	7.41	2.8	7.2	2.8
2-12	6.75	6.29	6.8	6.19	1.6
<b>PROMEDIO</b>	<b>7.46</b>	<b>7.09</b>	<b>5.11</b>	<b>6.94</b>	<b>2.01</b>
<b>D.E.</b>	<b>0.7</b>	<b>0.7</b>	<b>1.8</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>
<b>C.V.</b>	<b>8.79</b>	<b>9.54</b>	<b>35.49</b>	<b>9.38</b>	<b>40.04</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

(D.E.= Desviación estándar; C.V.= Coeficiente de variación)

**ANEXO N° 11**

**MEDICIÓN DEL EXUDADO LIBRE Y EXUDADO DE COCCIÓN  
DEL PREFORMADO 3**

<b>FORMULACIÓN DEL PREFORMADO 3</b>					
<b>MUESTRAS</b>	<b>PESO CONGELADO(g)</b>	<b>PESO DESCONGELADO(g)</b>	<b>EXUDADO LIBRE(%)</b>	<b>PESO COCIDO (g)</b>	<b>EXUDADO COCIDO (%)</b>
3-1	7.61	7.19	5.5	7.10	1.3
3-2	8.59	8.38	2.4	8.18	2.4
3-3	7.57	7.21	4.8	7.09	1.7
3-4	7.85	7.79	0.8	7.64	1.9
3-5	7.27	7.25	0.3	7.13	1.7
3-6	7.26	7.13	1.8	6.94	2.7
3-7	7.82	7.38	5.6	7.16	3.0
3-8	7.45	7.21	3.2	7.11	1.4
3-9	7.11	6.93	2.5	6.74	2.7
3-10	7.78	7.62	2.1	7.53	1.2
3-11	7.43	7.35	1.1	7.23	1.6
3-12	7.8	7.64	2.1	7.54	1.3
<b>PROMEDIO</b>	<b>7.63</b>	<b>7.42</b>	<b>2.68</b>	<b>7.28</b>	<b>1.90</b>
<b>D.E.</b>	<b>0.4</b>	<b>0.4</b>	<b>1.8</b>	<b>0.4</b>	<b>0.6</b>
<b>C.V.</b>	<b>5.11</b>	<b>5.21</b>	<b>66.67</b>	<b>5.26</b>	<b>33.45</b>

**Fuente: Elaboración Propia**  
(D.E.= Desviación estándar; C.V.= Coeficiente de variación)

**ANEXO N° 12**

**CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LAS PORCIONES PRE -  
COCIDASY EMPANIZADAS A BASE DE POTÁ**

N° de Porciones	RECuento de Microorganismos F4		
	Determinación de aerobios mesófilos viables (UFC)	Determinación de <i>Staphylococcus aureus</i> (UFC)	Determinación de <i>Escherichia coli</i> (NMP)
1	5 x 10 UFC/g	1 x 10 UFC/g	< 3,0 NMP/g
2	5 x 10 UFC/g	< 10 UFC/g	< 3,0 NMP/g
3	6 x 10 UFC/g	1 x 10 UFC/g	< 3,0 NMP/g
4	5 x 10 UFC/g	< 10 UFC/g	< 3,0 NMP/g
5	6 x 10 UFC/g	1 x 10 UFC/g	< 3,0 NMP/g
<b>Promedio</b>	<b>5 x 10 UFC/g</b>	<b>1 x 10 UFC/g</b>	<b>&lt; 3,0 NMP/g</b>

N° de Porciones	RECuento de Microorganismos F5		
	Determinación de aerobios mesófilos viables (UFC)	Determinación de <i>Staphylococcus aureus</i> (UFC)	Determinación de <i>Escherichia coli</i> (NMP)
1	6 x 10 UFC/g	< 10 UFC/g	< 3,0 NMP/g
2	4 x 10 UFC/g	< 10 UFC/g	< 3,0 NMP/g
3	7 x 10 UFC/g	< 10 UFC/g	< 3,0 NMP/g
4	5 x 10 UFC/g	< 10 UFC/g	< 3,0 NMP/g
5	6 x 10 UFC/g	< 10 UFC/g	< 3,0 NMP/g
<b>Promedio</b>	<b>6 x 10 UFC/g</b>	<b>&lt; 10 UFC/g</b>	<b>&lt; 3,0 NMP/g</b>

N° de Porciones	RECuento de Microorganismos F6		
	Determinación de aerobios mesófilos viables (UFC)	Determinación de <i>Staphylococcus aureus</i> (UFC)	Determinación de <i>Escherichia coli</i> (NMP)
1	4 x 10 UFC/g	< 10 UFC/g	< 3,0 NMP/g
2	5 x 10 UFC/g	< 10 UFC/g	< 3,0 NMP/g
3	5 x 10 UFC/g	< 10 UFC/g	< 3,0 NMP/g
4	5 x 10 UFC/g	< 10 UFC/g	< 3,0 NMP/g
5	5 x 10 UFC/g	< 10 UFC/g	< 3,0 NMP/g
<b>Promedio</b>	<b>5 x 10 UFC/g</b>	<b>&lt; 10 UFC/g</b>	<b>&lt; 3,0 NMP/g</b>

Fuente: Elaboración Propia

**ANEXO N° 13**

**CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA APARIENCIA  
GENERAL DE LAS PORCIONES PRE-COCIDAS Y EMPANIZADAS A  
BASE DE POTA**

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Producto: **PORCIONES EMPANIZADAS DE  
POTA**

Pruebe las muestras y evalúe la **apariciencia general** de cada una,  
según la escala siguiente:

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 1 | Desagradable                 |
| 2 | Moderadamente desagradable   |
| 3 | Ni atractivo ni desagradable |
| 4 | Atractivo                    |
| 5 | Muy atractivo                |

MUESTRA	CALIFICACIÓN
---------	--------------

M1	_____
M2	_____
M3	_____
M4	_____
M5	_____
M6	_____

Comentarios: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**MUCHAS GRACIAS**

TABLA TOMADA DE: Antonio Anzaldúa Morales. LA EVALUACIÓN  
SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS EN LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA, Editorial  
ACRIBIA, Zaragoza (España), 1994, pp.156

**ANEXO N° 14**

**CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL  
COLOR DE LAS PORCIONES PRE-COCIDAS Y EMPANIZADAS A  
BASE DE POTA**

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Producto: PORCIONES EMPANIZADAS DE  
POTA**

Pruebe las muestras y evalúe la **intensidad de color** de cada una,  
según la escala siguiente:

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 1 | Marrón                         |
| 2 | Moderadamente Marrón           |
| 3 | Poco dorado, naranja y marrón  |
| 4 | Moderadamente dorado y naranja |
| 5 | Muy dorado y naranja           |

MUESTRA	CALIFICACIÓN
M1	_____
M2	_____
M3	_____
M4	_____
M5	_____
M6	_____

Comentarios: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**MUCHAS GRACIAS**

TABLA TOMADA DE: Antonio Anzaldua Morales. LA EVALUACIÓN  
SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS EN LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA, Editorial  
ACRIBIA, Zaragoza (España), 1994, pp. 156

**ANEXO N° 15**

**CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL  
OLOR DE LAS PORCIONES PRE-COCIDAS Y EMPANIZADAS A BASE  
DE POTA**

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Producto: **PORCIONES EMPANIZADAS DE POTA**

Pruebe las muestras y evalúe **la intensidad de olor** de cada una, según  
la escala siguiente:

- 1 Imperceptible a condimentos y mariscos
- 2 Poco perceptible a condimentos y mariscos
- 3 Moderadamente Perceptible a  
condimentos y mariscos
- 4 Perceptible a condimentos y mariscos
- 5 Muy intenso a condimentos y mariscos

MUESTRA	CALIFICACIÓN
M1	_____
M2	_____
M3	_____
M4	_____
M5	_____
M6	_____

Comentarios: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**MUCHAS GRACIAS**

TABLA TOMADA DE: Antonio Anzaldúa Morales. LA EVALUACIÓN  
SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS EN LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA, Editorial  
ACRIBIA, Zaragoza (España), 1994, pp.156

**ANEXO N° 16**

**CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LA  
TEXTURA DE LAS PORCIONES PRE-COCIDAS Y EMPANIZADAS A  
BASE DE POTA**

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Producto: **PORCIONES EMPANIZADAS DE  
POTA**

Pruebe las muestras y evalúe **la intensidad de textura** de cada una,  
según la escala siguiente:

- 1       Seco, duro o blando, acuoso
- 2       Moderadamente seco, duro o blando  
          y acuoso
- 3       Moderadamente Tierno, firme, acuoso y  
          jugoso
- 4       Tierno, firme y jugoso
- 5       Muy tierno, firme y jugoso

MUESTRA	CALIFICACIÓN
M1	_____
M2	_____
M3	_____
M4	_____
M5	_____
M6	_____

Comentarios: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**MUCHAS GRACIAS**

TABLA TOMADA DE: Antonio Anzaldúa Morales. LA EVALUACIÓN  
SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS EN LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA, Editorial  
ACRIBIA, Zaragoza (España), 1994, pp.156

**ANEXO N° 17**

**CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL  
SABOR DE LAS PORCIONES PRE-COCIDAS Y EMPANIZADAS A  
BASE DE POTA**

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Producto: **PORCIONES EMPANIZADAS DE  
POTA**

Pruebe las muestras y evalúe la **intensidad de sabor** de cada una,  
según la escala siguiente:

- 1 Desabrido e Insípido
- 2 Poco salado-dulce y picante
- 3 Moderadamente salado-dulce y picante
- 4 Salado-dulce y picante
- 5 Muy salado-dulce y picante

MUESTRA	CALIFICACIÓN
M1	_____
M2	_____
M3	_____
M4	_____
M5	_____
M6	_____

Comentarios: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**MUCHAS GRACIAS**

TABLA TOMADA DE: Antonio Anzaldúa Morales. LA EVALUACIÓN  
SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS EN LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA, Editorial  
ACRIBIA, Zaragoza (España), 1994, pp.156

