

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

COLEGIO DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**UTILIZACIÓN DE OKARA DE SOYA EN UN EMBUTIDO CÁRNICO
DE POLLO**

MICHELLE CAROLINA CARRILLO ARTEAGA

DIRECTOR: Bárbara Yamila Álvarez C

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de
Ingeniero/a en Alimentos

Quito, 31 de Agosto 2012

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a Dios por ser el creador de mis días; a mis padres, por el esfuerzo que hacen día a día para darnos a mi y a mi hermano una vida plena y la oportunidad de prepararnos para el futuro, por haberme dado las pautas, enseñanzas y el cariño cuando más lo necesité pero sobre todo por ser el motor de mi vida; a mi hermano, por ser mi catador oficial y probar cada producto que hice durante toda mi carrera; a mis tíos, primos y abuelos por que cuando hay amor y union todo se vuelve más fácil; a Felipe, por todo su amor y apoyo incondicional; a mis amigos y amigas, por todos los momentos que compartimos, por esas noches de estudio y de no tan estudio, por todas las risas; a mis profesores, por todas las enseñanzas y la paciencia que tienen con nosotros, por toda esa vocación para difundir sus conocimientos, gracias por que muchas veces también fueron amigos y por último a la Universidad San Francisco de Quito que no solo me encaminó por un trayecto profesional sino también por uno más humano.

DEDICATORIA

A mis padres por ser mi apoyo incondicional y mi guía en todos los momentos de mi vida, a mi hermano que me inspira a ser mejor cada día y que de esa manera el vea en mí un ejemplo y a mi Abuelo Marco porque sus historias de vida y de superación que comparte conmigo me han ayudado a forjar mi camino.

RESUMEN

La soya tiene gran variedad de usos y subproductos, entre los cuales están la Okara de soya, siendo esta una pulpa residual obtenida de la filtración del grano de soya molido, este subproducto es estudiado debido a que sus propiedades permiten mejorar la textura y valor nutricional de alimentos. En la elaboración de un embutido cárnico es muy común la utilización de extensores, la proteína concentrada de soya y harina de trigo fueron reemplazadas por Okara de soya. La investigación se realizó con un diseño completamente al azar con un total de doce tratamientos, a los cuales se analizó: humedad, cenizas y textura; también se comparó la textura de los tratamientos que contenían Okara de soya (B, C, D) contra una marca comercial y al tratamiento con mayor cantidad de Okara de soya (Tratamiento D) se le realizó un análisis proximal para ser de igual manera comparado con la marca comercial. Se tuvo como resultado final un embutido de mejor contenido nutricional además de ser apto para el consumo de personas con enfermedad celíaca, debido a que es un producto libre de gluten. El análisis sensorial demostró que al 97% de los consumidores les “gusta mucho” y que el 46% está dispuesto a pagar un valor de \$1,50 por una presentación de 200 g. Finalmente es viable desde el punto de vista tecnológico, nutricional y sensorial, reemplazar proteína concentrada de soya y harina de trigo por Okara de soya.

Palabras claves: Okara de soya, extensor, enfermedad celíaca, gluten, embutido cárnico

ABSTRACT

The soy has great variety of applications and sub products, among them we have Okra, it is the residual pulp obtained from soy grounded grain, this sub product is studied because it has properties that could improve the texture and nutritional value of foods. During the production of sausages the use of extenders, the soy concentrated protein and wheat flour will be replaced by Okra. The research was made with a completely random design using twelve treatments, where humidity, ashes and texture was analyzed; also the texture was compared among treatment containing Okra (B, C, D) and a commercial product, the treatment containing the largest amount of Okra (D) was tested using a physic-chemical analysis comparing it to the commercial product. The final result was a sausage with better nutritional value that could be consumed by people with celiac disorder, given that the product is gluten free. The Sensory Study showed that 97% of consumers "like very much" this product and 46% is willing to pay \$1.50 for a 200gr presentation. Finally, it is viable from Technology, nutritional and sensorial point of view; to replace the wheat flour and the soy concentrated protein with Okra.

Key words: Okra, extenders, celiac disorder, gluten, sausage

Índice de contenidos

1. Introducción.....	2
a) Objetivos generales y específicos	
b) Hipótesis	
c) Revisión bibliográfica	
2. Materiales y métodos.....	9
a) Descripción de materias primas	
i. Materias primas cárnicas	
ii. Materias primas no cárnicas	
b) Descripción y Flujograma del proceso de elaboración	
c) Diseño experimental	
d) Evaluación sensorial	
e) Formulación	
f) Análisis bromatológicos/físicos y microbiológicos	
3. Resultados y discusiones.....	17
a) Resultados de análisis de Okara de soya	
i. Análisis bromatológicos	
ii. Análisis microbiológicos	
b) Resultados de análisis de tratamientos	
i. análisis microbiológicos	
ii. Análisis bromatológico y Análisis estadísticos	
iii. Análisis sensorial	
iv. Análisis proximal de mortadela	
4. Conclusiones y recomendaciones.....	29

5. Bibliografía.....31**6. Lista de tablas, gráficos y figuras****a) Tablas:**

- i. Tabla 1: Composición Nutricional Okara de soya
- ii. Tabla 2: Dosificación de Aditivos alimentarios
- iii. Tabla 3: Diseño experimental completamente al azar
- iv. Tabla 4: Formulación embutido cárnico
- v. Tabla 5: Análisis proximal de Okara de soya
- vi. Tabla 6: Resultado de análisis microbiológicos nivel D solución 10^{-1}
- vii. Tabla 7: Resumen del análisis de varianza (ANOVA) de la dureza de los tratamientos
- viii. Tabla 8: Resumen del análisis de varianza (ANOVA) de la humedad de los tratamientos
- ix. Tabla 9: Resumen del análisis de varianza (ANOVA) de ceniza de los tratamientos
- x. Tabla 10: Dureza de mortadela de pollo con Okara de soya vs marca comercial
- xi. Tabla 11: Informe estudio proximal embutido de pollo con Okara de soya (Nivel D)
- xii. Tabla 12: Informe estudio proximal embutido de pollo con Okara de soya (Nivel D)

b) Gráficos:

- i. Gráfico 1: Composición proteínas de soya

- ii. Gráfico 2: Dureza de los tratamientos A.B.C.D.
- iii. Gráfico 3: Humedad de los tratamientos A.B.C.D.
- iv. Gráfico 4: Ceniza de los tratamientos A.B.C.D.
- v. Gráfico 5: Dureza de tratamientos vs marca comercial
- vi. Gráfico 6: Nivel de agrado de los consumidores
- vii. Gráfico 7: Porcentaje del valor de compra de embutido con Okara de soya

c) Figuras:

- i. Fig 1: Okara de Soya Utilizada en la investigación, durante el proceso de elaboración del embutido cárnico
- ii. Fig1 2: Flujograma de elaboración de embutido cárnico de pollo

