



ABR 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES
FUNCIONALES DE LA HARINA DE POTA (*Dosidicus
gigas*), UTILIZADO COMO EXTENSOR PROTEICO,
EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL
HOT DOG”**

AUTOR

Mg. Q.F. NESTOR GOMERO OSTOS

ESTUDIANTES DE APOYO

**Rodas Ayala Diomedes Manuel
Campbell Sanchez Enma Brigitte**

PERIODO DE EJECUCIÓN: Del 1 de mayo del 2018 al 30 de abril del 2019
Resolución Rectoral N° 502-2018-R

CALLAO, 2019

I. INDICE

	PAGINA
I. ÍNDICE	1
II. RESUMEN / ABSTRACT	6
III. INTRODUCCIÓN	8
3.1 Exposición del problema de investigación:	8
3.1.1 Problema general:	9
3.1.2 Problemas específicos:	9
3.1.3 Objetivo general	9
3.1.4 Objetivos específicos	9
3.2 Importancia y justificación de la investigación	10
3.2.1 Importancia de la investigación	10
3.2.2 Justificación de la investigación	12
IV. MARCO TEÓRICO	14
4.1 Pota, características generales	14
4.2 Captura y destino de la pota	14
4.3 Composición química proximal de la pota	15
4.4 Harina de pota	16
4.5 Embutidos	18
4.6 Definición de términos básicos	20
V. MATERIALES Y MÉTODOS	22
5.1 Materiales utilizados en la investigación	22
5.1.1 Equipos de laboratorio.	22
5.1.2 Materiales de laboratorio	23
5.1.3 Ingredientes	23
5.2 Población de investigación y muestra	24
5.2.1 Población	24
5.2.2 Muestra	24
5.3 Técnicas, procedimientos e instrumentos de recolección	

de datos	24
5.3.1 Formulación	24
5.3.2 Flujo del trabajo de elaboración del hot dog	25
5.3.3 Evaluación de la calidad sensorial y nutricional	26
5.4 Métodos estadísticos aplicados para la conversión de la información colectada en datos elaborados	26
VI. RESULTADOS	28
6.1 Calidad sensorial	28
6.1.1 Capacidad de retención de agua:	28
6.1.2 Características organolépticas	31
6.2 Calidad nutricional	34
VII. DISCUSIÓN	38
VIII. REFERENCIALES	42
IX. APÉNDICES	46
X. ANEXOS	50



INDICE DE FIGURAS

N°	Nombre de la figura	Página
9.1	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS	46
9.2	ACONDICIONAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA	47
9.3	TRATAMIENTO EN CUTTER (2500 RPM X 8 MINUTOS	47
9.4	EMBUTIDO EN TRIPA SINTÉTICA	48
9-5	ESCALDADO Y ENFRIADO DEL HOT DOG	48
9.6	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA	49
9.7	ESTABILIDAD DE LOS PRODUCTOS A LOS 15 Y 30 DIAS	49

INDICE DE TABLAS

N°	Nombre de la tabla	Página
4.1	COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA HARINA DE POTA PARA CONSUMO HUMANO DIRECTO	17
5.1	HOJA DE REGISTRO DE RESULTADOS CON SUS RESPECTIVAS EVALUACIONES ESTADÍSTICAS	27
6.1	PERDIDA DE PESO POR FRITURA DURANTE 5 MINUTOS	28
6.2	% DE PÉRDIDA DE PESO POR FRITURA DURANTE 5 MINUTOS	28
6.3	ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS MUESTRAS (FRITURA)	29
6.4	MEDIDAS DESCRIPTIVAS DE LAS MUESTRAS (FRITURA)	29
6.5	LÍMITES DE CONFIANZA PARA LAS DIFERENCIAS DE LAS MEDIAS CON RESPECTO AL CONTROL (FRITURA)	29
6.6	PERDIDA DE PESO POR COCCIÓN DURANTE 5 MINUTOS	30
6.7	% PERDIDA DE PESO POR COCCIÓN DURANTE 5 MINUTOS	30
6.8	ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS MUESTRAS (COCCIÓN)	30
6.9	MEDIDAS DESCRIPTIVAS DE LAS MUESTRAS (COCCIÓN)	31
6.10	LÍMITES DE CONFIANZA PARA LAS DIFERENCIAS DE LAS MEDIAS CON RESPECTO AL CONTROL (COCCIÓN)	31



6.11	CALIFICACIÓN DE TEXTURA DEL HOT DOG	32
6.12	CALIFICACIÓN DEL COLOR DEL HOT DOG	32
6.13	CALIFICACIÓN DEL AROMA DEL HOT DOG	33
6.14	ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS MUESTRAS	33
6.15	DETERMINACIÓN DE LA MEDIA PARA LAS MUESTRAS	34
6.16	LÍMITES DE CONFIANZA PARA LAS DIFERENCIAS DE LAS MEDIAS CON RESPECTO AL CONTROL	34
6.17	% DE PROTEÍNAS EN HOT DOG SIN HARINA DE POTA	35
6.18	% DE PROTEÍNAS EN HOT DOG CON HARINA DE POTA 2%	35
6.19	% DE PROTEÍNAS EN HOT DOG CON HARINA DE POTA 4%	35
6.20	% DE PROTEÍNAS EN HOT DOG POR ENSAYO	36
6.21	ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS MUESTRAS (PROTEÍNAS)	36
6.22	MEDIDAS DESCRIPTIVAS DE LAS MUESTRAS (PROTEÍNAS)	36
6.23	LÍMITES DE CONFIANZA PARA LAS DIFERENCIAS DE LAS MEDIAS CON RESPECTO AL CONTROL (MUESTRA SIN HARINA RESTADO DE)	37
6.24	LÍMITES DE CONFIANZA PARA LAS DIFERENCIAS DE LAS MEDIAS CON RESPECTO AL CONTROL (MUESTRA CON HARINA 2% RESTADO DE)	37
10.1	MATRIZ DE CONSISTENCIA	50
10.2	FORMULACIÓN DE REFERENCIA	51
10.3	FORMULACIÓN PARA EL TRABAJO EXPERIMENTAL	52

II. RESUMEN

El presente trabajo tuvo como propósito verificar en qué medida la incorporación de harina de pota en proporción de 2 y 4% en la formulación del hot dog afectaban la calidad sensorial y la calidad nutricional de este producto y para tal efecto se consideró una formulación de referencia, a partir del cual se plateó nuestra formulación tal como se detalla en la tabla 10.3.

Una vez elaborado cada uno de los tres tipos de hot dog (sin harina de pota, con harina al 2 y al 4%) de acuerdo a los protocolos convencionales, se almacenaron en refrigeración por espacio de tres días y luego de ello se procedió con la determinación de la capacidad de retención de agua por el método de disminución de peso por tratamiento térmico (fritura y cocción) resultando una mayor capacidad de retención de agua mientras mayor era el contenido de harina de pota en el hot dog como se aprecia en las tablas 2.3 y 2.7.

En cuanto a la calidad sensorial, la incorporación de harina de pota no contribuyó de gran manera pues la calificación de los panelistas de un total de 15 puntos llegó a 13,9 para la muestra sin harina de pota, 12,1 para la muestra con 2% y 5,1 para la muestra con 4% de harina de pota debido a que se afectó de manera significativa fundamentalmente el color y el aroma de los productos con harina.

Mientras tanto en lo que se refiere a la calidad nutricional sólo la incorporación de 4% de harina de pota generó una diferencia significativa en contenido proteico pero con la limitación precisada en el párrafo anterior.

Palabras claves: Harina de pota, calidad sensorial, calidad nutricional

ABSTRACT

The purpose of this study was to verify the extent to which the incorporation of jumbo squid flour in the proportion of 2 and 4% in the formulation of the hot dog affected the sensory quality and nutritional quality of this product and for this purpose was considered a reference formulation, from which our formulation was plated as detailed in table 10.3.