**ANEXO N° 18**

**PUNTAJES DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL CON PRUEBA  
DESCRIPTIVA – QDA**

APARIENCIA GENERAL	PUNTAJE POR MUESTRAS-PANELISTAS (FRECUENCIA 2)																													
	M1					M2					M3					M4					M5					M6				
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	
DESAGRADABLE																														
MODERADAMENTE DESAGRADABLE		2		2			2																							
NI ATRACTIVO NI DESAGRADABLE	3		3		3	3		3	3	3	3			3	3	3			3	3					3					
ATRACTIVO											4	4					4		4	4	4	4	4	4		4	4	4	4	
MUY ATRACTIVO																														
PROMEDIOS	2.6					2.8					3.4					3.6					3.8					4.2				

fuente: Elaboración propia

COLOR	PUNTAJE POR MUESTRAS-PANELISTAS (FRECUENCIA 2)																													
	M1					M2					M3					M4					M5					M6				
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>
MARRÓN																														
MODERADAMENTE MARRÓN																														
POCO DORADO, NARANJA Y MARRÓN	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			3	3				3	3					3						
MODERADAMENTE DORADO Y NARANJA											4	4		4		4	4		4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	
MUY DORADO Y NARANJA																														
PROMEDIOS	3					3					3.6					3.6					3.8					4				

fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 19

PUNTAJES DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL CON PRUEBA

DESCRIPTIVA – QDA

OLOR	PUNTAJE POR MUESTRAS-PANELISTAS (FRECUENCIA 2)																													
	M1 (11)					M2 (12)					M3 (21)					M4 (22)					M5 (31)					M6 (32)				
	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5
IMPERCEPTIBLE A CONDIMENTOS Y MARISCOS																														
POCO PERCEPTIBLE A CONDIMENTOS Y MARISCOS																												2		
MODERADAMENTE PERCEPTIBLE A CONDIMENTOS Y MARISCOS													3			3		3				3	3	3	3	3	3		3	
PERCEPTIBLE A CONDIMENTOS Y MARISCOS	4				4			4		4	4	4		4	4			4	4	4										
MUY FUERTE A CONDIMENTOS Y MARISCOS		5	5	5		5	5		5																					
<b>PROMEDIOS</b>	4.6					4.6					3.8					3.6					3					2.8				

Fuente: Elaboración propia

TEXTURA	PUNTAJE POR MUESTRAS-PANELISTAS (FRECUENCIA 2)																													
	M1 (11)					M2 (12)					M3 (21)					M4 (22)					M5 (31)					M6 (32)				
	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5
SECO, DURO O BLANDO Y ACUOSO	1	1	1		1	1	1	1		1																				
MODERADAMENTE SECO, DURO O BLANDO Y ACUOSO				2					2																					
MODERADAMENTE TIERNO, FIRME, ACUOSO Y JUGOSO												3	3	3		3	3	3	3		3									
TIERNO, FIRME Y JUGOSO													4					4			4	4	4	4	4	4		4	4	
MUY TIERNO, FIRME, ELÁSTICO Y JUGOSO																							5				5		5	
<b>PROMEDIOS</b>	1.2					1.2					3.2					3.2					4.2					4.4				

Fuente: Elaboración Propia

**ANEXO N° 20**

**PUNTAJES DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL CON PRUEBA**

**DESCRIPTIVA – QDA**

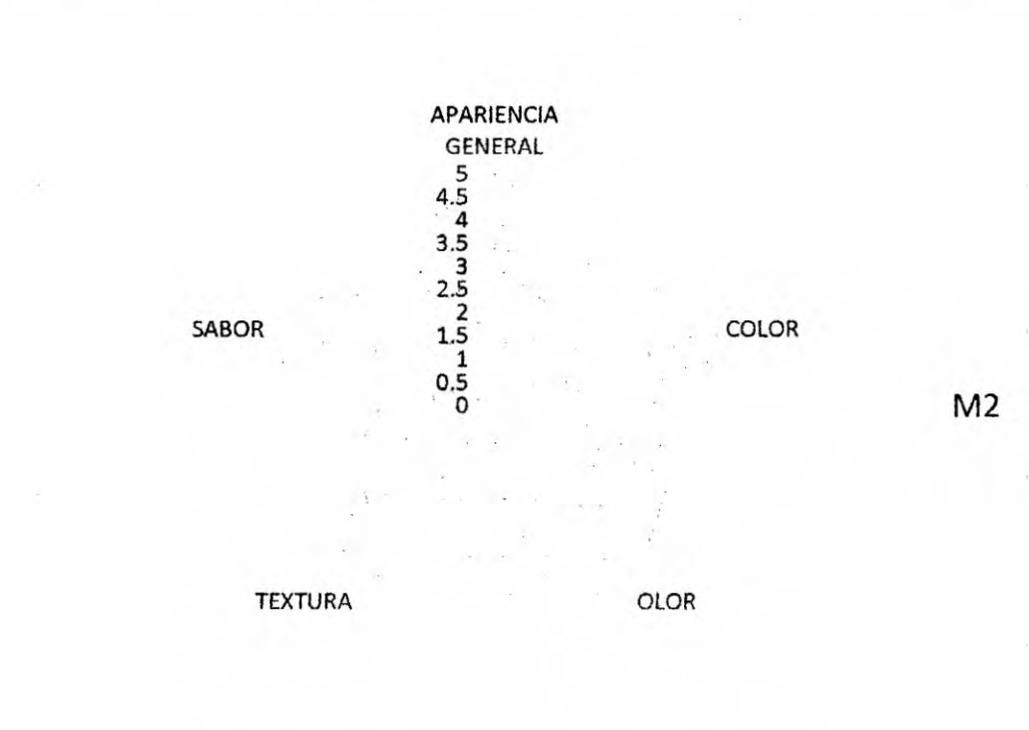
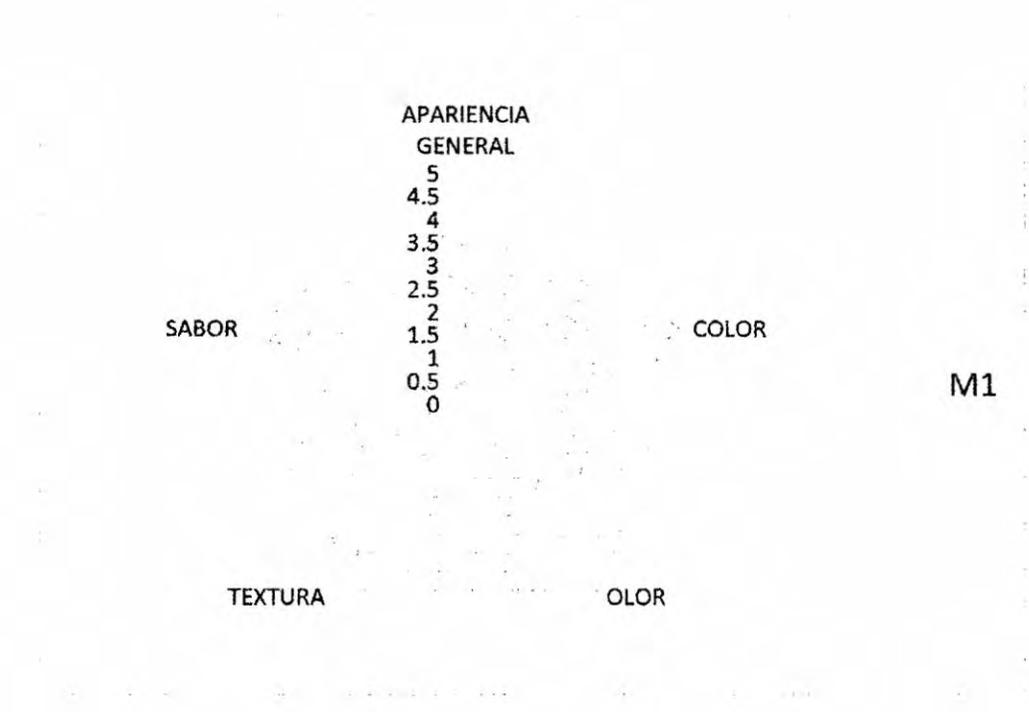
SABOR	PUNTAJE POR MUESTRAS-PANELISTAS (FRECUENCIA 2)																													
	M1 (11)					M2 (12)					M3 (21)					M4 (22)					M5 (31)					M6 (32)				
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	
DESABRIDO E INSÍPIDO																														
POCO SALADO-DULCE, PICANTE																							2					2		
MODERADAMENTE SALADO-DULCE, PICANTE													3			3					3	3				3	3	3	3	3
SALADO-DULCE, PICANTE						4		4			4	4		4	4		4	4	4											
MUY SALADO-DULCE, PICANTE	4	5	5	5	5		5		5	5																				
PROMEDIOS	4.8					4.6					3.8					3.6					2.6					3				

**Fuente: Elaboración Propia**

**\*Los  $\bar{P}$  - en todas las tablas de prueba QDA - señalan el promedio de las 2 repeticiones en la degustación de los panelistas para la evaluación de cada atributo.**