1. Introducción

a. Objetivos:

i. **Objetivo general:** Evaluar el efecto de la sustitución de proteína concentrada de soya y harina de trigo por Okara de soya en la elaboración de un embutido cárnico de pollo.

ii. Objetivos específicos:

1. Evaluar el efecto de empleo de Okara de soya en cuanto a los atributos de textura, humedad, ceniza y sabor.
2. Ofrecer al consumidor un embutido con mejor perfil nutricional al compararlo con una marca comercial.
3. Proporcionar a la población celíaca una opción, al presentar al consumidor un embutido cárnico libre de gluten.

b. Hipótesis:

Es viable, desde el punto de vista tecnológico y sensorial, sustituir la proteína concentrada de soya por Okara de soya en la elaboración de un embutido de pollo.

c. Revisión bibliográfica:

La soya y sus subproductos forman parte de la dieta desde hace miles años de países asiáticos, mientras que en países occidentales entra en su alimentación desde aproximadamente 15 a 20 años (SANDOVAL et al., 2009). Es una planta de la familia de las leguminosas, contiene alrededor de 38% de

proteínas, 30% de carbohidratos, 18% de aceite y 14% de humedad. Las proteínas de la soya contienen todos los aminoácidos esenciales para el organismo humano, la cistina y la metionina son sus aminoácidos limitantes, mientras que la lisina supera la deficiencia en los cereales; el 80% de los ácidos grasos son insaturados y contiene ácidos grasos esenciales, como el ácido linolénico y linoléico; en cuanto a las vitaminas están presentes en su mayoría a excepción de la vitamina C y D; la tiamina y el ácido fólico se encuentran en cantidades mayores comparando con otras leguminosas, la soya tiene un alto contenido de hierro, fósforo y calcio (PROSERCO, 2008). En el Ecuador la soya se cultiva en regiones cálidas y tropicales con una temperatura óptima de 22 a 25 °C; tradicionalmente en la zona central del Litoral en las provincias de Los Ríos y de Guayas; se distingue por ser una de las leguminosas más cultivadas en el mundo, tiene gran variedad de usos y de aprovechamientos, entre los cuales se encuentran: materia prima para la elaboración de alimentos balanceados, pastas de soya, aceites vegetales, bebida hidrosoluble de soya, queso de soya, helado, yogurt, café de soya, miso (condimento fermentado) y Okara de soya.

El nombre de Okara de soya proviene del japonés, el cual significa “corteza honorable”, está formada por las paredes celulares de la semilla de soya y es la pulpa residual obtenida de la filtración del grano de soya molido en la elaboración de una bebida hidrosoluble o en la elaboración de tofú; es un residuo esponjoso, de un color beige claro y de textura grumosa (RUPÉREZ, 2010). La consistencia pastosa de la Okara de soya húmeda se debe a las proteínas e hidratos de carbono de alto peso molecular, por lo que para conservarla es necesario un proceso de refrigeración a 6° C, teniendo una vida útil de una semana

aproximadamente (SANDOVAL et al., 2009). Actualmente la Okara de soya es estudiada con mayor interés debido a su potencial como ingrediente funcional (SANDOVAL et al., REYES, MENDOZA y RODRIGUEZ, 2009; BOLAÑOS y CENTENO, 2007; KATAYAMA, 2008), riqueza en isoflavonas, su abundante fibra dietética, bajo en calorías, buen perfil proteico y cualidad emulsionante; permitiendo mejorar la textura y valor nutricional de alimentos (O'TOOLE, 1999). En algunos países la Okara de soya es usada como ingrediente funcional en productos de panadería, hamburguesas y embutidos, debido a que reduce calorías y aumenta el volumen del alimento; estudios previos demostraron que ayuda a la disminución de peso y del colesterol total, a la producción de bolo alimenticio, previene el estreñimiento, aumenta la capacidad de absorción y retención de calcio (BOLANOS y CENTENO, 2007). Estudios realizados en el Grupo Industrial Cuadritos Biotek de México (2008), obtuvieron la composición de la Okara de soya húmeda referida en la tabla 1:

Tabla 1: Composición Nutricional de Okara de soya

g/100g	Okara de soya
Proteína	8,16
Grasa	3,50
Humedad	82,0
Cenizas	0,74
Hidratos de Carbono	5,60

Fuente: Grupo Industrial Cuadritos Biotek, 2008

En la elaboración de un embutido cárnico es común la utilización de extensores, los cuales permiten obtener costos de formulación menores y rendimientos mayores sin sacrificar el valor nutricional del producto; entre los

extensores más comunes se encuentran la harina de trigo, fécula de papa o fibra de soya. Al utilizar Okara de soya en lugar de harina de trigo como extensor, se obtiene un producto libre de gluten. El gluten es una glucoproteína que se encuentra en algunos cereales como el trigo, la cebada y el centeno; en el trigo, representan entre 80-85% del total de las mismas, el gluten se encuentra en el endospermo del grano y es insoluble en agua, está conformado por gliadina y glutenina; las primeras tienen como papel principal dar viscosidad mientras que las segundas proporcionan elasticidad, ambas se encuentran en una relación de 50/50 en el grano de trigo (SHEWRY y HALFORD, 2002; SHEWRY et al., 1995). Las proteínas del gluten, pero particularmente, la gliadina desencadena una enteropatía autoinmune que afecta a personas genéticamente predispuestas, denominada enfermedad celíaca, es una patología sub-diagnosticada ya que la mayor parte de los médicos no piensan en esta, afectando el intestino delgado causando atrofia severa de la mucosa, además atrofia de vellosidades, hiperplasia de las criptas, infiltración de la lámina propia con células inflamatorias crónicas, presentando una sintomatología de fatiga, pérdida de peso, diarrea crónica, dolor óseo, hipoglucemia, úlceras orales entre los más conocidos (SÁNCHEZ et al., 2007). Es por esto que el desarrollo de productos libre de gluten es una necesidad de estos consumidores

Un embutido escaldado forma parte de la clasificación de embutidos cárnicos ya que la pasta es incorporada cruda, sufriendo un tratamiento de cocción posterior al embutido, este tratamiento consiste en cocinar el embutido hasta que en el punto más frío del producto se llegue a una temperatura de 72-75°C, en el caso de que el producto no contenga féculas la temperatura debe llegar de 70-72° C (MIRA, 1998). Para la elaboración de embutidos de pasta fina

se toma en cuenta ciertos parámetros, entre estos: contar con chuchillas bien afiladas que deben ser colocadas en un orden específico para asegurar el correcto funcionamiento y sincronización del cutter; también tomar en cuenta el estado de la carne, ya que si se usa carne congelada se emplea un sistema de cutter lentos sin vacío dando mayor tiempo de picado beneficiando la fabricación de emulsiones de pasta fina, porque mientras mayor sea el grado de picado de las proteínas cárnicas y la extracción de proteínas solubles se consigue mayor emulsión, mejor retención de agua, mejor ligación, por lo tanto mejor rendimiento, mientras que si la carne es fresca se usa un sistema de cutters más veloces; otro aspecto importante es la adición de extensores, cuando el desarrollo es sin adición de estos se recomienda trabajar con agua fría y no hielo para no picar en exceso, ya que la pasta pierde su consistencia dando un producto pálido y sin mordida, cuando la elaboración es con adición de extensores, si se recomienda el uso de hielo debido a que estos le aportan una consistencia al embutido (MULLER y ARDONINO, 2010).