Once each of the three types of hot dog was prepared (without jumbo squid flour, with flour at 2 and 4%) according to conventional protocols, they were stored in refrigeration for three days and then proceeded with the determination of the capacity of water retention by the method of weight reduction by heat treatment (frying and cooking) resulting in a greater capacity of water retention while the content of jumbo squid flour was higher in the hot dog, as can be seen in the Tables 2.3 and 2.7.

In terms of sensory quality, the incorporation of pota meal did not contribute much, as the panelists' score of 15 points reached 13.9 for the sample without pota meal, 12.1 for the sample with 2% and 5.1 for the sample with 4% of jumbo squid flour, because the color and aroma of the products with flour were significantly affected.

Meanwhile, in terms of nutritional quality, only the incorporation of 4% of squid bean flour generated a significant difference in protein content, but with the limitation specified in the previous paragraph.

Keywords: Jumbo squid flour, sensory quality, nutritional quality

III. INTRODUCCIÓN

3.1 Exposición del problema de investigación:

Tener disponible en nuestro medio, productos naturales de alto valor nutritivo como la pota y saber que existen serios problemas de desnutrición es algo muy complicado de entender, pero si consideramos que una de las causas directas es la resistencia al consumo del mencionado producto debido a su sabor y textura particulares, entonces es tarea de los tecnólogos alimentarios y demás expertos involucrados en el tema, disminuir o eliminar las causas de la resistencia al consumo de estos productos, otorgándole al consumidor variedades de productos que involucren a la pota como uno de sus ingredientes donde sea mínima o nula las características que inicialmente generaron su rechazo. (Gomero, 2019)

La tecnología de elaboración de embutidos como los hot dog depende en gran medida de la materia prima utilizada, es decir, de la calidad y cantidad de la carne y demás ingredientes participantes. Se debe llevar controles estrictos de sus parámetros de elaboración porque afectan directamente las propiedades funcionales de la proteína.

Se desea conocer en qué medida el uso de un extensor proteico como la harina de pota, puede ser de beneficio para complementar, en forma conjunta con las proteínas de la carne, las propiedades funcionales, la calidad sensorial y la calidad nutricional del hot dog. Según referencias consultadas los embutidos y en particular el hot dog ha incrementado su demanda entre el público consumidor debido a la gran diversidad de preparaciones rápidas que se pueden obtener con él. (Gomero, 2019).



3.1.1 Problema general:

Que la cantidad de harina de papa de calidad definida, a través de sus propiedades funcionales incide en el proceso tecnológico de elaboración y características sensoriales del hot dog.

3.1.2 Problemas específicos:

- a. ¿Será posible determinar si, las características físico químicas y nutricionales del hot dog depende de la cantidad de harina de papa de calidad definida?
- b. ¿Será factible evaluar, si los parámetros del proceso de elaboración de los hot dog dependen de la cantidad de harina de papa de calidad definida?
- c. ¿Será razonable determinar si, las características y sensoriales, en especial la textura, color y aroma del hot dog, dependen de la cantidad de harina de papa de calidad definida?

3.1.3 Objetivo general

Determinar si la cantidad de harina de papa de calidad definida, a través de sus propiedades funcionales incide en el proceso tecnológico de elaboración y características sensoriales y microbiológicas del hot dog.

3.1.4 Objetivos específicos

- a. Evaluar, si los parámetros del proceso de elaboración de los hot dog dependen de la cantidad de harina de papa de calidad definida.
- b. Determinar si, las características sensoriales, en especial la textura del hot dog dependen de la cantidad de harina de papa de calidad definida.



- c. Determinar si el valor nutricional del hot dog depende de la cantidad de harina de papa de calidad definida.

3.2 Importancia y justificación de la investigación

3.2.1 Importancia de la investigación

La papa o calamar gigante (*Dosidicus gigas*), es un recurso capturado en grandes volúmenes en el mar peruano desde los primeros años de la década del 90. Actualmente existe un gran interés en usarlo para el procesamiento de productos con valor agregado. Sin embargo, a la fecha, más del 50% de las capturas son congeladas, y la mayor parte se exporta sólo como materia prima a Europa y Asia, sin darle mayor trascendencia nutricional considerando la cantidad y calidad de proteínas que contiene. (Maza, 2004)

Las proteínas son los materiales que desempeñan un mayor número de funciones en las células de todos los seres vivos. Por un lado, forman parte la estructura básica de los tejidos (músculos, tendones, piel, uñas, etc.) y, por otro, desempeñan funciones metabólicas y reguladoras (asimilación de nutrientes, transporte de oxígeno y de grasas en la sangre, inactivación de materiales tóxicos o peligrosos, etc.). También son los elementos que definen la identidad de cada ser vivo, ya que son la base de la estructura del código genético (ADN) y de los sistemas de reconocimiento de organismos extraños en el sistema inmunitario. (Shirai et al. ,1999).

Las proteínas representan uno de los componentes principales de los alimentos, tanto desde un punto de vista funcional como nutricional. Por ejemplo, determinan las propiedades físicas y organolépticas de

muchos alimentos. Así, la consistencia y textura de la carne, queso o pan, dependen en gran medida de la naturaleza de las proteínas que los constituyen. Pero también, en alimentos elaborados con una presencia menor de proteínas, pueden jugar un papel muy importante, influyendo en características funcionales, como la formación de emulsiones, geles, espumas y la absorción de agua o aceite. Además las proteínas también constituyen un aporte nutricional importante, representando una fuente de energía, nitrógeno y aminoácidos esenciales (Vioque y Millán, 2006).

Se han desarrollado procesos necesarios para aislar o extraer las proteínas de sus fuentes orgánicas originales. Se obtienen así los denominados concentrados proteicos y aislados proteicos, que constituyen un purificado proteico a partir del alimento o fuente orgánica inicial (Curare, 2006).

Un concentrado proteico es considerado aquel cuyo contenido en proteína es menor del 65%. El aislado proteico se considera aquel con un contenido proteico mayor que 70%. Las proteínas constituyentes de ambos productos deben ser exactamente las que se encontraban en la fuente orgánica inicial, sin haber sufrido procesos de degradación o hidrólisis no deseables. La idea es obtener un macronutriente purificado con papel tecnológico y nutricional (Curare, 2006).

Además de su alto contenido en proteína, el aislado proteico tiene una serie de otras ventajas, ya que no contiene la fracción insoluble ni parte no digerible de los carbohidratos (polisacáridos), además en el proceso se elimina también la fracción soluble de los carbohidratos

(oligosacáridos) causantes de flatulencia, sustancias odoríferas, principios amargos y sustancias tóxicas como alcaloides, inhibidores de tripsina, hemogluteninas que afectan la digestibilidad y utilización de las proteínas. (Rodríguez, 1981; Repo-Carrasco, 1988 y Linden y Lorient, 1996).

3.2.2 Justificación de la investigación

La desnutrición crónica en niños menores de 5 años es uno de los problemas de salud pública que sigue afectando a los países en vías de desarrollo, como es el caso del Perú. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, la prevalencia de la desnutrición crónica en niños menores de 5 años a nivel nacional es de 24,1% del cual el 39% se ubica en las zonas rurales. (INEI, 2006)

Uno de los nutrientes considerados críticos debido a su importancia y alto costo, son las proteínas, que proporcionan al organismo los aminoácidos esenciales e indispensables para el crecimiento, mantenimiento y regeneración de los tejidos así como para la síntesis tisular, formación de hormonas, enzimas, jugos digestivos, anticuerpos y otros constituyentes orgánicos. El cumplimiento de dichas funciones, depende de la cantidad y calidad de la proteína alimentaria ingerida. (FAO/WHO/ONU, 1986)

Las de mejor biodisponibilidad son las de alto valor biológico que corresponden a fuentes animales, pues contienen todos los aminoácidos esenciales en una proporción adecuada con los requerimientos de aminoácidos y presentan una digestibilidad superior al 90% como es el caso del huevo y la leche. Las recomendaciones de las proteínas de los organismos internacionales corresponden a

proteínas de alto valor biológico cuyo consumo, debido a los bajos recursos de las poblaciones de algunas regiones de nuestro país, es deficiente, por ello, son reemplazadas por otras de bajo valor biológico, como es el caso de las proteínas de origen vegetal, cuya utilización por el organismo se encuentra disminuida porque contienen uno o más aminoácidos limitantes. (FAO/WHO/ONU, 1986).