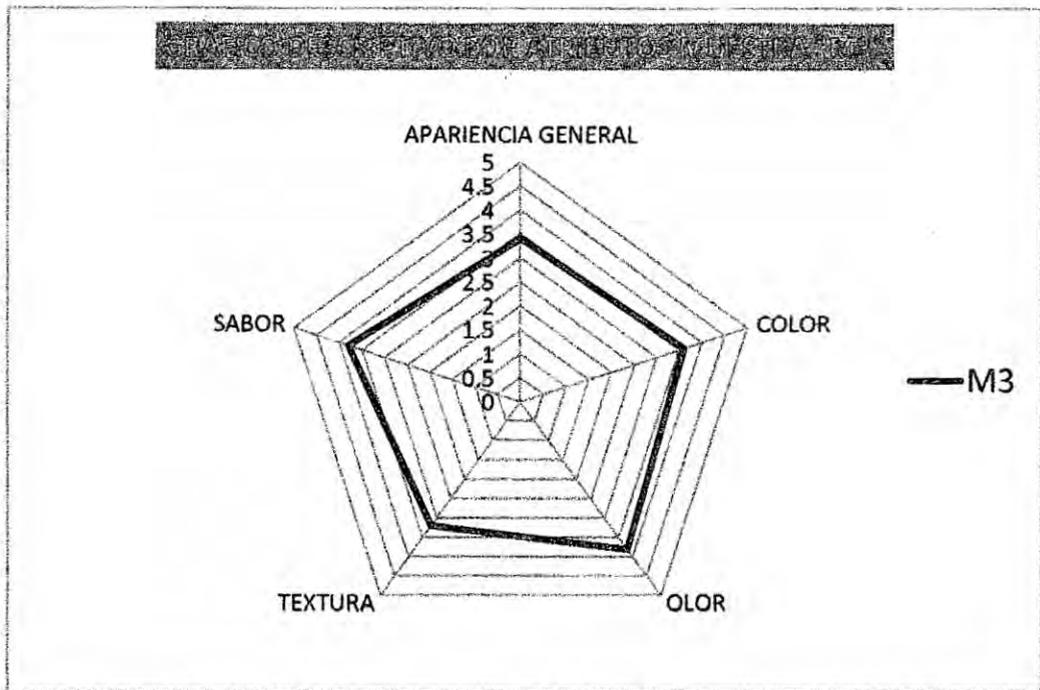
## ANEXO N°21

### GRÁFICOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL CON PRUEBA DESCRIPTIVA – QDA



## ANEXO N° 22

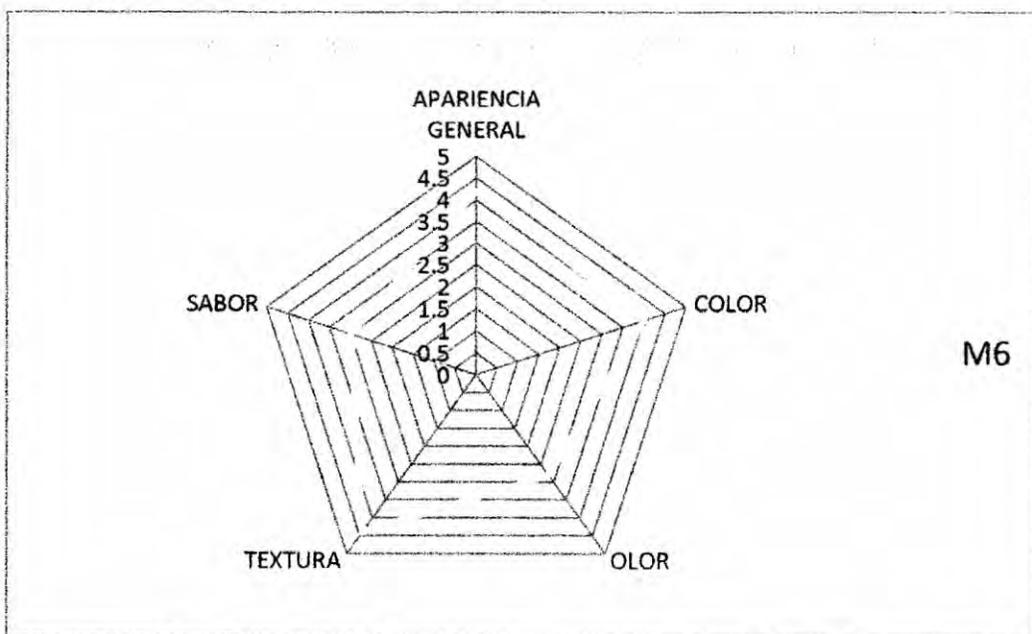
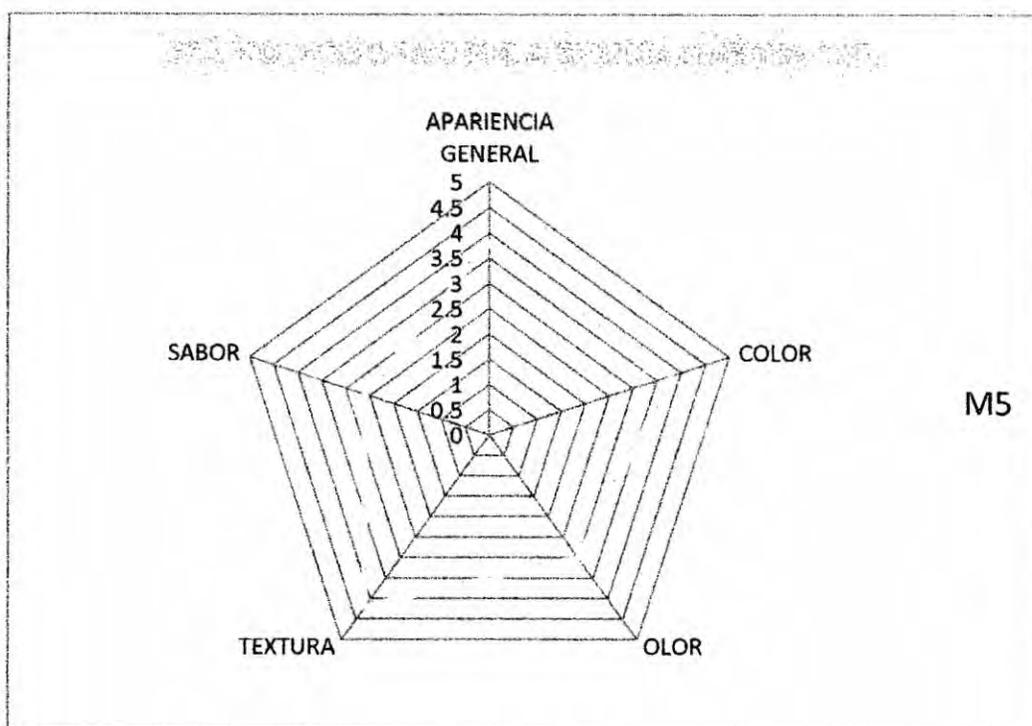
### GRÁFICOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL CON PRUEBA DESCRIPTIVA - QDA



**ANEXO N° 23**

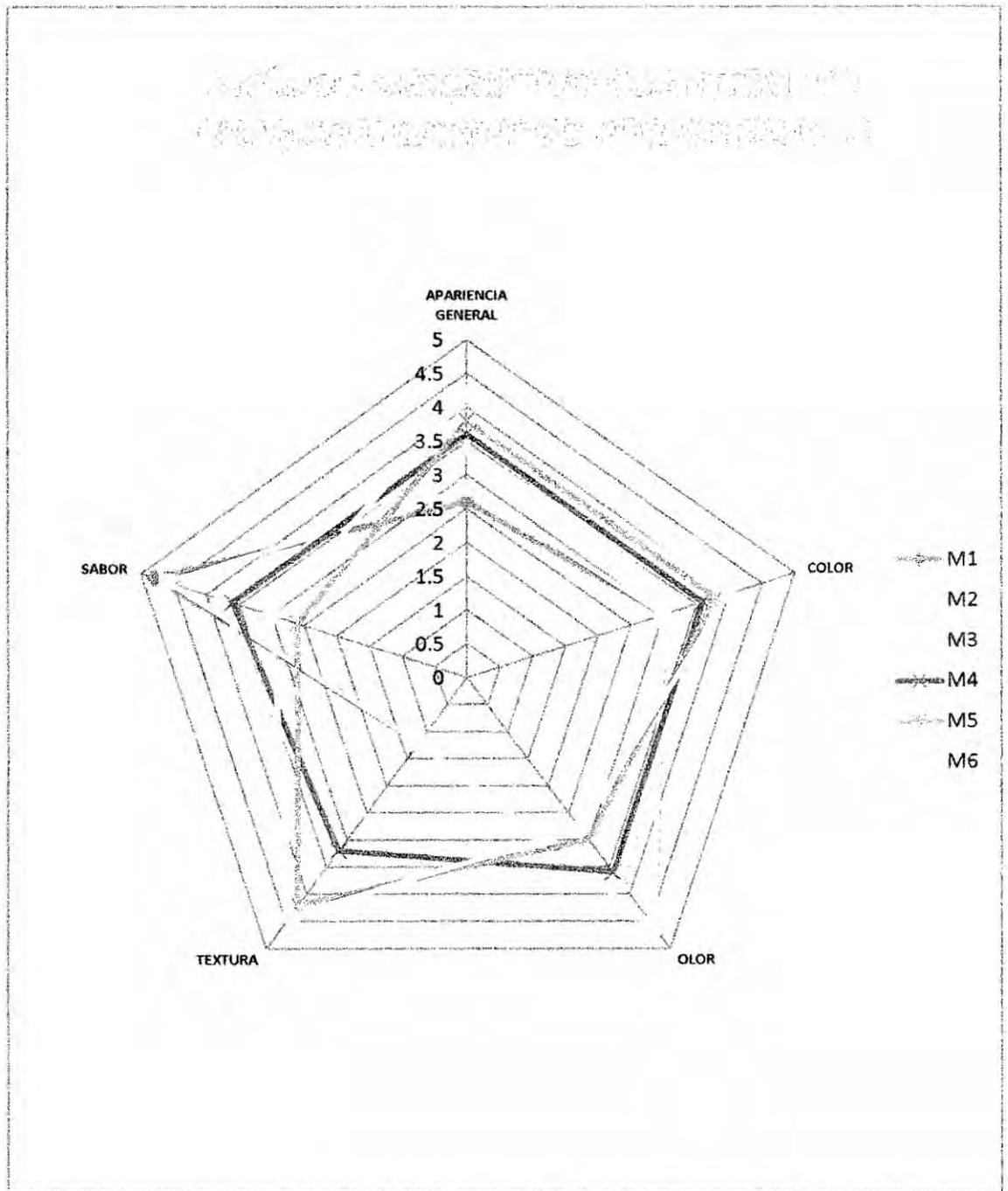
**GRÁFICOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL CON PRUEBA**

**DESCRIPTIVA – QDA**



ANEXO N° 24

GRÁFICO RESUMEN DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL CON  
PRUEBA DESCRIPTIVA – QDA



## ANEXO N° 25

### CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DEL GRADO DE SATISFACCIÓN POR MEDIO DE ESCALA HEDÓNICA VERBAL

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Producto: **PORCIONES EMPANIZADAS DE  
POTA**

Pruebe las muestras que se le presentan e indique,  
según la escala, su opinión sobre ellas.

Marque con una **X** en el renglón que corresponda  
a la calificación para cada muestra.

ESCALA	MUESTRAS		
	M1	M2	M3
Me gusta muchísimo	_____	_____	_____
Me gusta mucho	_____	_____	_____
Me gusta bastante	_____	_____	_____
Me gusta ligeramente	_____	_____	_____
No me gusta ni me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta ligeramente	_____	_____	_____
Me disgusta bastante	_____	_____	_____
Me disgusta mucho	_____	_____	_____
Me disgusta muchísimo	_____	_____	_____

Comentarios: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**MUCHAS GRACIAS**

TABLA TOMADA DE: Antonio Anzaldúa Morales. LA EVALUACIÓN  
SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS EN LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA, Editorial  
ACRIBIA, Zaragoza (España), 1994, pp.74

**ANEXO N° 26**

**CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DEL GRADO DE  
SATISFACCIÓN POR MEDIO DE ESCALA HEDÓNICA VERBAL**

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Producto: **PORCIONES EMPANIZADAS DE  
POTA**

Pruebe las muestras que se le presentan e indique,  
**según la escala**, su opinión sobre ellas.

Marque con una **X** en el renglón que corresponda  
a la calificación para cada muestra.