El consumo de embutidos en el Ecuador, según el Diario Hoy (2007), alcanza los 120 millones de dólares anuales, con un consumo per cápita de 3 kg al año. El mercado ecuatoriano de embutidos es manejado por más de 130 marcas “[...] de las cuales el 60% pertenece a la industria formal y el 40% a la producción informal”. Es importante tomar en cuenta que una fuente importante de consumo proviene de embutidos informales, siendo la producción de estos cuestionada por los ecuatorianos debido a la mezcla de carnes y uso de harinas. Por otra parte, en una investigación realizada en el año 2009, acerca del cultivo de soya en el Ecuador, señala que la soya que se consume en el país en su gran

mayoría es importada, debido a los pocos cultivos que existen en el país, por lo que instituciones como la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (Senacyt) “[...] realizan investigaciones para incrementar la producción de soya y de esa forma disminuir la importación de la leguminosa”. El Senacyt afirma que “[...] una de las razones por las que la soya es un producto de crecimiento comercial en el país es la variedad de derivados que se puede obtener [...] Para Mónica Freire, jefa de Comercialización Interna de Camari, las ventas de este producto representan el 10% del total de la tienda de comercio solidario” (Diario Hoy, 2009).

Para la elaboración de embutidos se requieren materias primas cárnicas y no cárnicas. Entre las materias primas cárnicas están pechuga de pollo y grasa de cerdo; y entre las materias primas no cárnicas están agentes ligantes y rellenos, sustancias curantes, conservantes y especias (GUERRERO, 1990). Las características de la carne de pollo que va a ser destinada para la elaboración de embutidos escaldados debe ser sin maduración y del color característico al pollo. La grasa puede ser de diferentes procedencias siendo la más utilizada la grasa dorsal de porcino, ya que es resistente al corte, la grasa es una de las materias primas que puede presentar más alteraciones afectando la calidad del producto, la grasa de cerdo sin cuidados específicos puede presentar inconsistencias tales como: volverse ácida, adoptar un sabor a pescado o enranciamiento, para evitar estos cambios se debe controlar la temperatura y la humedad relativa del cuarto de refrigeración y de preferencia se debe congelarla. Las materias primas cárnicas, previo a incorporación en el cutter, deben pasar por un proceso de molienda con la finalidad de obtener una textura homogénea (FLORES, 2002).

Las materias primas no cárnicas son aquellas que intervienen en el proceso de elaboración pero no provienen de una fuente animal, proporcionando algunas ventajas entre las cuales se citan: acción conservante, mejor capacidad de retención de agua (CRA), acción saborizante, mejoran color y rebanabilidad (GUERRERO, 1990).

La sal, sustancia utilizada en la elaboración del embutido ayuda a alargar la vida útil del producto, adicionalmente mejora la estabilidad de la emulsión cárnica grasa-agua-proteína, además incrementa la capacidad de retención de agua y con ello se logra un efecto bacteriostático, mejora el sabor del producto, realza el color y favorece la penetración de sustancias curantes (COLMENERO y SANTAOLALLA, 1989).

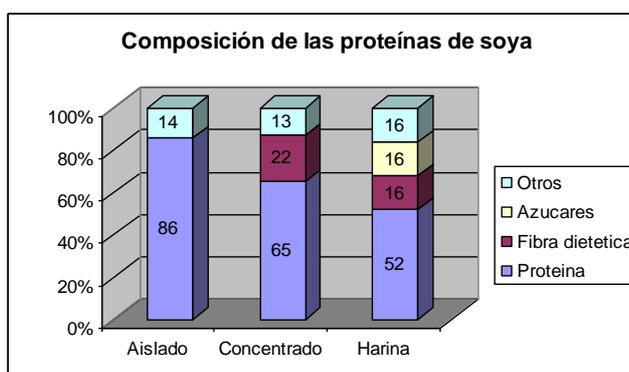
La carne que está conservada únicamente con sal común tiende a adoptar un color pardo-verdoso debido a la conversión de hemoglobina en metahemoglobina, es por esta razón que se usan los nitritos. Estos compuestos químicos favorecen y mantienen el enrojecimiento del embutido, y se añaden generalmente al cloruro de sodio (sal común) en pequeñas cantidades en una proporción de 99.5% de sal y 0,5% de nitrito, generando una reacción de óxido nítrico más hemoglobina. Este es un importante método de conservación, evitando el crecimiento de *Clostridium Botulinum* (MIRA, 1998; PRINCE, 1996).

Otro compuesto importante en la elaboración de embutidos son los fosfatos, que son compuestos químicos que proporcionan un aumento del pH (sobre 4,5) incrementando la capacidad de retención de agua, actúan como estabilizantes, emulsificantes de grasas, reducen pérdidas de proteínas por cocción y tienen acción bacteriostática. Es importante controlar la dosificación ya que si se sobre

dosifica causa la saponificación de las grasas ocasionando un sabor jabonoso en los productos (CORETTI, 1976).

La función de la harina de trigo es como aglutinante y ablandador ya que se esponjan al incorporar agua, facilitando la capacidad de retención, mejora la cohesión de las partículas de los diferentes ingredientes y ayudan a bajar costo en la formulación (FORREST, 1979).

La proteína de soya tienen una función similar a la proteína cárnica, ayuda a crear textura, da un sabor suave, tiene alta capacidad de emulsificación, estabilizando el agua y la grasa, incrementa la retención de agua, tiene altos rendimientos de procesamiento, tanto en cocción, reproceso y rebanabilidad, además de ser nutricionalmente equivalente a la proteína cárnica es una fuente económica de proteína (FORREST, 1979). En el gráfico 1 se representa la composición de las proteínas de soya:



Fuente: Ciencia de la carne y de los productos cárnicos

Gráfico 1: Composición proteínas de soya.

Los conservantes tienen como objetivo prolongar la vida útil del producto final como el ácido sórbico y sorbato de potasio; el eritorbato de sodio ayuda a prevenir los

deterioros que pueden experimentar los embutidos debido al contenido de grasa (PRINCE, 1996; MIRA, 1998).