En este contexto y orientados a mejorar el aporte nutricional de proteínas de alta biodisponibilidad en las zonas de bajos recursos económicos, se sabe de una fuente de proteína de origen animal, conocida como pota o calamar gigante (*Dosidicus gigas*). Al respecto, la carne de pota ha sido utilizada en la alimentación humana y animal debido a su bajo costo y alto contenido de proteínas (12 - 16%), aminoácidos esenciales completos y presencia de ácidos grasos esenciales. (FAO/WHO/ONU, 1986)

No obstante al conocimiento de tanta información que nos permite saber de muchas bondades nutricionales de la pota, hay resistencia para su consumo y sobre todo en niños y adultos mayores. Por lo tanto, sabiendo de tanto valor nutricional y pudiendo presentar este alimento como parte de otro de uso masivo y de gran aceptación, es que nos proponemos a evaluar lo necesario para incluir harina de pota en la formulación del hot dog sin que esto signifique una alteración de las características sensoriales del producto mencionado.



IV. MARCO TEÓRICO

4.1 Pota, características generales

La pota, es un molusco perteneciente a la clase de los cefalópodos, es de color verde-marrón o marrón simplemente, lo cual posiblemente dependa de la zona en que se capture. El cuerpo del calamar es cilíndrico, comprimido y está formado por 2 regiones: la "cabeza" que es la más cercana a los brazos, en la cual lleva los ojos y la boca; y el "manto" que se extiende por encima de ella, dentro del cual se encuentra los aparatos y sistemas. (ITP/JICA, 2005).

Clasificación taxonómica de la pota.

Reyno	Animali
Phylum	Mollusca
Clase	Cephalopoda
Subclase	Coloidea
Orden	Decapada
Suborden	Theutoidea
Superfamilia	Architeutacea
Familia	Ommastrephidae
Subfamilia	Ommastrephinae
Género	Dosidicus
Especie	Gigas

Fuente: ITP, (2005).

4.2 Captura y destino de la pota

La pota o calamar gigante (*Dosidicus gigas*), es un recurso capturado en grandes volúmenes en el mar peruano desde los primeros años de la década del 90. Actualmente existe un gran interés en usarlo para el

procesamiento de productos con valor agregado. Sin embargo, a la fecha, más del 50% de las capturas son congeladas, y la mayor parte se exporta sólo como materia prima a Europa y Asia (Maza, 2004).

4.3 Composición química proximal de la pota

La composición química del músculo de especies marinas, como es el caso del calamar gigante, varía dependiendo de algunos factores como: sexo, talla, alimentación, temporada y localización de captura entre otros. Existen muchas variaciones en cuanto a composición química se refiere, de especie a especie, así como también dentro de la misma especie; esta variación en la composición química del músculo puede ocasionar cambios de sabor, color, textura y apariencia (Sikorski, 1990).

La composición proximal normalmente se refiere al contenido de humedad, proteína, grasa y carbohidratos. En Perú, (Policarpio, 1998), determinó los contenidos de humedad, proteína total, grasa total y ceniza, los carbohidratos fueron obtenidos restando la sumatoria de los componentes anteriores indicados en porcentaje del 100%. Los resultados muestran que posee un alto contenido de agua (80.1%) y bajo en grasa cruda (1,3%); así como un alto contenido de proteínas (16,5%), cenizas y carbohidratos 1,5 y 0,6% respectivamente. La conformación lipídica del manto, se encuentra principalmente constituida por fosfolípidos, conteniendo además, alrededor del 4 % de colesterol. La composición de ácidos grasos ha sido encontrada muy similar a la de los tejidos de peces magros (Sikorski, 1990).

Entre las características sensoriales de la especie, se aprecia un sabor desagradable en el músculo (manto) descrito como sabor

"ácido-amargo" y olor intenso que ocasiona problemas de aceptación por el consumidor, reduciendo su potencial de comercialización. Estas características sensoriales negativas, se atribuyen a la presencia de altos niveles de nitrógeno no proteico, bases volátiles nitrogenadas, compuestos de naturaleza peptídica, aminoácidos y cloruro de amonio. (ITP/JICA, 2005).

4.4 Harina de pota

Tecnológicamente, una harina es aquella en la que se ha eliminado parcialmente el agua y eventualmente la grasa; en un concentrado proteico se ha eliminado además del agua y la grasa, otras fracciones no proteicas como azúcares, nitrógeno no proteico, sales minerales entre otros; lo mismo ocurre en un aislado proteico con la diferencia de que la cantidad de proteínas es superior, en una harina el contenido de proteínas es inferior al 70%, en un concentrado el contenido de proteínas oscila entre 70 a 85% y en un aislado, el contenido de proteínas excede el 85%, donde para aumentar el porcentaje de proteínas, se pueden realizar los tratamientos complementarios como extracción y purificación. (Bourgeois y Le Roux, 1986).

Teniendo en cuenta que por lo general las harinas tienen casi intacto su contenido graso, puede ser esta una de las principales razones que limiten su uso por los inconvenientes que suelen mostrar durante el proceso tecnológico. (Gomero, 2019)

La pesca comercial de la pota se viene desarrollando desde 1991, y se destina principalmente a la elaboración de diversos productos congelados para el mercado asiático. En la Universidad Nacional Agraria La Molina, el procesamiento de harina de pota para consumo

humano se realiza desde el año 2001; esta harina denominada CPP-Lamolina ha sido utilizada en diversos alimentos enriquecidos para consumo humano directo. (Revista de la Sociedad Química del Perú, 2007)

El CPP-Lamolina es un concentrado elaborado a partir de la parte comestible de la pota o calamar gigante, recurso considerado hasta hace poco como de bajo valor comercial y solo capturado por la pesca artesanal, sin embargo en la actualidad y debido a su gran valor nutricional ha crecido el interés por el producto a tal punto de que se incrementó de manera significativa su valor comercial y representa una de las principales especies capturadas por la pesca industrial. Se trata de una fuente de proteína animal de alta calidad, cuya concentración de proteínas se aproxima al 85%, a diferencia de otros productos alimenticios deshidratados como la leche en polvo (26%) y el huevo (12,5%). (Revista de la Sociedad Química del Perú, 2007).

TABLA N^o 4.1
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA HARINA DE POTA PARA
CONSUMO HUMANO DIRECTO.

Componente	1 (%)	2 (%)
Humedad	7,50	6,30
Proteína	82,33	86,04
Grasa	2,99	2,70
Cenizas	4,11	4,96
Carbohidratos	3,12	-

Fuente: 1: Ortega (1995) 2: Lazo (2006)

4.5 Embutidos

La elaboración de embutidos surgió empíricamente como consecuencia de la necesidad de conservar los alimentos. Su evolución posterior, que ha dado origen a una gran variedad de productos de características bien diferenciadas, fue consecuencia de los distintos procesos de elaboración impuestos por la disponibilidad de materias primas y de las condiciones climáticas existentes. En general, se entiende por embutidos aquellos productos y derivados cárnicos preparados a partir de una mezcla de carne picada, grasas, sal, condimentos, especias y aditivos e introducidos en tripas naturales o artificiales (Jiménez- Colmenero F. 2005).

La elaboración de embutidos de forma "artesanal" o "natural", que de forma tradicional se ha venido realizando dando lugar a productos muy apreciados por su gran calidad, sin embargo esto resulta siendo un gran problema, porque la sociedad actual demanda alimentos con una calidad definida y constante. Es por esta razón que nivel industrial siempre se tiene en consideración el desarrollo de tecnologías que permitan sustituir etapas del procedimiento de elaboración, ajenos al control del hombre, por procesos en los que los parámetros de interés puedan ser regulados a voluntad. (Jiménez- Colmenero F. 2005).