**MUESTRAS**

<b>ESCALA</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>	<b>M6</b>
Me gusta muchísimo	_____	_____	_____
Me gusta mucho	_____	_____	_____
Me gusta bastante	_____	_____	_____
Me gusta ligeramente	_____	_____	_____
No me gusta ni me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta ligeramente	_____	_____	_____
Me disgusta bastante	_____	_____	_____
Me disgusta mucho	_____	_____	_____
Me disgusta muchísimo	_____	_____	_____

Comentarios: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**MUCHAS GRACIAS**

TABLA TOMADA DE: Antonio Anzaldúa Morales. LA EVALUACIÓN  
SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS EN LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA, Editorial  
ACRIBIA, Zaragoza (España), 1994, pp.74

ANEXO N° 27

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL POR ESCALA HEDÓNICA: FORMULACIÓN 1

ESCALA	EQUIVALENTE	PANELISTAS																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
9	Me gusta muchísimo																															
8	Me gusta mucho				X		X	X												X								X				
7	Me gusta bastante	X				X											X									X						
6	Me gusta ligeramente			X	X	X					X	X	X			X						X										
5	No me gusta ni me disgusta								X					X																	X	
4	Me disgusta ligeramente	X		X							X											X										
3	Me disgusta bastante																	X									X					
2	Me disgusta mucho																		X							X						
1	Me disgusta muchísimo																															
PUNTAJE POR PANELISTA		4	7	4	6	8	6	7	8	8	5	4	6	6	5	6	6	3	2	8	8	6	4	7	2	7	3	8	8	5	8	
PROMEDIO (X̄)		5.83																														

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 28

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL POR ESCALA HEDÓNICA: FORMULACIÓN 2

ESCALA	EQUIVALENTE	PANELISTAS																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
9	Me gusta muchísimo																															
8	Me gusta mucho			X	X	X	X														X								X			
7	Me gusta bastante	X	X					X						X															X			
6	Me gusta ligeramente				X							X					X															
5	No me gusta ni me disgusta												X			X			X	X												
4	Me disgusta ligeramente																				X	X										X
3	Me disgusta bastante																		X						X		X					
2	Me disgusta mucho								X																		X					
1	Me disgusta muchísimo																															
<b>PUNTAJE POR PANELISTA</b>		7	7	8	8	6	8	8	2	7	8	8	6	5	7	5	6	3	5	5	4	8	4	4	3	2	3	8	7	8	4	
<b>PROMEDIO (X̄)</b>		5.80																														

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 29

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL POR ESCALA HEDÓNICA: FORMULACIÓN 3

ESCALA	EQUIVALENTE	PANELISTAS																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
9	Me gusta muchísimo																														
8	Me gusta mucho			X	X	X	X	X	X	X																X					
7	Me gusta bastante	X		X							X												X	X				X	X		
6	Me gusta ligeramente	X			X								X																		
5	No me gusta ni me disgusta														X	X	X				X									X	
4	Me disgusta ligeramente								X					X				X													
3	Me disgusta bastante																		X	X											
2	Me disgusta mucho																														
1	Me disgusta muchísimo																														
<b>PUNTAJE POR PANELISTA</b>		7	6	7	8	6	8	8	4	8	8	8	7	6	4	5	5	4	3	3	5	8	8	7	7	8	8	5	7	5	
<b>PROMEDIO (<math>\bar{X}</math>)</b>		<b>6.33</b>																													

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 30

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL POR ESCALA HEDÓNICA: FORMULACIÓN 4

ESCALA	EQUIVALENTE	PANELISTAS																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
9	Me gusta muchísimo							X																							
8	Me gusta mucho							X	X	X				X								X				X					
7	Me gusta bastante	X	X	X	X												X					X		X							
6	Me gusta ligeramente					X																									
5	No me gusta ni me disgusta											X				X	X		X	X	X										
4	Me disgusta ligeramente																														
3	Me disgusta bastante																														
2	Me disgusta mucho																														
1	Me disgusta muchísimo																														
PUNTAJE POR PANELISTA																															
PROMEDIO ( $\bar{X}$ )		6.73																													

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 31

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL POR ESCALA HEDÓNICA: FORMULACIÓN 5

ESCALA	EQUIVALENTE	PANELISTAS																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
9	Me gusta muchísimo			X	X		X																								
8	Me gusta mucho	X						X			X							X						X							
7	Me gusta bastante											X	X						X			X				X	X		X	X	X
6	Me gusta ligeramente																														
5	No me gusta ni me disgusta					X			X							X					X			X							
4	Me disgusta ligeramente									X							X														
3	Me disgusta bastante																														
2	Me disgusta mucho																														
1	Me disgusta muchísimo																														
<b>PUNTAJE POR PANELISTA</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	
<b>PROMEDIO (X̄)</b>		<b>6.80</b>																													

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 32

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL POR ESCALA HEDÓNICA: FORMULACIÓN 6

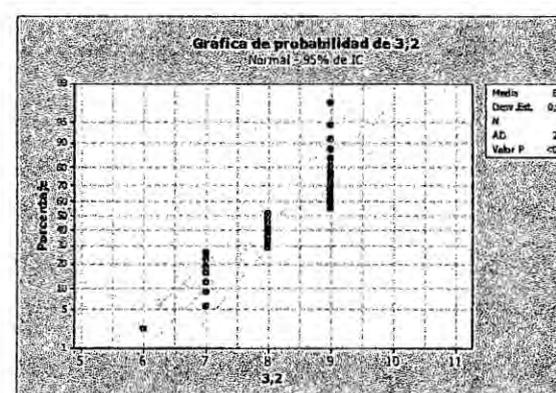
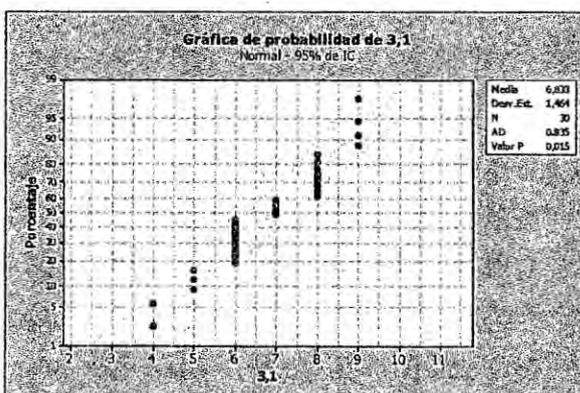
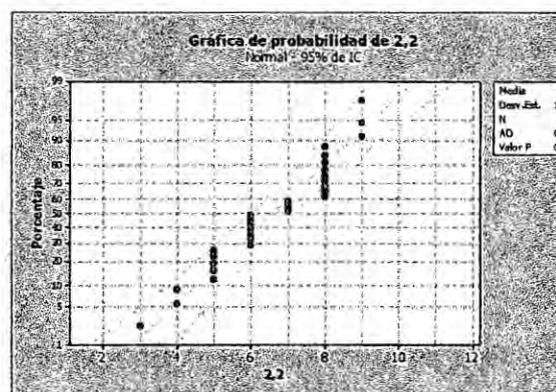
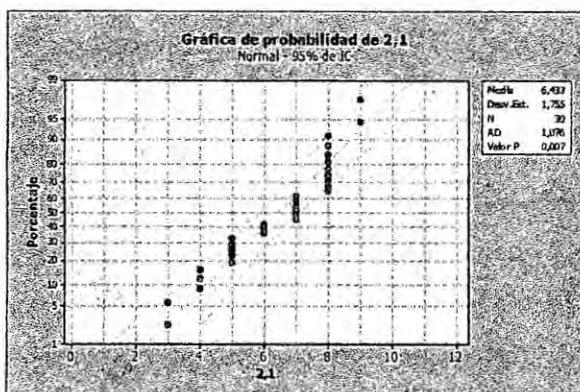
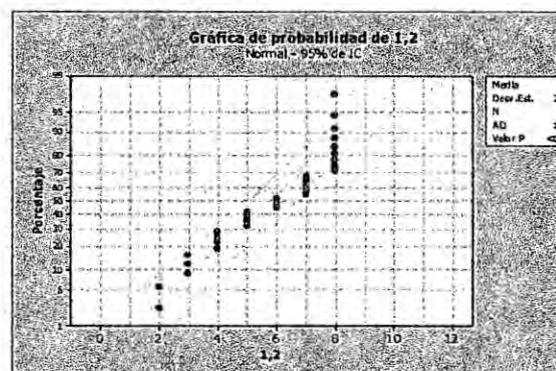
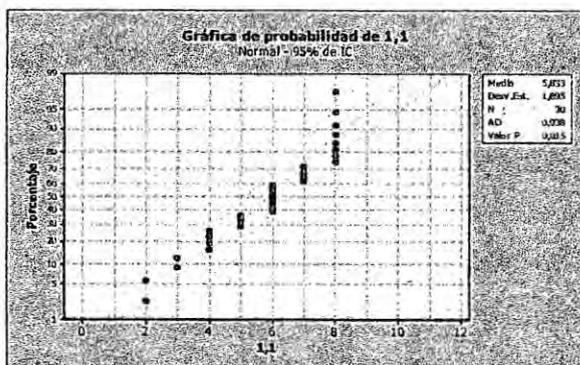
ESCALA	EQUIVALENTE	PANELISTAS																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
9	Me gusta muchísimo	X		X			X				X			X					X			X			X			X			X	
8	Me gusta mucho			X			X			X						X									X					X		
7	Me gusta bastante		X			X			X						X					X												X
6	Me gusta ligeramente																															
5	No me gusta ni me disgusta																															
4	Me disgusta ligeramente																															
3	Me disgusta bastante																															
2	Me disgusta mucho																															
1	Me disgusta muchísimo																															
PUNTAJE POR PANELISTA		9	6	9	9	7	9	9	6	9	8	8	9	5	9	6	8	8	6	6	7	9	9	9	8	9	9	7	8	9	7	
PROMEDIO ( $\bar{X}$ )		8.17																														

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO N° 33

### PRUEBAS DE NORMALIDAD PARA LOS PUNTAJES

#### HEDÓNICOS DELAS 6 FORMULACIONES



## ANEXO N° 34

### INFORME DE ENSAYO FÍSICO



LABS-ITP

**LABORATORIO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PRODUCCIÓN**

Página 1 de 1

#### INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0046/16

Solicitante : MANIPULEO Y PRESERVACIÓN - DGDPT  
 Dirección : Carretera a Ventanilla Km. 5,2 - Callao  
 Producto declarado : Preformado de Papa F1, F2 y F3  
 Presentación y Condiciones de la Muestra : En bolsa plástica, Congelado.  
 Cantidad de muestras : 5 Unidades de c/o  
 Fecha de recepción de la muestra : 04.05.16  
 Fecha de Ejecución de Análisis : 19.05.16  
 Referencia de la muestra : Desarrollo de Productos.  
 N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0129-16

ENSAYO	NORMA O REFERENCIA	UNIDADES	RESULTADOS		
			Preformado de Papa F1	Preformado de Papa F2	Preformado de Papa F3
Estado Libre y Cocido	Manual de Métodos no Acreditadas LABS-ITP, Marzo 2004	%	Libre: 5,85 ± 2,3 Cocción: 3,56 ± 1,5	Libre: 5,11 ± 1,8 Cocción: 2,01 ± 0,8	Libre: 2,65 ± 1,5 Cocción: 1,90 ± 0,6
Determinación de Humedad	FAO, Food and Nutrition Paper, Pp. 205 T 14 7, 1976	%	63,7 ± 0,5	72,8 ± 0,6	74,1 ± 0,6

Observaciones: xxxxxx.