2. Materiales y métodos:

a. Descripción de materias primas

i. Materias primas cárnicas

Las materias primas cárnicas utilizadas en este proyecto fueron pechuga de pollo sin cuero y grasa dorsal de porcino, ambas adquiridas en el “Bodegón del Artesano” ubicado en Av. 6 de Diciembre (Hugo Moncayo) Quito, Ecuador. Estas cumplen las exigencias de las norma NTE INEN 1340:96.

ii. Materia primas no cárnicas

Todas las materias primas no cárnicas se adquirieron en la empresa “Alitecno” ubicada en el Av. 10 de Agosto N46-51 y de las Retamas, Quito, Ecuador. Cada una estas con su respectiva ficha técnica (Anexo 13). La norma INEN 1340: 96 rige la dosificación máxima de aditivos alimentarios en los productos descrita en la Tabla 2:

Tabla 2: Dosificación de aditivos alimentarios

	Recomendación (%) INEN 1340:96	Formulación (%) DE INVESTIGACIÓN	Ficha técnica
Sal Nitrificada	2,00-3,00	2,22	ANEXO 14
Fosfatos	0,30-0,50	0,50	
Proteína concentrada de soya	2,00-3,00	3,00	
Harina de trigo	6,00	6,00	
Sorbatos (Inbac - 101)	0,05-2,00	0,05	
Eritorbato de sodio	0,05-2,00	0,05	

Fuente: INEN 1340: 96

Se usó sal Nitrificada al 6% de color rosado para evitar confusiones con otras sales durante el proceso de elaboración y en el embutido se adicionó en un porcentaje de 2,2%. El tipo de fosfato usado fue el tripolifosfato de sodio al 0.5%, debido a que es el más común y puede ser utilizado en todo tipo de embutido. El tipo de proteína utilizada fue la proteína concentrada de soya, que es una proteína refinada, con un contenido proteico mínimo de 65%, es una proteína de soya de mayor calidad, debido a la eliminación parcial de carbohidratos solubles en agua (MAKIMAT,2008), la dosis usada en el proceso de elaboración fue del 3% para mantener la calidad. Como conservante se usó eritorbato de sodio que es un isómero del ascorbato, trabaja igual que un antioxidante y controla las reacciones provocadas por el nitrito, prolongando el color y sabor de las carnes. También se uso Inbac-101 que es un conservante formulado a base de ácido sórbico con gran efectividad sobre los microorganismos prolongando la vida útil del embutido, ambos se adicionaron en una concentración de 0,05%.

Se adicionó harina de trigo en una dosificación máxima 6%. Según el Codex debe tener una humedad máxima de 15,5%, la harina de trigo utilizada fue Harina Santa Lucía con una humedad del 13,3%. La Okara de soya que se usó (Figura 1) es obtenida a partir del procesamiento artesanal de la soya en grano (Anexo 2). Esta fue adquirida en una empresa de producción de tofú “Legumbres y Hortalizas orientales”, ubicada en Puembo. Uno de los requisitos que exige el fabricante de tofú es que la soya usada en los procesos productivos sea fresca, es decir 2-3 días posteriores a su recolección.



Fig 1. Okara de soya utilizada en la investigación, durante el proceso de elaboración del embutido cárnico

b. Descripción y Flujograma del proceso de elaboración

Para la elaboración de embutidos escaldados se siguió el siguiente procedimiento, esto ayuda a asegurar la textura, rebanabilidad y color del embutido: Se molió la pechuga de pollo en disco de 5 mm y grasa de cerdo en disco de 8 mm. Se pesó por un lado todos los conservantes y por otro todos los condimentos juntos incluido la sal Nitrificada, mientras que el hielo o agua, harina de trigo, proteína de soya y Okara de soya fueron pesado por separado, en los tratamientos A, B y C se utilizó hielo, mientras que en el tratamiento D se utilizó agua, para asegurar la textura del embutido y evitar el picado en exceso. Se añadió al cutter la pechuga de pollo, los conservantes, los condimentos y la primera parte del hielo o agua. En este punto del proceso la temperatura debía ser menor a 10°C y se debía trabajar a velocidad 1500 rpm, tanto del plato como de las cuchillas; posteriormente fue añadida la proteína de soya, Okara de soya y la segunda parte del hielo o agua, controlando las mismas condiciones de temperatura, pero la velocidad fue 3000 rpm, añadir harina de trigo y tercera parte

del hielo/agua, después se añadió la grasa de cerdo, la temperatura de la pasta debía ser de 10°C, manteniendo la velocidad de 3000 rpm en plato y cuchillas. Se procedió a embutir el producto en tripa sintética color amarilla y finalmente escaldar el producto hasta que la temperatura en el punto más frío sea de 72°C. Se esperó que se enfríe para poder rebanar el embutido.