Los materiales empleados en la elaboración de embutidos son muy variables, pudiéndose agrupar como ingredientes o como aditivos.

Se considera ingrediente a las materias primas, los condimentos y las especias. Las características que presenten las materias primas son de gran importancia debido a que condicionan los parámetros involucrados durante el proceso de elaboración, así como también la



calidad del producto final. Mientras que los aditivos son sustancias que se añaden a los productos alimenticios con la finalidad de modificar sus características técnicas de elaboración, conservación y/o adaptación al uso a que se destine, y que no se consumen normalmente como alimentos. (Jiménez- Colmenero F. 2005).

Para dejar libres las proteínas contráctiles se procede a romper la membrana externa que envuelve la fibra muscular mediante cutteado, y luego se solubilizan por adición de salmuera o sal. Estas proteínas, una vez extraídas y solubilizadas, forman una sustancia espesa que ayuda a unir los trozos de carne y que en la etapa de cocción o escaldado del producto, se coagula ligando muy firme los componentes de la formulación (Franco, 2007).

Las proteínas miofibrilares tienen un papel esencial al contribuir en la formación de la textura deseada y en la retención de agua en la carne picada en productos como las salchichas. A través de la gelificación térmica, las proteínas miofibrilares ejercen una fuerza de cohesión para mantener las partículas de la carne unidas y para estabilizar las gotas de grasa en la matriz del gel (Chin et al., 2009).

En nuestro país, la producción de embutidos y derivados cárnicos ha mostrado un interesante dinamismo en los últimos años, especialmente de aquellos productos que integran en mayor medida la canasta familiar. Según estadísticas difundidas por el Ministerio de Agricultura (Minag), la jamonada y el hot dog son los embutidos de mayor producción en el Perú dentro del rubro de embutidos y carnes preparadas (Minag, octubre 2009).



En el 2006 la producción de embutidos y carnes preparadas creció 14%, concentrándose básicamente en la elaboración de hot dog y jamonada, productos que representaron el 58.5% de la producción doméstica (Alimentos y bebidas, setiembre 2009). Mientras que, en el año 2005, la industria nacional de embutidos produjo 12,920 toneladas de hot dog, volumen que significó un incremento de 1.4 por ciento con respecto a lo producido en 2004 (Diario oficial "El Peruano, setiembre 2009).

No obstante, el consumo per cápita de embutidos en el Perú, 1.5 Kg. se mantiene por debajo de los niveles de la región, mientras que otros países como Chile consumen 14 Kg por persona; Colombia, compra 3 kg.; Ecuador gasta 4kg y Argentina consume 7 Kg (Alimentos y bebidas, setiembre 2009).

Las preferencias de los consumidores peruanos por productos embutidos también se han incrementado a lo largo de los últimos años, mostrando una mayor preferencia por el hot dog y la jamonada, los cuales se han vuelto una costumbre no sólo en el desayuno, sino también en la cocina peruana, como sustituto de la carne, ya que, la ama de casa se ingenia de mil formas para economizar el gasto diario del hogar. En un estudio del mercado de carne de res y productos lácteos en Lima Metropolitana realizado en el año 2002 en cuanto al consumo de embutidos en los estratos sociales, se observó que el hot dog se encuentra liderando con un 64.0%; luego la Jamonada con un 43.0% y el Jamón con 30.5% (Quispe, 2009).

4.6 Definición de términos básicos

4.6.1 Harina de pota: Producto que resulta de la eliminación de agua y eventualmente de grasa obtenido a partir de partes comestibles de la pota.

4.6.2 Capacidad de retención de agua: Propiedad funcional de las proteínas que se afecta por la cantidad presente de este componente y por la desnaturalización de las mismas.

4.6.3 Rancidez o rancidez oxidativa: Consecuencia de la oxidación de ácidos grasos insaturados y que influye en el color, olor y sabor del producto que lo contiene.

4.6.4 Parámetros tecnológicos: Conjunto de variables independientes como la temperatura o la cantidad de muestra y que influyen en las características sensoriales del producto terminado.

4.6.5 Propiedades funcionales: En el presente trabajo se refiere básicamente a la capacidad de retención de agua por parte de las proteínas que afectan directamente a la textura de los productos que lo contienen.

4.6.6 Extensor proteico: Producto natural o compuesto purificado con capacidad de elevar el contenido de proteínas de un alimento.

4.6.7 Características sensoriales: Olor, color, sabor y textura de productos alimenticios naturales o procesados.



V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materiales utilizados en la investigación

5.1.1 Equipos de laboratorio.

a. Cutter:

Cortador y triturador de uso industrial, de gran utilidad para reducir significativamente el tamaño de los trozos de materia prima así como también para la incorporación de los aditivos permitiendo la mezcla entre ellos, se utiliza en 4 etapas de 2 minutos cada uno a 2000 rpm.. Una limitación que se pudo observar en este equipo es que no se logra obtener una mezcla lo suficientemente homogénea lo cual dificulta e incluso impide un adecuado embutido en las tripas de poliamida.

b. Licuadora industrial:

Es el complemento perfecto para el cutter y en particular cuando se trabaja en la elaboración del hot dog para cuya formulación se utilizó manto de pota a quien caracteriza una rigidez que dificulta su trituración.

c. Embutidora:

Equipo de laboratorio utilizado para introducir de manera práctica la mezcla de hot dog en la tripa de poliamida.

d. Balanza y balanza analítica:

La primera para pesos mayores, carne, pota, hielo, y la segunda para el peso de aditivos y también para el control exacto de pesos en la determinación de la capacidad de retención de agua.

e. **Cocina industrial:**

Utilizado en el tratamiento térmico (78 °C x 30 minutos) casi al finalizar el proceso de obtención del hot dog, así como también para someter a diferentes formas de tratamiento térmico (fritura y cocción) con la intención de determinar la capacidad de retención de agua.

5.1.2 **Materiales de laboratorio.**

- a. **Recipientes de mezcla:**
- b. **Termómetro:**
- c. **Recipientes para tratamiento térmico:**
- d. **Mesa de acero quirúrgico, cuchillos, tablas, coladores:**

5.1.3 **Ingredientes.**

Los ingredientes que constituyen los embutidos son, por una parte, las materias primas, y por otra, los condimentos y especias. Las características de las materias primas son de gran importancia en cuanto a que condicionan los procesos de elaboración y la calidad del producto final. La carne a emplear en la fabricación de estos alimentos depende del tipo de embutidos, pudiendo proceder de una o varias especies (fundamentalmente cerdo y vacuno).

a. **Carne:**

Para el presente trabajo se consideró el uso de panceta de cerdo como material cárnico y considerando que esta porción comestible está constituido por piel, grasa, carne y hueso, previo retiro del último constituyente, se tomó lo demás como carne y grasa dentro de la formulación utilizada para la elaboración del hot dog.

b. **Harina de pota:**



Se trabajó con la harina de papa integral procesada por la empresa diamante. Este producto es de un color entre amarillo y pardo y que se caracteriza por un fuerte olor, el mismo que pudimos relacionar con rancidez oxidativa y reacción de Maillard posibles de suceder debido a la composición química de la papa y al tratamiento efectuado para la obtención de la harina de este alimento.

c. Otros:

Almidón, polifosfato, sal, sal de cura, condimentos para hot dog, hielo.

5.2 Población de investigación y muestra

5.2.1 Población

En base a la formulación propuesta en el presente trabajo en la parte de procedimiento, se obtuvo un aproximado de 2500 gramos de hot dog envasado en tripa sintética de poliamida.

5.2.2 Muestra

En forma aleatoria se procedió a la separación de aproximadamente 250 gramos (5 piezas de hot dog de cada tipo) para efectuar los ensayos correspondientes.