Callao, 20 de Mayo del 2016

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU  
 TELEFAX: 5773130 E-mail: [cliente@itp.uob.pe](mailto:cliente@itp.uob.pe)

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

EACI-F01- P22, Rev 05

Fecha: 11/12/15

Cambio: Cambio de estructura del formato.

## ANEXO N° 35

### INFORME DE ENSAYO QUÍMICO



**LABORATORIO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PRODUCCIÓN**

Página 1 de 1

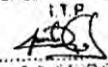
#### INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0045/16

**Solicitante** : MANIPULEO Y PRESERVACIÓN - DGDPT  
**Dirección** : Carretera a Ventanilla Km. 5,2 - Callao  
**Producto declarado** : Milanesa de Pota: (F. 22), (F. 31) y (F. 32)  
**Presentación y Condiciones de la Muestra** : En bolsa plástica, Congelado.  
**Cantidad de muestras** : 450g Aprox. de c/u  
**Fecha de recepción de la muestra** : 26.04.16  
**Fecha de Ejecución de Análisis** : 26.04.16  
**Referencia de la muestra** : Desarrollo de Producto.  
**N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno** : 0125-16

ENSAYO	NORMA O REFERENCIA	UNIDADES	RESULTADOS		
			Milanesa de Pota: (F. 22)	Milanesa de Pota: (F. 31)	Milanesa de Pota: (F. 32)
Determinación de Cenizas	FAO, Food and Nutrition Paper. pp. 228 T 14/7, 1986	%	2,2	1,8	1,6
Determinación de Grasa cruda	LABS-ITP-PQ-003-2009, Rev. 00. 2009	%	1,5	1,5	1,4
Determinación de Humedad	FAO, Food and Nutrition Paper. pp. 205 T 14/7, 1986	%	67,5	63,7	68,1
Determinación de Proteína cruda	LABS-ITP-FQ-001-2009, Rev. 00. 2009	%	11,2	11,9	11,0
Carbohidratos y Energía	Por diferencia y cálculo	%	17,6	21,1	17,9
		kcal/100g	128,7	145,5	128,2

**Observaciones:** xxxxxx.

Callao, 05 de Mayo del 2016

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PRODUCCIÓN  
 I.T.P.  
  
 CARLOS CASTRO RUCICHE  
 Profesional en el Laboratorio de Pota  
 de Pota y de Muestra

**CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO I PERU  
 TELEFAX: 5773130 E-mail: [clientelab@itp.gob.pe](mailto:clientelab@itp.gob.pe)**

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

EACI-F01- P22, Rev 05

Fecha: 11/12/15

Cambio: Cambio de estructura del formato.

**Entiéndase por F. 22 = formulación 4; F. 31 = formulación 5; F. 32 = formulación 6.**

## ANEXO N° 36

### INFORME DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO

#### INFORME DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO

SOLICITUD DE ENSAYO: Andrés Reátegui Quispe, Gabriel Jiménez Salas.

PRODUCTO: PORCIONES PRECOCIDAS Y EMPANIZADAS DE POTA.

CANTIDAD DE MUESTRAS: 15 (5 unid. F4, 5 unid. F5, 5 unid. F6).

PROCEDENCIA: Laboratorio de Tecnología de Productos Pesqueros – FIPA UNAC.

FECHA DE REALIZADO EL ENSAYO: 14 de mayo del 2016.

FECHA DE EMISIÓN: 16 de mayo del 2016.

#### DETERMINACIÓN DE RESULTADOS (RECUENTO PROMEDIO DE MICROORGANISMOS POR FORMULACIÓN).

- AEROBIOS MESÓFILOS (UFC/g):  $5 \times 10^2$  UFC/g (F4);  $6 \times 10^2$  UFC/g (F5);  $5 \times 10^2$  UFC/g (F6).
- NUMERACIÓN DE *Escherichia coli* (NMP/g): < 3 NMP para todas las formulaciones (F4, F5, F6).
- NUMERACIÓN DE *Staphylococcus aureus* (UFC/g):  $1 \times 10$  UFC/g (F4); < 10 UFC/g (F5); < 10 UFC/g (F6).

#### MÉTODO DE ENSAYO

- I. RECUENTO DE MICROORGANISMOS AEROBIOS: FDA/BAM 8th Ed. 1995 Revisión a 1999.
- II. NUMERACIÓN DE *Escherichia coli*: FDA/BAM 8th Ed. 1995 revisión a 1999.
- III. NUMERACIÓN DE *Staphylococcus aureus*: FDA/BAM 8th Ed. 1995 Revisión a 1999.

#### CONCLUSIÓN

LA MUESTRA ANALIZADA DEL PRODUCTO EN REFERENCIA SE ENCUENTRA EN CONFORMIDAD CON LAS ESPECIFICACIONES DEL DOCUMENTO NORMATIVO NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01:

- LA NUMERACIÓN DE MESÓFILOS AEROBIOS SE ENCUENTRAN DENTRO DE LO ESPECIFICADO.
- LAS OTRAS DETERMINACIONES TAMBIÉN SE ENCUENTRAN DENTRO DE LO ESPECIFICADO.
- SE CONCLUYE QUE EL ALIMENTO ES APTO PARA SU CONSUMO.

Blgo.  Enrique Barrientos Erasm

## ANEXO N° 37

### INFORMES C.Q.P. Y MICROBIOLÓGICO DEL PATRÓN



Página 1 de 1

LABORATORIO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO  
DE LA PRODUCCION

#### INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0043/16

<b>Solicitante</b>	: DGDPT/Pastas y Preformado.
<b>Dirección</b>	: Carretera a Ventanilla Km 5.200 Callao.
<b>Producto declarado</b>	: Nuggets de Pota.
<b>Presentación y Condiciones de la Muestra</b>	: En bolsa de plástico congelada, cerrada y rotulada.
<b>Cantidad de muestras</b>	: 250 g.
<b>Fecha de recepción de la muestra</b>	: 12.04.16
<b>Fecha de Ejecución de Análisis</b>	: 14.04.16
<b>Referencia de la muestra</b>	: Orden de Servicio Interno N° 0063 y Código LABS N° 903
<b>N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno</b>	: 0115-16

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cenizas	FAO, Food and Nutrition Paper. pp. 228 T 14/7, 1986	2,1 %
Determinación de Grasa cruda	LABS-ITP-FQ-003-2009. Rev. 00, 2009*	12,2 %
Determinación Humedad	FAO, Food and Nutrition Paper. pp. 205 T 14/7, 1986	52,8 %
Determinación de Proteína cruda	LABS-ITP-FQ-001-2009. Rev. 00, 2009*	12,4 %
Carbohidratos	Por cálculos matemáticos	20,5 %

*bolsa 1 Frito  
057,5  
s/H. vía*

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PRODUCCION  
I.T.P.

CARLOS CASTRO RUMICHE  
Prof. Responsable de Laboratorio de Física  
Química y Sanitaria

Callao, 22 de abril de 2016

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO I PERU  
TELEFAX: 5773130 E-mail: [eltec@labo.itp.gob.pe](mailto:eltec@labo.itp.gob.pe)

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

FACT. F01. P22. Rev 04

Fecha: 11/12/15

Cambio: Cambio de estructura del formato.

## ANEXO N° 38

### INFORMES C.Q.P. Y MICROBIOLÓGICO DEL PATRÓN



LABORATORIOS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA  
PRODUCCIÓN

Página 1 de 1

#### INFORME DE ENSAYO N° 0734-15

**Solicitante:** DIRECCION GENERAL DE DESARROLLO Y PROCESAMIENTO TECNOLÓGICO

**Dirección:** Carretera a Ventanilla Km. 5,2 – Callao

**Tel.:** 577-0116 - 1135

**Solicitud de Servicio N°:** 0278-15

**Fecha de Recepción de la Muestra:** 18.03.15

**Producto:** Nuggets de Pota en Bolsa N=5. **Cantidad:** 5 bolsas de 250g Aprox. c/u.

**Condiciones de Recepción:** Congelado.

**Fecha de Ejecución del Ensayo:** 18.03.15

ENSAYOS	METODO DE ENSAYO	RESULTADOS				
		N=1	N=2	N=3	N=4	N=5
<i>Staphylococcus aureus</i>	Part 1: Técnica que utiliza el medio agar Baird-Parker UNE-EN ISO 6888-1: 2000	< 10 UFC/g				
<i>Vibrio Parahaemolyticus</i>	FDA -- BAM On Line, May 2004, Chapter 9, Vibrio, 8 <sup>th</sup> Edition, Revisión A 1998. Parte A y B-1 (a-f)	< 3,0 NMP/g				
Numeración de <i>Escherichia coli</i>	Petrifilm™ Official Methods of Analysis, Method 991.14, 1990	< 10 UFC/g				

**OBSERVACIONES:** xxx.

**Fecha de Emisión:** 24 de Marzo del 2015.

Los resultados emitidos en el presente Informe sólo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

Los resultados  sí  no se emitieron vía  fax  telefónica a solicitud del cliente

*Julio Paul*  
Julio Paul

Queda prohibida la reproducción parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO I PERU  
TELEFAX: 5773130 E-mail: [postmast@itp.gob.pe](mailto:postmast@itp.gob.pe)

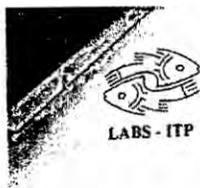
EACI-F01- P22, Rev 03

Fecha: 01/10/14

Cambio: Nueva codificación

## ANEXO N° 39

### INFORMES C.Q.P. Y MICROBIOLÓGICO DEL PATRÓN



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL SISTEMA NACIONAL DE ACREDITACION REGISTRO N° LE-013**  
LABORATORIO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PRODUCCION