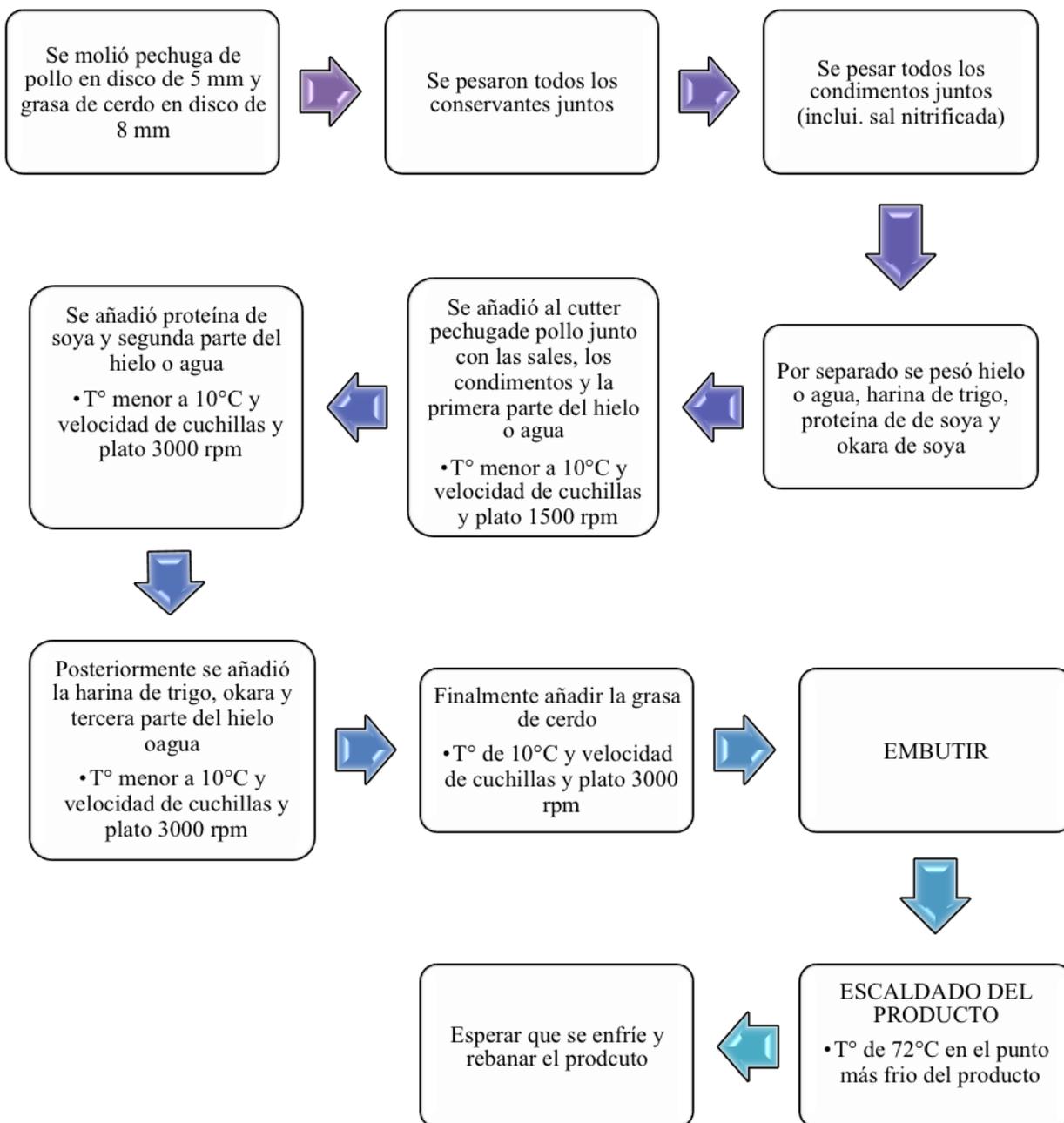


Fig 2. Flujograma de elaboración de embutido cárnico de pollo.

c. Diseño experimental:

El diseño experimental es una técnica estadística que permite establecer una relación causa y efecto, estudiando, como una variable independiente (Causa) modifica una variable dependiente (Efecto). El estudio se realizó con un diseño completamente al azar con cuatro niveles y tres repeticiones, con un total de doce unidades experimentales, donde uno de estos figuró como control (Tabla 3).

Tabla 3: Diseño experimental completamente al azar

TRATAMIENTOS	% Proteína texturizada de Soya	% Harina de trigo	% Okara de soya
A	3	6	0
B	2	4	3
C	1	2	6
D	0	0	9

Para el control (nivel 1) se consideró la norma INEN ecuatoriana (NTE INEN 1340:96) que indica que el porcentaje de proteína concentrada de soya que se debe usar en la elaboración de un embutido cárnico de pasta fina escaldado es hasta 3% y de harina de trigo es 6%, debido a esto el embutido cárnico tiene en su nivel máximo un porcentaje de 9% de extensores.

Las variables de respuesta y las especificaciones para estas variables son:

1. **Humedad:** 60 g/100g
2. **Ceniza:** Max 3,5 g/100g
3. **Textura:** Debe presentar interiormente una textura firme y homogénea y exteriormente la superficie no debe ser resinosa ni exudar líquido.

Los datos obtenidos a partir del diseño experimental se analizaron por estadística descriptiva y análisis de la varianza (ANOVA) con un alfa de 0,1. Los resultados conseguidos del estudio sensorial se evaluaron por la metodología tradicional (ISO 4121: 2005) y el modelo Thurstoniano (ASTM: E 2262).

d. Evaluación sensorial

Es un análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos, se usa para el control de calidad de los productos tanto en etapas iniciales como en el producto final (BARDA, N.F). Una vez escogido el tratamiento D, a partir de los resultados del diseño experimental, se realizó un estudio sensorial el cuál abarcó tres fases: estudio de concepto, análisis hedónico seguido por grupo focal para evaluar la voluntad de compra. Para valorar el nivel de agrado del producto se empleó una prueba escalar de tres puntos con paneles hedónicos (Anexos 3).

e. Formulación:

En la Tabla 4 se muestra la formulación utilizada para cada uno de los tratamientos en el desarrollo del embutido cárnico. Se mantuvo las mismas proporciones de los ingredientes para cada tratamiento, cambiando lo descrito a partir del diseño experimental:

Tabla 4: Formulación embutido cárnico

Ingredientes	TRATAMIENTOS			
	A	B	C	D
Carne de pollo	54,21	54,21	54,21	54,21
Grasa	11,11	11,11	11,11	11,11
Agua o hielo	22,22	22,22	22,22	22,22
Okara de soya	0,00	3,00	6,00	9,00
Sal Nitrificada	2,22	2,22	2,22	2,22
Fosfatos	0,50	0,50	0,50	0,50
Harina de trigo	6,00	4,00	2,00	0,00
Proteína concentrada de soya	3,00	2,00	1,00	0,00
Inbac-101	0,05	0,05	0,05	0,05
Eritorbato de sodio	0,05	0,05	0,05	0,05
Ajo	0,21	0,21	0,21	0,21
Pimienta	0,21	0,21	0,21	0,21
Ajinomoto	0,21	0,21	0,21	0,21
TOTAL	100	100	100	100

f. Análisis bromatológicos/físicos y microbiológicos

Previo a la realización del embutido cárnico, se realizó un análisis proximal y microbiológico de la Okara de soya. Las variables de respuesta analizadas fueron:

La dureza es la fuerza requerida para deformar un alimento, en el estudio sensorial simula la potencia necesaria para comprimir un alimento sólido entre las

piezas molares (AMETEK, 2009), se utilizó la técnica del penetrómetro referida en Anexo 4.

La humedad es uno de los análisis más relevantes en un producto alimenticio, es un factor que determina su calidad ya que afecta la estabilidad. En los embutidos cárnicos el contenido de humedad es importante para lograr una correcta emulsión por consiguiente un producto de buena calidad con una buena mordida. La determinación de la humedad se la realizó por el método de la estufa (Anexo 4). NMX-F.083

El análisis de cenizas fue realizado por el método de la mufla (AOAC 920,153), siguiendo el procedimiento tradicional, descrito en el anexo 4. “Las cenizas de los alimentos están constituidas por el residuo inorgánico que queda después de que la materia orgánica es quemada” (LÓPEZ, GUTIÉRREZ, CORAL, 2010). Ayuda a determinar diversos minerales contenidos en la muestra, como calcio magnesio, hierro, zinc, entre otros (HERNÁNDEZ, 2004).

El Análisis Microbiológico se realizó tanto en la materia prima (Okara de soya) como en el tratamiento D, se efectuó un conteo de aerobios, coliformes, hongos y levaduras, por duplicado siguiendo la norma INEN 15291:99 para “Control microbiológico de los alimentos”.