5.3 Técnicas, procedimientos e instrumentos de recolección de datos

5.3.1 Formulación

En base a una formulación de referencia y asesorados por el Ingeniero de industrias alimentarias Percy Ordoñez Huamán, Docente investigador de la facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos, se planteó nuestra formulación para la elaboración de una muestra



control (sin harina de papa) y dos muestras experimentales con 2 y 4% de harina de papa con respecto al peso total de carne y grasa.

5.3.2 Flujo del trabajo de elaboración del hot dog:

Con el apoyo de los estudiantes participantes en el presente trabajo de investigación Rodas Ayala Diomedes Manuel y Campbell Sanchez Enma Brigitte, así como también el apoyo de estudiantes interesados en el tema Vilchez Falla Jhon y Gonzales de la Cotera Palacios Carlos. Se efectuó la limpieza y desinfección de equipos y espacios de trabajo. Es una etapa crucial para la calidad microbiológica y la estabilidad del producto terminado, para lo que se utiliza una solución de hipoclorito de sodio contenido en el producto comercial "lejía clorox" diluyendo 5 mL de este producto para un litro de agua potable. (figura 9.1).

Terminada la desinfección de los equipos se procedió con la obtención de la emulsión cárnica que viene a ser la interacción entre las proteínas de la carne, grasas y agua (hielo), esta operación se efectúa en el cutter cuyas características condicionan a que se trabaje por un periodo de 6 a 8 minutos, espacio de tiempo que a la vez se aprovecha para incorporar el almidón y especias indicadas en la formulación hasta lograr el objetivo de la emulsión. (Figura 9.3). Solo en el caso de no ser perfecta la emulsión esta operación requiere tratamiento de 2 minutos en licuadora industrial.

Una vez lograda la emulsión, se traslada la masa a la embutidora (figura 9.4) para permitir el llenado del producto en tripas de poliamida logrando obtener un aproximado de 2500 gramos de cada tipo de hot dog. Una vez llenadas las tripas de poliamida con la masa

emulsionada se procede al escaldado o pre-cocción a una temperatura de 78 °C por espacio de 25 a 30 minutos. Para finalizar, una vez concluida con la pre-cocción se enfría en agua a temperatura ambiente por espacio de 30 minutos para posteriormente almacenarse en refrigeración por espacio de tres días y algunas muestras por 15 y 30 días para observar su estabilidad.

5.3.3 Evaluación de la calidad sensorial y nutricional.

La textura, una de las principales características sensoriales de los alimentos, se midió en base a la determinación de la capacidad de retención de agua. El color, olor y sabor se midió mediante escala nominal utilizando para tal efecto un grupo de panelistas, mientras que la calidad nutricional se determinó mediante el método de Kjeldahl.

5.4 Métodos estadísticos aplicados para la conversión de la información colectada en datos elaborados.

Con la finalidad de determinar la influencia de las propiedades funcionales de la harina de papa, utilizado como extensor proteico, sobre las características sensoriales del hot dog, se incorporó diferentes proporciones de la harina mencionada y a los resultados obtenidos se les evaluó por diferentes métodos estadísticos de tal forma que se pueda determinar con los intervalos de confianza correspondientes, la normalidad de los datos y la posibilidad de existencia de diferencia significativa entre los resultados.



TABLA 5.1
HOJA DE REGISTRO DE RESULTADOS CON SUS RESPECTIVAS
EVALUACIONES ESTADÍSTICAS

INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES FUNCIONALES DE LA HARINA DE POTA COMO EXTENSOR PROTEICO DEL HOT DOG									
Muestras	Características sensoriales del hot dog								
	Porcentaje de harina de pota								
	Control (sin harina de pota)			2 %			4 %		
01									
02									
03									
Promedio									
Des. St									
ANVA									
P<0,05									
Levene									
Tukey									
Dunett									

Handwritten signature

VI. RESULTADOS

6.1 Calidad sensorial

6.1.1 Capacidad de retención de agua:

La capacidad de retención de agua es la resistencia de una matriz proteica (como un gel, la carne o el pescado) a perder, el agua inmovilizada, que es la suma de la ligada, el agua hidrodinámica y el agua físicamente atrapada (Fennema, 2000).

TABLA N° 6.1
PERDIDA DE PESO POR FRITURA DURANTE 5 MINUTOS

	Sin harina	Con harina 2%	Con harina 4%
Peso inicial (g)	60,0	55,0	60,0
Peso final (g)	50,0	50,0	55,0
Diferencia (g)	10,0	5,0	5,0
Porcentaje (%)	16	9	8,3

Fuente (Elaboración propia, 2018)

TABLA N° 6.2
% DE PÉRDIDA DE PESO POR FRITURA DURANTE 5 MINUTOS

ENSAYOS	TIPO DE MUESTRA DE HOT DOG		
	Sin harina	Con harina 2%	Con harina 4%
Ensayo 01	15	8,4	8,5
Ensayo 02	16	8,9	8,7
Ensayo 03	17	9,7	7,7
Promedio	16	9,0	8,3

Fuente (Elaboración propia, 2019)

TABLA N° 6.3
ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS MUESTRAS (FRITURA)

FUENTE	GL	SC	CM	F	P
Tratamientos	2	108,780	54,390	95,42	0,000
Error	6	3,420	0,570		
Total	8	112,200			

Fuente (Elaboración propia, 2019)

TABLA N° 6.4
MEDIDAS DESCRIPTIVAS DE LAS MUESTRAS (FRITURA)

Nivel	N	Media	Desv. Est
Sin harina	3	16,0	1,000
Con harina al 2%	3	9,0	0,656
Con harina al 4%	3	8,3	0,529

Fuente (Elaboración propia, 2019)

Comparación de las diferencias con respecto a un control mediante la prueba de Dunnett.

Control = Muestra de hot dog sin harina de pota.

Intervalos para media de tratamientos menos media de control

TABLA N° 6.5
LÍMITES DE CONFIANZA PARA LAS DIFERENCIAS DE LAS
MEDIAS CON RESPECTO AL CONTROL (FRITURA)

Nivel	Inferior	Centro	Superior
Con harina al 2%	-8,7648	-7,0000	-5,2352
Con harina al 4%	-9,4648	-7,7000	-5,9352

Fuente (Elaboración propia, 2019)

TABLA N° 6.6
PERDIDA DE PESO POR COCCIÓN DURANTE 5 MINUTOS

	Sin harina	Con harina 2%	Con harina 4%
Peso inicial (g)	58,0	56,0	62,0
Peso final (g)	52,0	51,5	58,0
Diferencia (g)	6,0	4,5	4,0
Porcentaje (%)	10,3	8,03	6,5

Fuente (Elaboración propia, 2018)

TABLA N° 6.7
% PERDIDA DE PESO POR COCCIÓN DURANTE 5 MINUTOS

	Sin harina	Con harina 2%	Con harina 4%
Peso inicial (g)	58,0	56,0	62,0
Peso final (g)	52,0	51,5	58,0
Diferencia (g)	6,0	4,5	4,0
Porcentaje (%)	10,3	8,03	6,5

Fuente (Elaboración propia, 2018)

TABLA N° 6.8
ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS MUESTRAS (COCCIÓN)

FUENTE	GL	SC	CM	F	P
Tratamientos	2	21,929	10,964	46,11	0,000
Error	6	1,427	0,238		
Total	8	23,356			

Fuente (Elaboración propia, 2019)

TABLA N° 6.9
MEDIDAS DESCRIPTIVAS DE LAS MUESTRAS (COCCIÓN)

Nivel	N	Media	Desv. Est
Sin harina	3	10,300	0,721
Con harina al 2%	3	8,033	0,351
Con harina al 4%	3	6,500	0,265

Fuente (Elaboración propia, 2019)

Comparación de las diferencias con respecto a un control mediante la prueba de Dunnett.

Control = Muestra de hot dog sin harina de pota.