#### INFORME DE ENSAYO N° 0733-15

**Solicitante:** DIRECCION GENERAL DE DESARROLLO Y PROCESAMIENTO TECNOLÓGICO  
**Dirección:** Carretera a Ventanilla Km. 5,2 – Callao **Tel.:** 577-0116 - 1135  
**Solicitud de Servicio N°:** 0278-15 **Fecha de Recepción de la Muestra:** 18.03.15  
**Producto:** Nuggets de Pota en Bolsa N=5. **Cantidad:** 5 bolsas de 250g Aprox. c/u.  
**Condiciones de Recepción:** Congelado.  
**Fecha de Ejecución del Ensayo:** 18.03.15

ENSAYO	METODO DE ENSAYO	RESULTADOS				
		N=1	N=2	N=3	N=4	N=5
Numeración de Microorganismos Aerobios Mesófilos Viables	Método de Recuento en Placa FDA/BAM Online, 8ª Ed. Rev. A/1998, January 2001 - Chapter 3, 2001	< 250 REAP*/g	660 UFC/g	< 250 REAP*/g	< 250 REAP*/g	< 250 REAP*/g
Detección de <i>Salmonella spp.</i>	ISO 6579: 2002 Technical Corrigendum 1: 2004, 2002	Ausencia/25g	Ausencia/25g	Ausencia/25g	Ausencia/25g	Ausencia/25g

**OBSERVACIONES:** \*REAP: Recuento Estimado en Placa

**Fecha de Emisión:** 24 de Marzo del 2015

Los resultados emitidos en el presente Informe sólo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

Los resultados  sí  no se emitieron vía  fax  telefónica a solicitud del cliente

Salvo disposiciones especiales las muestras congeladas y en conservas para los ensayos biológicos, físico-químicos y sensoriales y cuando sea aplicable, será conservada por los Laboratorios durante los plazos especificados al dorso de la Solicitud de Servicios de Ensayo.

*Julio Royer*  
Julio Royer

Queda prohibida la reproducción parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP

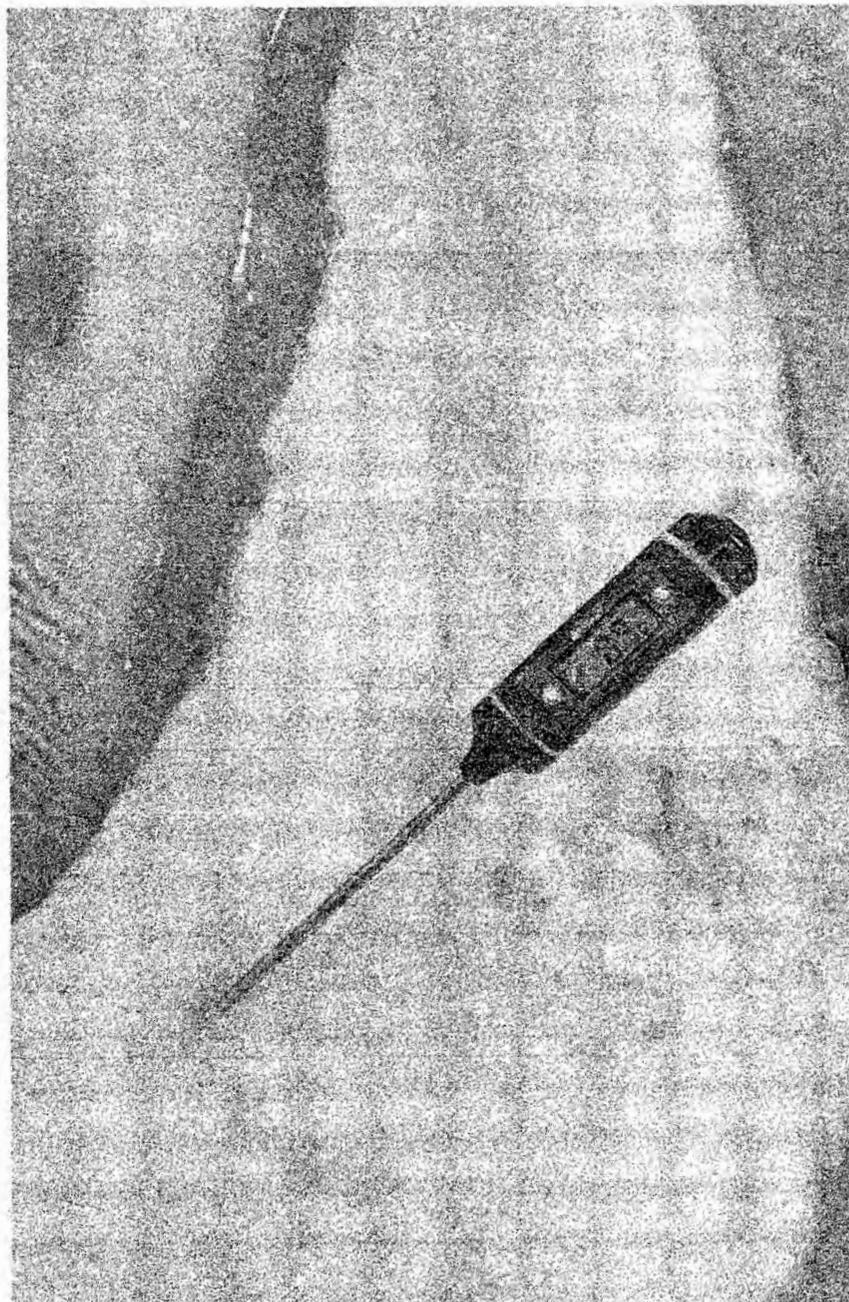
CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU  
 TELEFAX: 5773130 E-mail: [postmast@itp.gob.pe](mailto:postmast@itp.gob.pe)

EACI-F01- P22, Rev 03

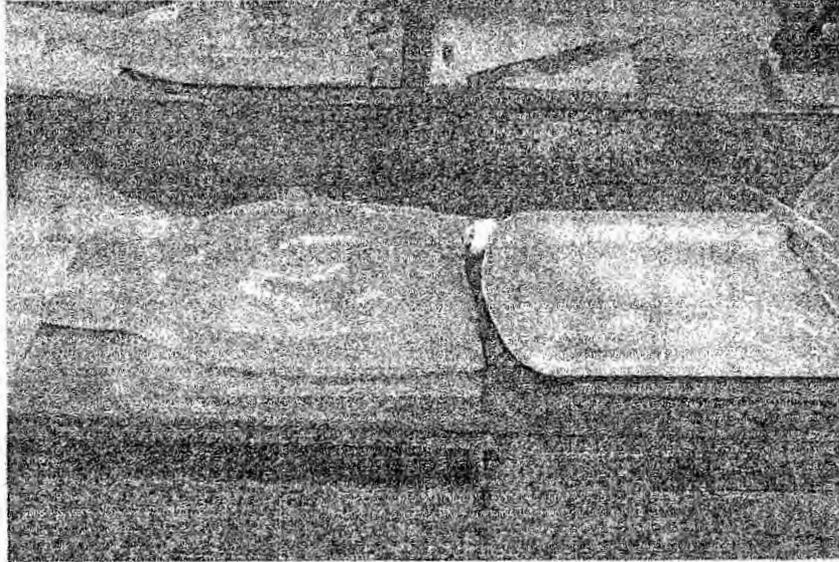
Fecha: 01/10/14

Cambio: Nueva codificación

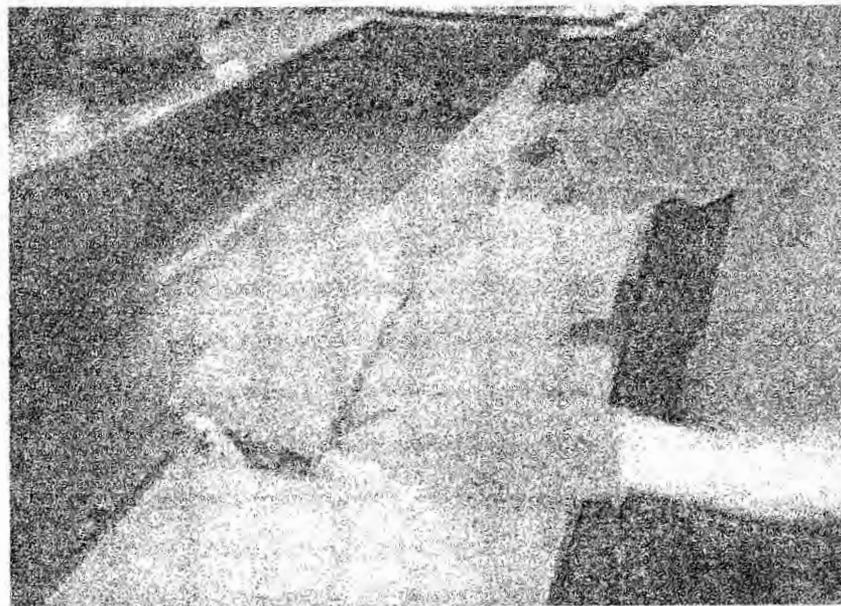
**ANEXO N° 40**  
**FOTOGRAFÍAS DE LAS PRUEBAS**