3. Resultados y discusiones

a. Resultados de análisis de Okara de soya

i. Análisis bromatológicos:

Se realizó un análisis proximal a la Okara de soya, descrito en la Tabla # 5 (Anexo 5)

Tabla 5: Análisis proximal de Okara de soya

Parámetro (g/100g)	Método	Resultado
Humedad	PEE/LA/02 INEN 1235	80,71
Proteína	PEE/LA/01INEN519	6,57
Grasa	PEE/LA/05INEN 523	1,58 ± 0,08
Ceniza	PEE/LA/03 NTE INEN 520	079 ± 0.05
Fibra	INEN 522	9,02
Carbohidratos Totales	CÁLCULO	1,33
Energía (Kcal/100 g)	CÁLCULO	45,82

Según Guerra (2008) el porcentaje de humedad de la Okara es mayor a la fibra de soya, la fibra de soya tiene una humedad de 6,39% y 0,82% de grasa, siendo menor este contenido de grasa que el que presenta la Okara de soya utilizada en esta investigación. Esto puede deberse a que la fibra de soya se comercializa después de haber ocurrido un proceso drástico que abarca: limpieza, tostado, y quebrado de los granos; donde la fibra de soya es aspirada y separada para el posterior procesado de los granos.

ii. Análisis microbiológicos:

Para la Okara de soya no existen normas técnicas establecidas, por lo que se usó la ficha técnica de “AUSTRACORP”, empresa peruana, que especifica en el análisis microbiológico que para conteo de aerobios el límite deber ser <10.000 UFC/g, para hongos y levaduras <500 UFC/g y para Coliformes <10 UFC/g. Los resultados fueron: Conteo aerobios - incontable, Conteo coliformes - 9 UFC/g y Conteo hongos y levaduras – 4 UFC/g, todos estos resultados a las 48 h para los

2 primeros y a los 5 días para hongos y levaduras (Anexo 6), por lo que la Okara de soya esta dentro de los límites para poder ser usada como materia prima.

b. Resultados de análisis de tratamientos:

i. Análisis microbiológicos tratamiento D

Se realizó un análisis microbiológico al tratamiento D (Tabla 6), ya que presentó la mayor cantidad de Okara de soya en su composición; para el análisis se prepararon dos soluciones, una solución 10^{-1} y 10^{-2} por duplicado, de lo cual se obtuvo:

Tabla 6: Resultado de análisis microbiológicos nivel D solución 10^{-1}

CONTEO	24 horas		48 horas	
Aerobios	56 ufc/g		60 ufc/g	
Coliformes	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
CONTEO	2 días		5 días	
Hongos y levaduras	Ausencia		Ausencia	

Los resultados microbiológicos del tratamiento D, indican que el embutido cumple con las normas INEN requeridas. La norma INEN 1340:16 especifica que para una mortadela el conteo de coliformes máximo es de < 3 UFC/g, para hongos y levaduras debe haber ausencia y para aerobios de 10000 UFC/g.

ii. Análisis bromatológicos y Análisis estadísticos

En el gráfico 2 se observa la comparación de las medias de dureza de los tratamientos:

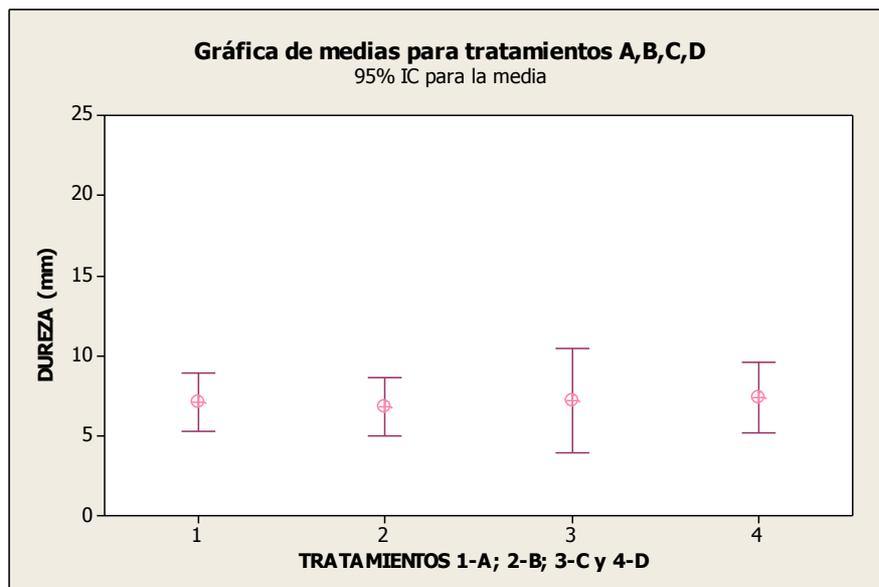


Gráfico 2: Dureza de los tratamientos A.B.C.D.

Coefficiente de variación: 13,13% (Anexo 11)

Desviación estándar: 0,53 (Anexo 11)

Tal como se observa en el gráfico 2, las medias de los tratamientos B, C y D son semejantes a la media del tratamiento control (A), difiriendo entre ellas con $\pm 0,22$ mm, lo que se justifica con la desviación estándar que es un valor bajo; el coeficiente de variación fue alto, debido a que la medición del penetrómetro varía ya que la estructura interna de los alimentos es irregular.

De acuerdo al resumen del análisis de la varianza (ANOVA) de la dureza de los tratamientos (Tabla 7) no existió diferencia significativa entre los tratamientos. La dureza no cambia significativamente al sustituir la proteína de soya y la harina de trigo por la Okara de soya. Según Guerra (2008), donde la sustitución se realizó por fibra de soya demostró que si existió una diferencia estadística entre los tratamientos, aumentando la dureza directamente proporcional al aumento de fibra. La Okara de soya al ser una fuente importante de fibra es insoluble en agua

lo que facilita una buena retención de líquidos, mejorando la textura del alimento, además de “aumentar la consistencia de productos cárnicos debido a la conformación reticular o de malla tridimensional capaz de modificar las propiedades reológicas de la fase continua de las emulsiones” (PÉREZ, et al., 1996), pero la Okara de soja no está compuesta en su totalidad de fibra, es por esto la diferencia de resultados al compararlo con el estudio previo.