Intervalos para media de tratamientos menos media de control

TABLA N° 6.10
LÍMITES DE CONFIANZA PARA LAS DIFERENCIAS DE LAS
MEDIAS CON RESPECTO AL CONTROL (COCCIÓN)

Nivel	Inferior	Centro	Superior
Con harina al 2%	-3,4065	-2,2667	-1,1268
Con harina al 4%	-4,9398	-3,8000	-2,6602

Fuente (Elaboración propia, 2019)

6.1.2 Características organolépticas

Utilizando la escala de valores de 0 a 5, donde 5 corresponde a la textura ideal, y contando con el apoyo de 10 panelistas se hizo la medición de la textura, color y aroma de los productos obtenidos y los resultados fueron procesados estadísticamente en base a lo que se detalla a continuación.

TABLA N° 6.11
CALIFICACIÓN DE TEXTURA DEL HOT DOG

	Sin harina	Con harina 2%	Con harina 4%
Panelista 01	5	5	3
Panelista 02	4	4	2
Panelista 03	4	4	2
Panelista 04	4	3	3
Panelista 05	5	5	2
Panelista 06	5	4	2
Panelista 07	5	5	2
Panelista 08	4	4	3
Panelista 09	5	3	2
Panelista 10	4	4	2

Fuente (Elaboración propia, 2018)

TABLA N° 6.12
CALIFICACIÓN DEL COLOR DEL HOT DOG

	Sin harina	Con harina 2%	Con harina 4%
Panelista 01	5	5	1
Panelista 02	4	4	2
Panelista 03	5	4	2
Panelista 04	4	3	1
Panelista 05	5	5	2
Panelista 06	5	4	2
Panelista 07	5	5	2
Panelista 08	5	4	1
Panelista 09	5	3	2
Panelista 10	5	4	1

Fuente (Elaboración propia, 2018)

TABLA N° 6.13
CALIFICACIÓN DEL AROMA DEL HOT DOG

	Sin harina	Con harina 2%	Con harina 4%
Panelista 01	5	4	1
Panelista 02	4	4	1
Panelista 03	5	4	1
Panelista 04	4	3	1
Panelista 05	5	4	2
Panelista 06	5	4	1
Panelista 07	4	5	2
Panelista 08	4	4	1
Panelista 09	5	3	1
Panelista 10	5	4	1

Fuente (Elaboración propia, 2018)

El análisis estadístico de las características textura, color y aroma de los productos obtenidos se efectuó en una sola operación, esperando para cada muestra una calificación máxima de 15.

TABLA N° 6.14
ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS MUESTRAS

FUENTE	GL	SC	CM	F	P
Tratamientos	2	432,267	210,133	155,20	0,000
Panelistas	9	25,633	2,848	2,05	0,094
Error	18	25,067	1,393		
Total	29	482,967			

Fuente (Elaboración propia, 2019)

TABLA N° 6.15
DETERMINACIÓN DE LA MEDIA PARA LAS MUESTRAS

Nivel	N	Media
Sin harina	3	13,9
Con harina al 2%	3	12,1
Con harina al 4%	3	5,1

Fuente (Elaboración propia, 2019)

Comparación de las diferencias con respecto a un control mediante la prueba de Dunnett.

Tasa de error por familia = 0,01

Control = Muestra de hot dog sin harina de pota.

Intervalos para media de tratamientos menos media de control

TABLA N° 6.16
LÍMITES DE CONFIANZA PARA LAS DIFERENCIAS DE LAS
MEDIAS CON RESPECTO AL CONTROL

Nivel	Inferior	Centro	Superior
Con harina al 2%	-3,660	-1,800	0,060
Con harina al 4%	-10,660	-8,800	-6,940

Fuente (Elaboración propia, 2019)

6.2 Calidad nutricional

Mediante tablas de composición química de los alimentos y los resultados del análisis de laboratorio por el método de Kjeldhal se pudo determinar el contenido proteico de las muestras. Los resultados obtenidos fueron evaluados estadísticamente por la prueba de Tukey. Obteniéndose los resultados que se presentan a continuación.

TABLA N° 6.17
% DE PROTEÍNAS EN HOT DOG SIN HARINA DE POTA

	Peso (g)	Proteína (g)	% proteínas
Carne de cerdo	1365	197	12,31
Grasa	235	0	
Harina de pota	0	0	

Fuente (Elaboración propia, 2018)

- Resultado de laboratorio 11,98%

TABLA N° 6.18
% DE PROTEÍNAS EN HOT DOG CON HARINA DE POTA 2%

	Peso (g)	Proteína (g)	% proteínas
Carne de cerdo	1333	192	13,56
Grasa	235	0	
Harina de pota	32	25	

Fuente (Elaboración propia, 2018)

- Resultado de laboratorio 13,23%

TABLA N° 6.19
% DE PROTEÍNAS EN HOT DOG CON HARINA DE POTA 4%

	Peso (g)	Proteína (g)	% proteínas
Carne de cerdo	1301	187	14,81
Grasa	235	0	
Harina de pota	64	49,7	

Fuente (Elaboración propia, 2018)

- Resultado de laboratorio 14,51%

TABLA N° 6.20
% DE PROTEÍNAS EN HOT DOG POR ENSAYO

	Sin harina	Con harina 2%	Con harina 4%
Ensayo 1	11,51	13,1	13,9
Ensayo 2	11,98	13,23	14,51
Ensayo 3	12,45	13,36	15,12

Fuente (Elaboración propia, 2019)

TABLA N° 6.21
ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS MUESTRAS (PROTEÍNAS)

FUENTE	GL	SC	CM	F	P
Tratamientos	2	9,602	4,801	23,61	0,001
Error	6	1,220	0,203		
Total	8	10,822			

Fuente (Elaboración propia, 2019)

TABLA N° 6.22
MEDIDAS DESCRIPTIVAS DE LAS MUESTRAS (PROTEÍNAS)

Nivel	N	Media	Desv. Est
Sin harina	3	11,980	0,470
Con harina al 2%	3	13,230	0,130
Con harina al 4%	3	14,510	0,610

Fuente (Elaboración propia, 2019)

Intervalos de confianza simultáneos de Tukey del 99%

Todas las comparaciones de dos a dos entre los niveles de Tratamientos

Nivel de confianza individual = 99,58%



Tratamientos = Muestra sin harina restado de:

TABLA N° 6.23
LÍMITES DE CONFIANZA PARA LAS DIFERENCIAS DE LAS
MEDIAS CON RESPECTO AL CONTROL (MUESTRA SIN HARINA
RESTADO DE)

Nivel	Inferior	Centro	Superior
Con harina al 2%	-0,3978	1,2500	2,8978
Con harina al 4%	0,8822	2,5300	4,1778

Fuente (Elaboración propia, 2019)

Tratamientos = Muestra con harina 2% restado de:

TABLA N° 6.24
LÍMITES DE CONFIANZA PARA LAS DIFERENCIAS DE LAS
MEDIAS CON RESPECTO AL CONTROL (MUESTRA CON HARINA
2% RESTADO DE)

Nivel	Inferior	Centro	Superior
Con harina al 4%	-0,3678	1,2800	2,9278

Fuente (Elaboración propia, 2019)

VII. DISCUSIÓN

Paredes (2002), afirma que la capacidad de retención de agua tiene importancia en la carne de consumo fresco directo y en geles cárnicos (embutidos y reestructurados) y de manera especial para evitar mermas en el peso del producto, las proteínas cumplen esta interesante función y así se refleja en los resultados que se pueden ver en las tablas 6.2 y 6.6, naturalmente hay mayor pérdida de peso en el tratamiento con mayor temperatura que corresponde a la fritura y esto se puede justificar debido a que ha sucedido un mayor grado de desnaturalización de las proteínas y como se sabe este fenómeno disminuye la capacidad de retención de agua en consecuencia se libera mayor cantidad de agua y disminuye mucho más el peso. En cuanto a los resultados estadísticos y observando las tablas 6.4 y 6.9, se puede señalar que los resultados experimentales para cada tratamiento (sin harina, con harina de pota al 2% y con harina de pota al 4%) resultan ser homogéneos y por tanto aceptables para el análisis. Observando las tablas 6.5 y 6.10 donde el valor cero no se encuentra entre los límites superior e inferior, se puede señalar que existe diferencia significativa en las capacidades de retención de agua de cada una de las muestras con harina de pota con respecto a aquella que no tiene dicho componente y por supuesto más acentuada la diferencia con la muestra que mayor contenido de harina de pota presenta.