**TEMPERATURA DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA**



**RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA**



**HABILITACIÓN DEL MANTO PELADO DE POTA**



**CORTE EN TIRAS DE LA MATERIA PRIMA**



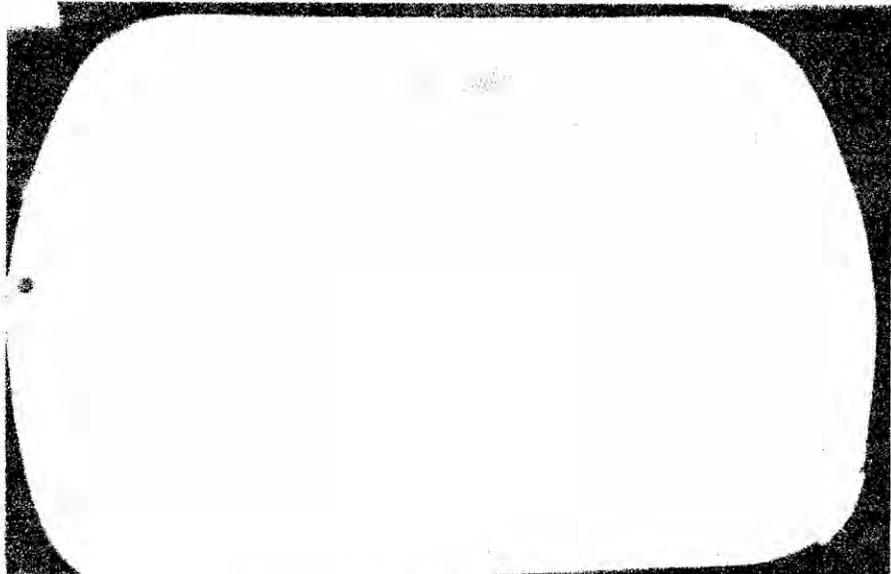
**CORTE EN TROZOS(CUBOS)**

## PRE-COCCIÓN Y CONTROL DE TEMPERATURA

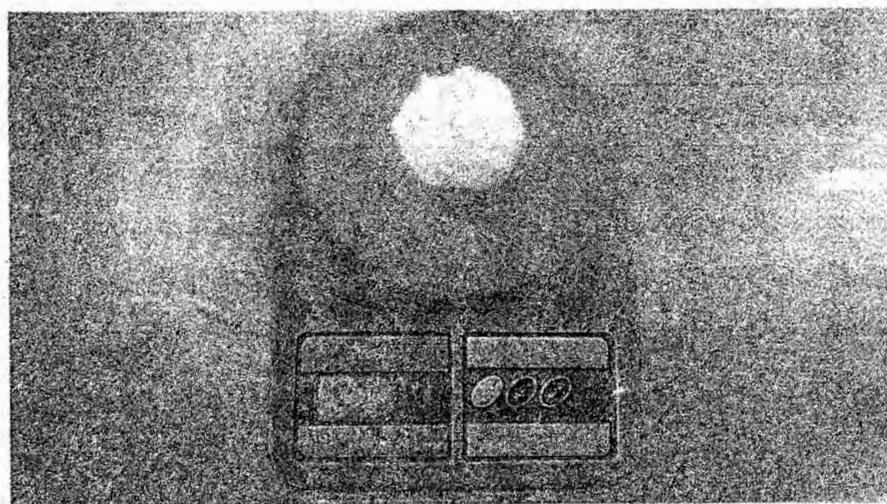
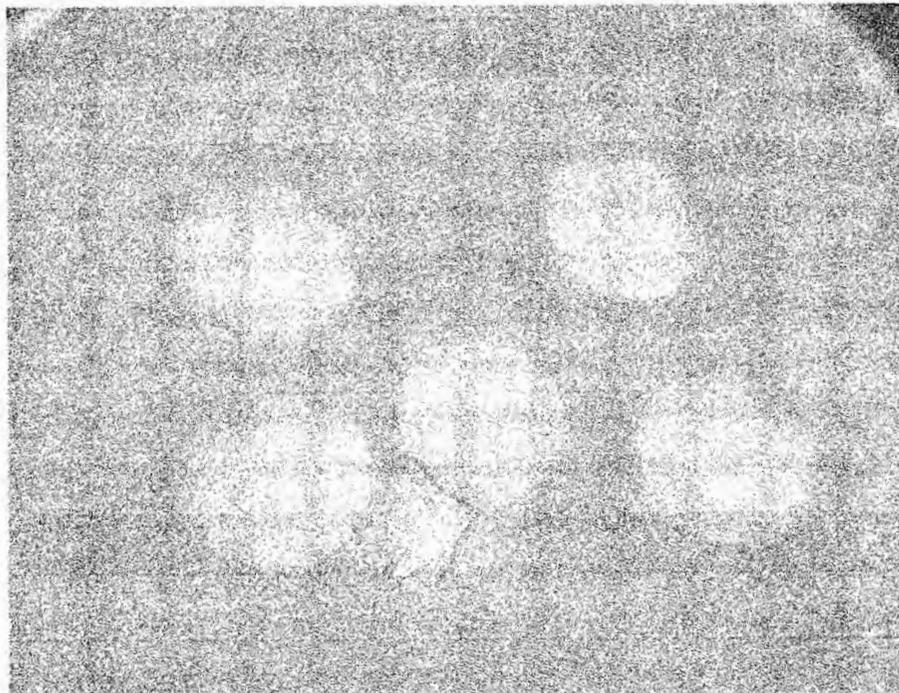
CUBOS DE POTA COCIDO