Tabla 7: Resumen del Análisis de Varianza (ANOVA) de la dureza de los tratamientos

F.V	gl	SC	CM	Fc	Probabilidad	Ft
Total	11	7,52	0,68			
Tratamientos	3	0,5	0,16	0,1839 ^{n.s.}	0,9003	2,923
Error experimental	8	7,02	0,87			

n.s. No significativo al 1% de probabilidad por la prueba F

En el gráfico 3 se observa la humedad de las medias de los tratamientos:

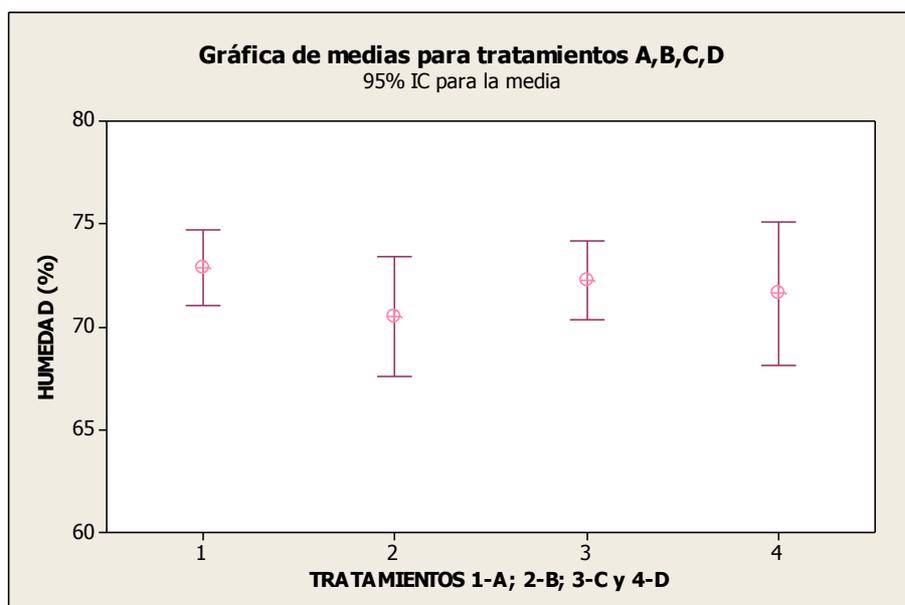


Gráfico 3: Humedad de los tratamientos A.B.C.D.

Coefficiente de variación: 1,48% (Anexo 11)

Desviación estándar: 1 (Anexo 11)

Las medias de los tratamientos B, C y D, presentan un resultado similar al tratamiento control (A) estas respuestas son sustentadas con los resultados de la desviación estándar y el coeficiente de variación bajo.

En el resumen del análisis de la varianza (ANOVA) de la humedad de los tratamientos (Tabla 8), no existió una diferencia estadísticamente significativa entre ellos. La humedad del producto al utilizar parcialmente Okara de soya, no fue afectada al compararla con el tratamiento control (A), teniendo este en su formulación harina de trigo. Un comportamiento similar a este estudio se observó en un análisis realizado por Guerra (2008) donde también se analizó la humedad de las variantes de un embutido con fibra de soya y se lo comparó con el control.

Tabla 8: Resumen del Análisis de Varianza (ANOVA) de la humedad de los tratamientos

F.V	gl	SC	CM	Fc	Probabilidad	Ft
Total	11	18,44	1,68			
Tratamientos	3	9,44	3,15	2,79 ^{n.s.}	0,8757	2,923
Error experimental	8	9	1,13			

n.s. No significativo al 1% de probabilidad por la prueba F

El análisis de ceniza se presenta en el gráfico 4:

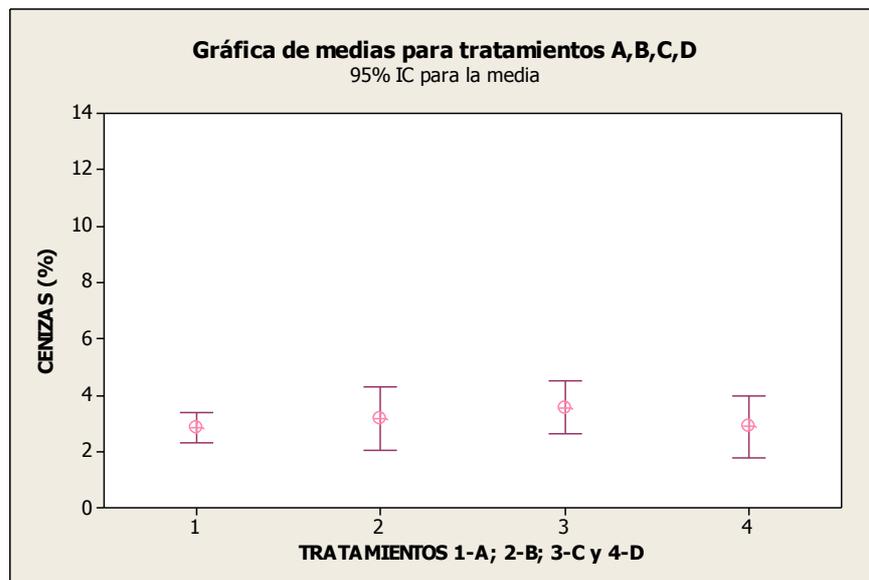


Gráfico 4: Ceniza de los tratamientos A.B.C.D.

Coefficiente de variación: 12,24% (Anexo 11)

Desviación estándar: 0,13 (Anexo 11)

Al igual que los anteriores estudios, las medias de los tratamientos B, C, y D son semejantes al control con una diferencia entre ellas de 0,36. En el resumen del análisis de la varianza (ANOVA) de cenizas de los tratamientos (Tabla 9), se observó que no existe una diferencia estadísticamente significativa. El reemplazo parcial de harina de trigo y proteína de soya por Okara de soya no afectó al contenido de minerales en los embutidos.

Tabla 9: Resumen del Análisis de Varianza (ANOVA) de ceniza de los tratamientos

F.V	gl	SC	CM	Fc	Probabilidad	Ft
Total	11	2,13	0,19			
Tratamientos	3	0,96	0,32	2,21 ^{n.s.}	0,2513	2,923
Error experimental	8	1,16	0,145			

n.s. No significativo al 1% de probabilidad por la prueba F

Al no existir diferencia estadística entre los tratamientos B, C y D y el control (A) en ninguna de las variables de respuesta analizadas y ya que el análisis de dureza mediante el penetrómetro es uno de los aspectos relevantes al desarrollar embutidos, se realizó una comparación del embutido cárnico de pechuga de pollo con Okara de soya contra una marca comercial de embutido de pollo con harina de trigo, siendo Mr Pollo de Pronaca una de las marcas líderes en el mercado ecuatoriano. La dureza es un factor de interés para el consumidor, ya que esta medición simula la fuerza que se ejerce durante la masticación para deformar el alimento, además de ser un factor de calidad (Tabla 10).

Tabla 10: Dureza de mortadela de pollo con Okara de soya vs marca comercial

DUREZA (mm)	Mortadela de pollo con Okara de soya		Marca Comercial de mortadela de pollo con harina de trigo
	B	6,80	8,8
C	7,17	8,8	
D	7,37	8,8	

En el gráfico 5 al comparar los tratamientos (B, C y D) con Okara de soya contra un marca comercial de mortadela de pollo con harina de trigo, si existió diferencia en la textura siendo el embutido comercial más “suave” que los desarrollados en esta investigación; mediante el gráfico también se observó que el tratamiento D, con mayor contenido de Okara de soya, fue el que más se aproximó a la dureza del embutido comercial, debido a la textura que brinda la Okara de soya por su cualidad emulsionante, además simula el uso de proteínas y ayuda a la creación de texturas (BENAVIDES y RECALDE, 2007).