Con respecto a las características organolépticas textura, color y aroma, se puede observar en los resultados de la tabla 6.15 que a medida que más harina de pota presenta el hot dog menor calificación otorgan los panelistas y esto debido principalmente a las características de color y aroma relacionadas con la manifestación de la reacción de Maillard y la rancidez oxidativa que son acontecimientos que se intensifican conforme se aumenta la temperatura de

tratamiento. La reacción de Maillard se incrementa por el mismo hecho de incorporar harina que en su composición presenta aproximadamente 80% de proteínas, de la misma forma en la harina de pota se encuentra contenido lipídico que comprende a ácidos grasos insaturados los mismos que son bastante susceptibles a reacciones de oxidación con la consecuencia de color y olor a rancio. Esta desventaja se puede evitar si en lugar de harina de pota se utilizara concentrado de pota en cuyo caso el componente lipídico es prácticamente nulo y por tanto sin mayor riesgo a una posible oxidación. Sin embargo y de acuerdo a la tabla 6.16, se puede establecer que en cuanto a las características organolépticas no existe diferencia significativa cuando se compara la muestra control (sin harina de pota) y la muestra con un 2% de esta harina y por tal razón señalamos desde el punto de vista sensorial el hot dog con harina de pota al 2% es aceptado por los panelistas.

En base a los resultados para la determinación de la calidad nutricional referida estrictamente al contenido proteico y observando las tablas 6.17, 6.18 y 6.19, se puede establecer que la incorporación de harina de pota contribuye con el contenido proteico de las muestras de hot dog y ciertamente lo hace más cuanto más harina de pota se agrega, pero de acuerdo a la tabla 6.23, que corresponde a una evaluación estadística como es la prueba de Tukey, se establece que la fórmula de hot dog con 2% de harina de pota no genera un incremento significativo del contenido proteico con respecto a la fórmula del hot dog que no tiene harina de pota pero si lo genera la fórmula de hot dog con 4% de esta harina. Es preciso considerar lo que se puede apreciar en la tabla 6.24, donde evaluando con la misma prueba estadística el incremento del contenido proteico entre las fórmulas con 2 y 4% de harina de pota, no existe incremento significativo del contenido proteico entre las dos muestras y considerando lo que se observa en los resultados correspondientes a las características organolépticas se puede establecer que no habiendo diferencia

significativa entre los contenidos proteicos de los hot dog formulados con 2 y con 4% de harina de pota, pero si habiendo diferencia significativa y muy marcada (rechazo del producto) con respecto a las características organolépticas del producto con harina de pota al 4%, podemos señalar que la mejor opción de hot dog con harina de pota es aquella que tiene en su formulación 2% de la mencionada harina ya que no hay rechazo a este producto por los panelistas y estadísticamente no tiene diferencia significativa con el hot dog sin harina de pota.



CONCLUSIONES:

Habiendo culminado el desarrollo del presente trabajo de investigación, como primera conclusión y en base a los objetivos planteados podemos afirmar de que la cantidad de harina de pota en la formulación si afecta al parámetro tecnológico temperatura, debido a que en el momento de efectuar el escaldado aquel hot dog con mayor contenido de harina de pota tomó mayor coloración.

La incorporación de harina de pota aumenta la capacidad de retención de agua del hot dog y en mayor grado cuando mayor es su concentración lo cual constituye una ventaja para evitar pérdida de peso de la muestra por deshidratación.

La calidad sensorial del producto, textura color y aroma, se ven afectados a medida que se incrementa el contenido de harina de pota, sin embargo es poco trascendente esta afectación en el hot dog con harina de pota al 2%.

La calidad nutricional del hot dog se ve mejorada de manera significativa cuando se incorpora harina de pota al 4%, pero no habiendo diferencia significativa con la muestra que tiene harina de pota al 2%, se concluye que nutricional y sensorialmente el hot dog con harina de pota al 2% es de mayor calidad.



VIII. REFERENCIALES

1. Alimentos y Bebidas. Revista de la Industria Alimentaria del Perú y del Mundo. Año V. Edición N° 36. [citado 12 de Setiembre 2009]; [aprox. 14 p.] Disponible en: <http://www.alimentos.com.pe/indice.php?ir=37>
2. Bourgeois C y Le Roux P. (1986). Proteínas animales: extractos, concentrados y aislados en la alimentación humana. Primera Edición. Editorial El Manual Moderno. México.
3. Chin, K., Go, M., Xiong, Y. 2009. Konjac flour improved textural and water retention properties of transglutaminase-mediated, heat-induced porcine myofibrillar protein gel: Effect of salt level and transglutaminase incubation. Meat Science 81, 565-572 p.
4. Curare, J. (2006). Péptidos de Girasol: Antecedente a los Hidrolizados Proteicos. Editorial Pearson Educación S.A. Madrid, España.
5. Diario Oficial "El Peruano". Sección: Economía. Lima-Perú. [página web de un sitio web]. [actualizado 21 de Febrero 2006; citado 12 de Setiembre 2009]. Disponible en: <http://www.elperuano.com.pe/edc/2006/02/21/eco4.asp>.
6. FAO/WHO/ONU, (1986). Food and nutrition paper 14/7. Manuals of food quality control. Food analysis: General techniques, additives, contaminants and composition. Prepared by FAO with support of the World Health Organization. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma.



7. Franco, C. 2007. Evaluación de proteína de albúmina de huevo (Clara Alto Gel®), como sustituto parcial de la proteína cárnica, en la elaboración de salchichas de consumo masivo. Tesis Ing. Quito – Ecuador. Escuela Politécnica Nacional. 80 p.
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2003/far173c/html/index-frames.html>. 546 p.
8. INEI (2006). Encuesta Nacional Demográfica y de Salud Familiar. Perú.
9. ITP/JICA (2005). Tecnología de procesamiento de Surimi de pescado y pota y sus Aplicaciones. Callao, Perú.
10. Jiménez-Colmenero F. (2005). Principios Básicos de elaboración de embutidos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Núm. 4/89. España.
11. Lazo, L., (2006).Elaboración de harina de pota (*Dosidicus gigas*) precocida para consumo humano. Tesis para optar el título de ingeniero pesquero. Universidad nacional agraria La Moína. Lima, Perú.
12. Linden, G. y Lorient, D. (1996). Bioquímica agroindustrial. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
13. Maza, S. y Rosales, M. (2004). Procesamiento de surimi de pota (*Dosidicus gigas*) por solubilización ácida – alcalina y precipitación isoelectrica. Boletín de Información. Vol. 6, Instituto Tecnológico Pesquero del Perú, Callao – Perú.

14. Ministerio de Agricultura (Minag). Volumen de producción de principales productos agroindustriales. Dinámica Agropecuaria: 1997-2007. [citado 9 de Octubre 2009]. Disponible en: <http://www.minag.gob.pe/estadisticas/dinamica-agropecuaria.html>
15. Ortega, C., (2005) .Elaboración de barras nutritivas a partir de cereales andino. Lima, Perú.
16. Paredes, D. 2002. Caracterización de la carne de jabalí (*Sus scrofa*) procedente de animales criados en Chile. Tesis Lic. Ing. Valdivia - Chile. Universidad Austral de Chile. Consultada 20 ene. 2014. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2003/far173c/html/index-frames.html>. 546 p.
17. Policarpio, S. (1998), Evaluación de las operaciones de procesamiento y calidad de la pota (*Dosidicus gigas*) congelada a bordo de los barcos calamareros. Tesis Ing. Pesquero, UNALM, Lima, Perú.
18. Quispe M; Estudio del mercado de carne de res y productos lácteos en Lima Metropolitana y Huancayo. Proyecto Zac Canipaco 2002. Lima Perú. [citado 12 de Setiembre 2009]. Disponible en: <http://www.infolactea.com/descargas/biblioteca/4.pdf>.
19. Repo Carrasco, R. (1988). Cultivos andinos: Cultivos andinos: Importancia nutricional y posibilidades de procesamiento. Centro Bartolomé de las Casas, Serie Debates Andinos N° 15, Cuzco, Perú.



20. Revista de la Sociedad Química del Perú. 2007. V.73. n.2. Lima abril/junio. Industrialización de harina de pota (*Dosidicus gigas*). Resumen de conferencia.
21. Rodríguez, T. (1981). Obtención de un aislado proteico a partir de Lupino (*Lupinus mutabilis*). Tesis Ing. En Industrias Alimentarias, UNALM, Lima, Perú.
22. Shirai, T., Kikuchi, N., Matsuo, S., Uchida, S., Inada, H., Suzuki, T. y Hirano, T. (1999) Taste Components of Boreo Pacific Gonate Squid *Gonatopsis borealis*. Fisheries Science.
23. Sikorski, Z. (1990). Seafood: Resources, Nutritional Composition, and Preservation. Ed. CRC Press, Inc. Florida, USA.
24. Vioque, J. y Millán, F. (2006) Los hidrolizados proteicos en alimentación: suplementos alimenticios de gran calidad funcional y nutricional. Santiago, Chile.



IX. APÉNDICES

**FIGURA N° 9.1.
LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS**



Fuente (Elaboración propia, 2018)

Handwritten signature or initials.

FIGURA N° 9.2.
ACONDICIONAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA



Fuente (Elaboración propia, 2018)

FIGURA N° 9.3.
TRATAMIENTO EN CUTTER (2500 RPM X 8 MINUTOS)



Fuente (Elaboración propia, 2018)

**FIGURA N° 9.4.
EMBUTIDO EN TRIPA SINTÉTICA**



Fuente (Elaboración propia, 2018)

**FIGURA N° 9.5.
ESCALDADO Y ENFRIADO DEL HOT DOG**



Fuente (Elaboración propia, 2018)

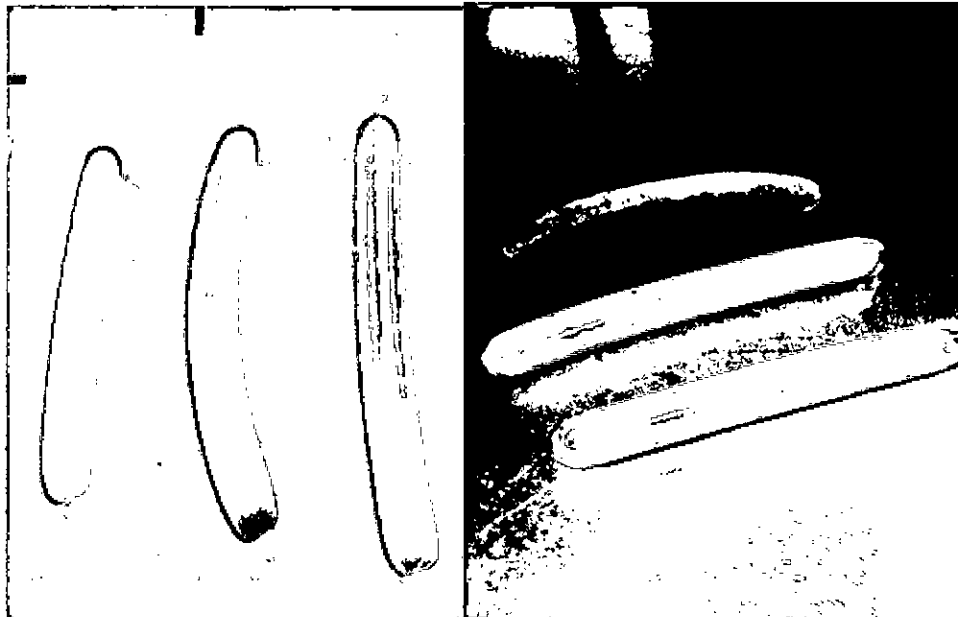
Handwritten signature or mark.

FIGURA N° 9.6.
DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA



Fuente (Elaboración propia, 2018)

FIGURA N° 9.7.
ESTABILIDAD DE LOS PRODUCTOS A LOS 15 Y 30 DIAS



Fuente (Elaboración propia, 2018)

Handwritten signature or mark.

X. ANEXOS

**TABLA N° 10.1
MATRIZ DE CONSISTENCIA**

MATRIZ DE CONSISTENCIA				
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>La cantidad de harina de pota de calidad definida, a través de sus propiedades funcionales incide en el proceso tecnológico de elaboración y características sensoriales y microbiológicas del hot dog.</p>	<p>Determinar si, la cantidad de harina de pota de calidad definida, a través de sus propiedades funcionales incide en el proceso tecnológico de elaboración y características sensoriales y microbiológicas del hot dog.</p>	<p>Utilizando una cantidad adecuada de harina de pota (Dositicus gigas) de calidad definida, en una formulación para hot dog se logra extender la calidad proteica del producto sin afectar sus características sensoriales.</p>	<p>Variable dependiente Características sensoriales del hot dog. Variable independiente % de harina de pota.</p>	<p>Se formulará y elaborará hot dog incorporando harina de pota y tras el proceso tecnológico adecuado se determinará en el producto la textura por el método de capacidad de retención de agua, el color, olor y sabor mediante escala nominal y el valor nutritivo mediante el método de Kjeldahl.</p>

Fuente (Fernandez, 2015)



**TABLA N° 10.2
FORMULACIÓN DE REFERENCIA**

INGREDIENTES	FORMULACION					
	1		2		3	
	Kg.	%	Kg.	%	Kg.	%
Pasta de dorado	3.0	30	4.0	4.0	5.0	50
Grasa vegetal	2.0	20	2.0	20	2.0	20
Hielo/agua	4.0	40	3.0	30	2	20
Almidón de papa	1.0	10	1.0	10	1.0	10
Concentrado funcional de soya	0.2	2	0.2	2	0.2	2
Sal de cura	0.03	0.3	0.03	0.3	0.03	0.3
Cloruro de sodio	0.17	1.7	0.17	1.7	0.147	1.7
Azúcar	0.02	0.2	0.02	0.2	0.02	0.2
Condimento hot dog	0.05	0.5	0.05	0.5	0.05	0.5
Acido sorbico	0.005	0.05	0.005	0.05	0.005	0.05
Monte carmín	0.01	0.10	0.01	0.10	0.01	0.10
Esencia humo	0.01	0.10	0.01	0.10	0.01	0.10
Polifosfato	0.03	0.3	0.03	0.3	0.03	0.3
total	10	100	10	100	10	100

Fuente (Fernandez, 2015)

**TABLA N° 10.3
FORMULACIÓN PARA EL TRABAJO EXPERIMENTAL**

Componente	%	Peso 1 (Kg)	Peso 2 (Kg)	Peso 3 (Kg)
Carne / grasa de cerdo	80,00	2,300	2,254	2,208
Almidón	5,00	0,144	0,144	0,144
Hielo	12,00	0,345	0,345	0,345
Polifosfato	0,25	0,007	0,007	0,007
Sal	2,00	0,058	0,058	0,058
Condimentos	0,60	0,017	0,017	0,017
Sal de cura	0,15	0,004	0,004	0,004
Harina de pota		0,000 (0%)	0,046 (2%)	0,092 (4%)
Peso total	100	2,875	2,875	2,875

Fuente (Elaboración propia, 2018)