**MEZCLADO CON INSUMOS**



**MASA DEL PREFORMADO**



**ELABORACIÓN Y PESADO DE BOLITAS DE LA MASA DEL  
PREFORMADO**



**MOLDEADOR MANUAL**



**PORCIONES MOLDEADAS**



**COCCIÓN DE LAS PORCIONES EN COCINADOR ESTÁTICO A  
VAPOR DIRECTO**



PREPARACIÓN DEL BATTER



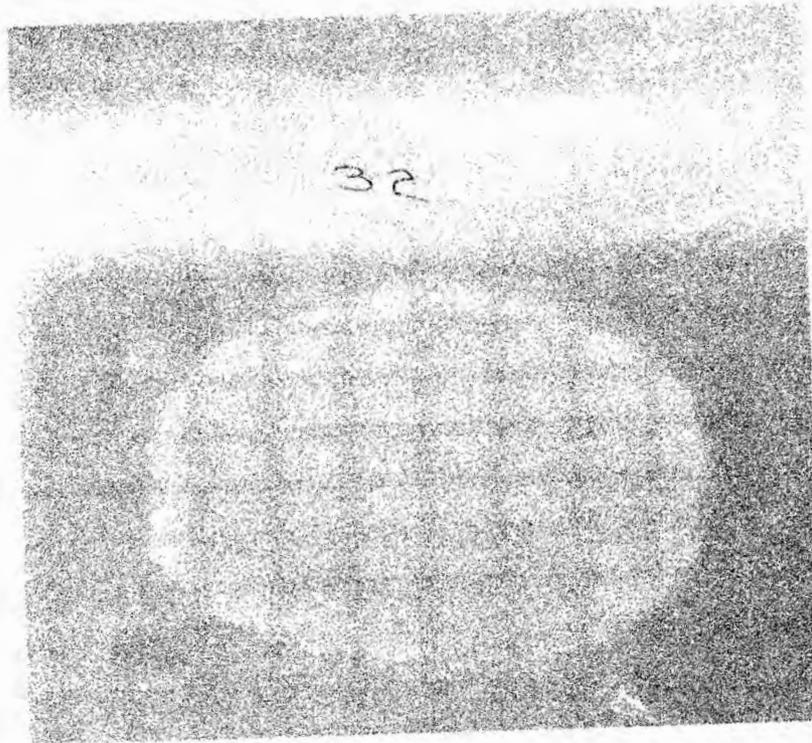
MEDICIÓN DE LA VISCOSIDAD DEL BATTER



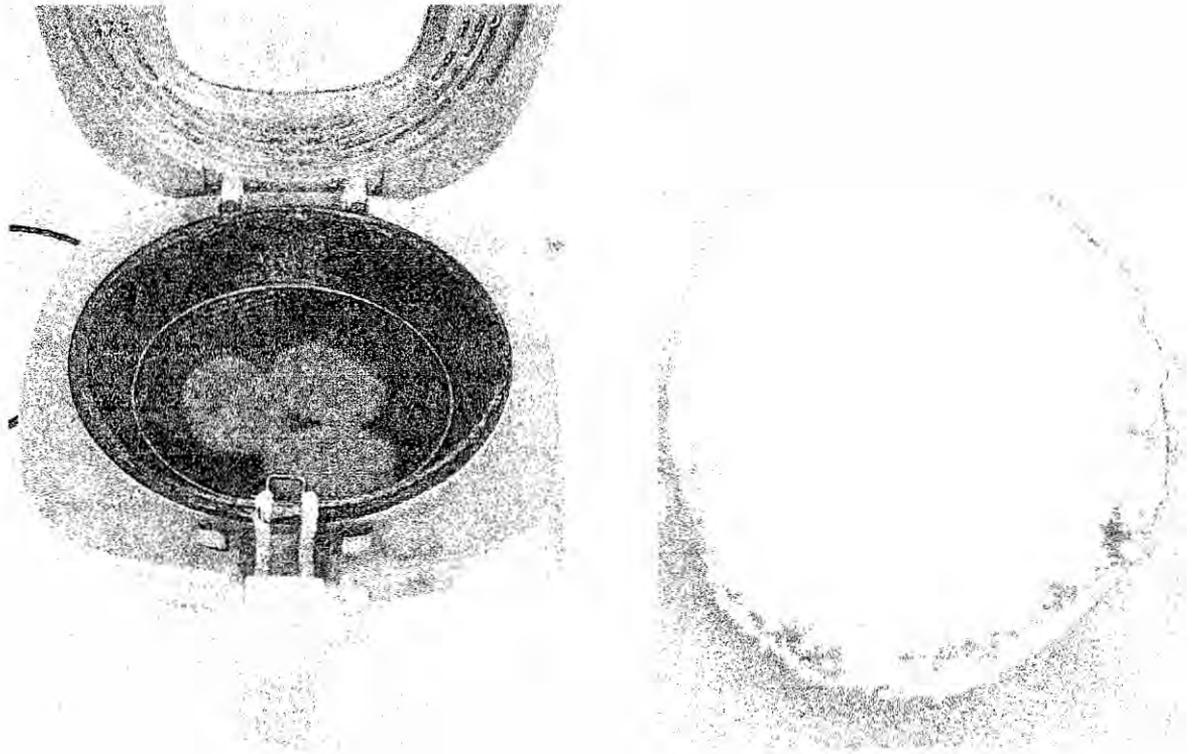
REBOZADO DEL PREFORMADO



EMPAÑIZADO DEL PREFORMADO Y PESADO

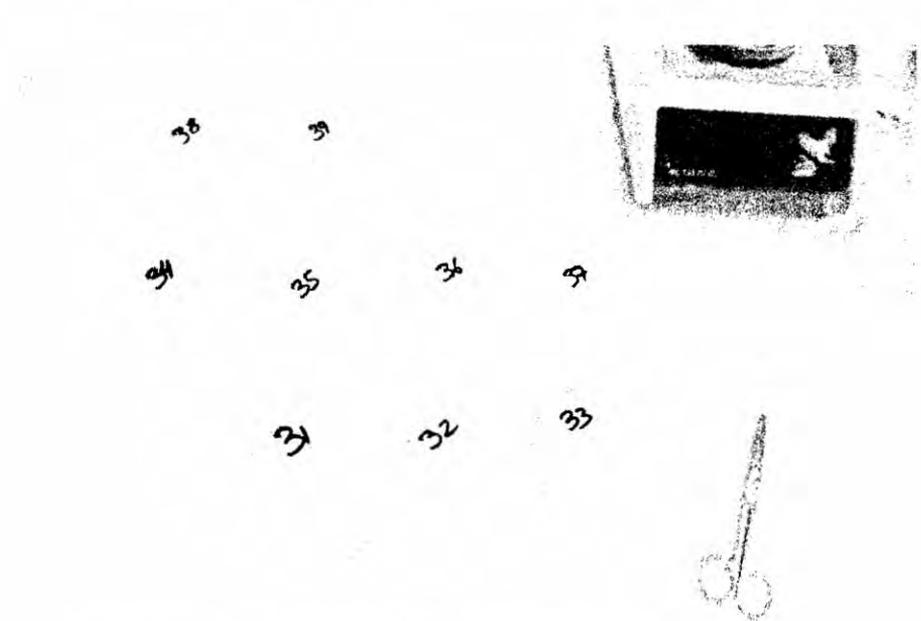


**EMPAQUE DE LAS PORCIONES**



**FRITURA DE LAS PORCIONES EMPANIZADAS**

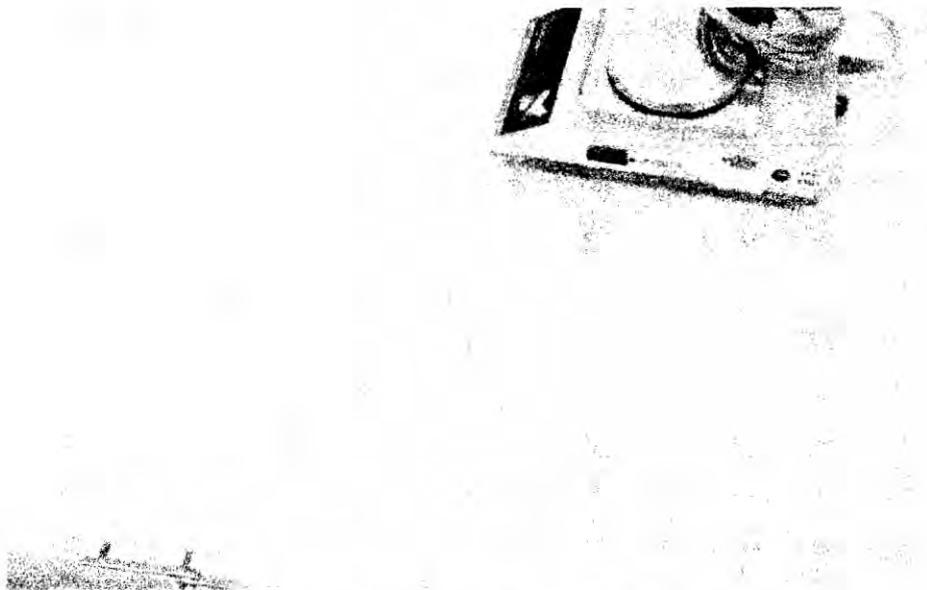
## FOTOGRAFÍAS DE LA EVALUACIÓN FÍSICA



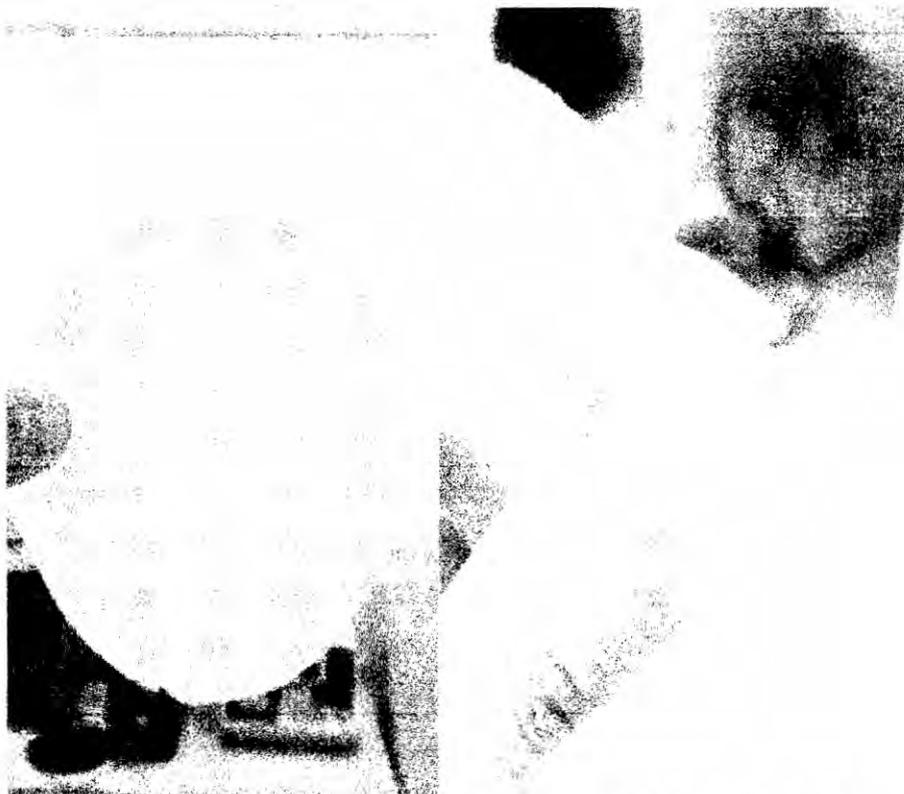
## PREPARACIÓN DE PLACAS CON PAPEL FILTRO



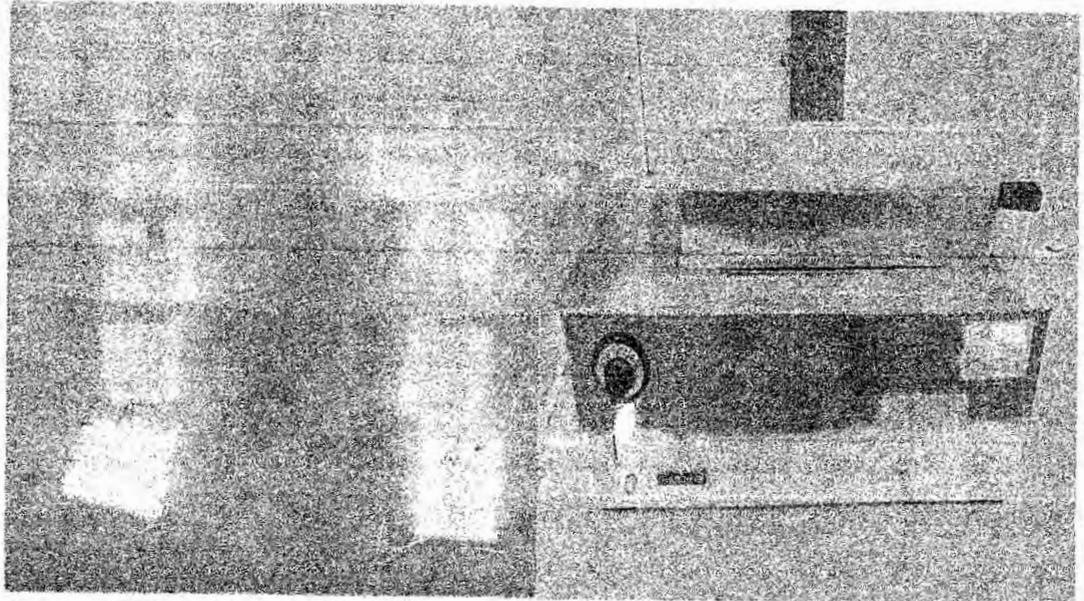
## PORCIONES CONGELADAS DEL PREFORMADO



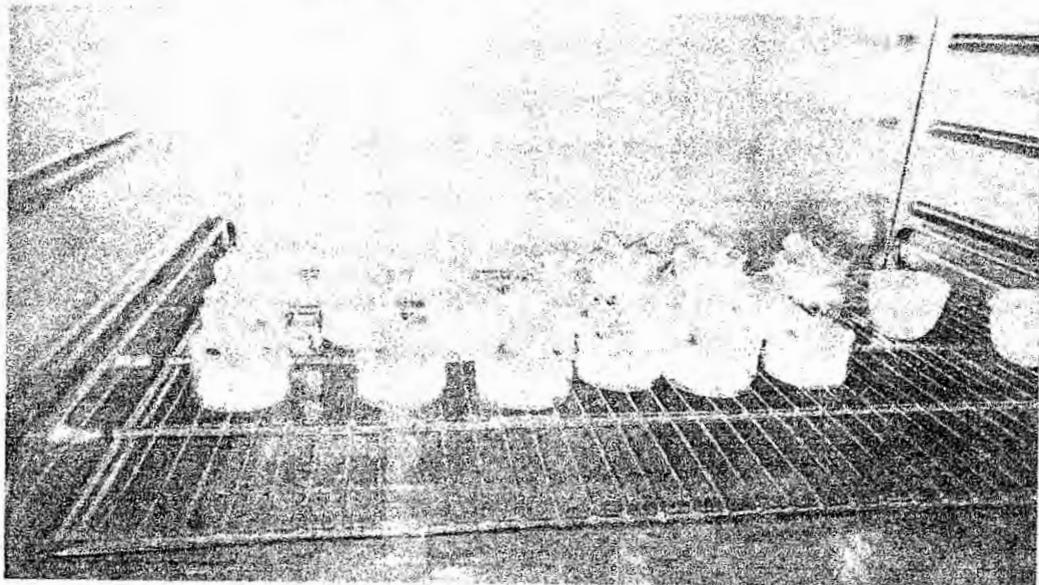
**PLACAS CON MUESTRAS DESCONGELADAS**



**VISUALIZACIÓN DEL DRIP DE DESCONGELACIÓN**



**EVALUACIÓN DEL DRIP DE COCCIÓN EN EQUIPO BAÑO MARÍA**



**EVALUACIÓN DE LA HUMEDAD CON MUESTRAS EN PESO FILTROS  
DENTRO DE ESTUFA**

## FOTOGRAFÍAS DE LA EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA



## MATERIALES UTILIZADOS EN LA EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA



## PESO DE LA MUESTRA PARA DILUCIÓN $10^{-1}$



HOMOGENIZACIÓN 10<sup>-1</sup>



DILUCIONES 10<sup>-2</sup> Y 10<sup>-3</sup>



SIEMBRA POR LOS 3 MÉTODOS: DIFUSIÓN, DISEMINACIÓN Y NMP



RECuento DE  
MESÓFILOS AEROBIOS



RECuento  
DE *Staphylococcus  
aureus*



RECuento DE  
*Escherichiacoll*

## FOTOGRAFÍAS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL