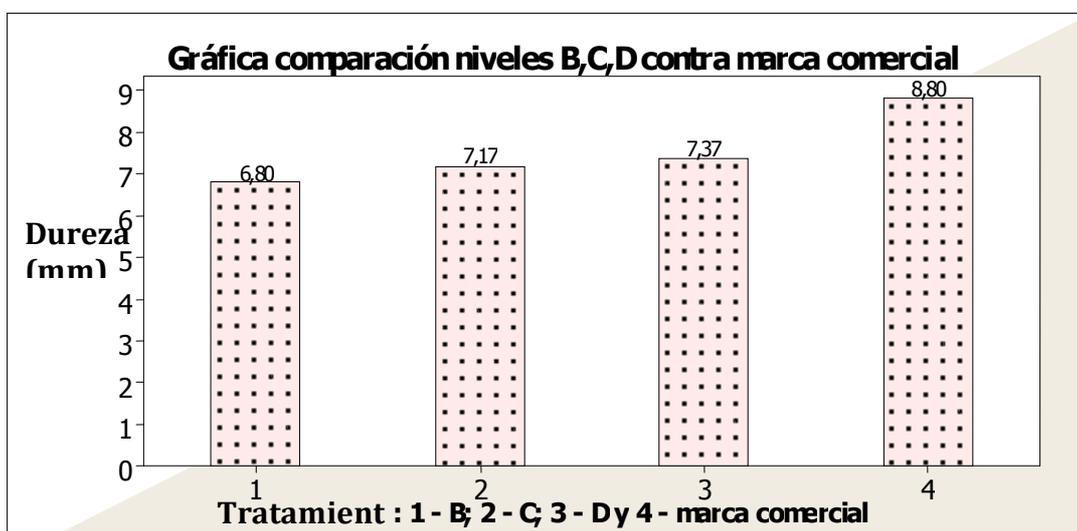


Gráfico 5: Dureza de tratamientos vs marca comercial.

iii. Análisis sensorial (Tratamiento D)

El estudio sensorial se efectuó mediante una prueba escalar para medir el nivel de agrado del producto. Se realizó con una prueba hedónica que involucró a 40 personas, de edades entre 18-65 años y de ambos géneros, en el Centro Comercial El Bosque. Para analizar los resultados se identificó a cada pregunta con un código (Anexo 9, pregunta 1, 3,4); para considerar el nivel de agrado se trabajó con un escala la cual figura con una medida exacta para cada punto de

referencia (Anexo 9, pregunta 2). Una vez identificadas las respuestas de cada consumidor (Anexo 10) se obtuvo: Los resultados del estudio sensorial indican que el 90% de los encuestados consume embutidos, luego de realizar la cata del tratamiento D (Okara de soya 9%) el 82% estaría dispuesto a comprar el producto. Un análisis a partir del estudio del nivel de agrado empleando una escala lineal continua reflejó que el 97% de los consumidores que degustaron el producto marcó que su nivel de agrado estaba en el rango de “me gusta mucho” obteniendo un promedio de 2,46 cm (Anexo 10) lo que se puede observar en el Gráfico 6; este resultado aporta con el potencial de uso de la Okara de soya como sustituto en productos cárnicos, no solo por sus características nutricionales sino también sensoriales.

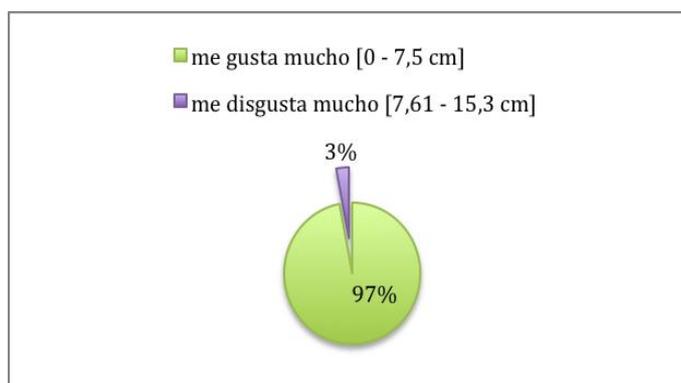


Gráfico 6: Nivel de agrado de consumidores.

Otro de los aspectos de análisis de la encuesta iba referido al monto a partir de 200 g, los consumidores dividen sus respuestas entre \$1,50 y \$2,00, correspondiendo al 46% y 42% respectivamente (Gráfico 7).

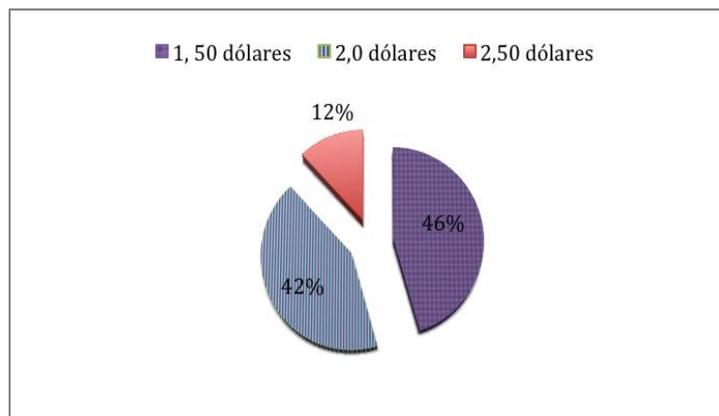


Gráfico 7: Porcentaje del valor de compra de embutido con Okara de soya

Una segmentación del estudio a partir del género manifiesta que las mujeres consumen más embutidos que los hombres, con el 93,75% y 87,5% respectivamente; el análisis de voluntad de compra refleja que la totalidad de las mujeres compraría el embutido objeto de esta investigación, y solo el 10% de los hombres no compraría. Sin embargo un estudio a partir del precio de venta, expone que ambos géneros estarían dispuestos a pagar por una presentación de 200 g, \$1,50, siendo el tratamiento D (9% de Okara de soya) una propuesta viable para los consumidores de clase media-alta del sector de Quito.

Según Katayama (2008) y Akingbal (2009), al utilizar Okara de soya para la formulación de un “snak” japonés, en el primer estudio sensorial no existió diferencia estadística en los atributos de “color” entre los tratamientos con Okara de soya y el control mientras que en el segundo estudio sensorial no se reflejó diferencia entre los atributos de “Salinidad” y “Dulzura”, en ambos estudios sensoriales el “aroma y sabor a fréjol” tampoco manifiesta diferencia estadística.

iv. Análisis proximal de embutido en el tratamiento D

Se realizó un análisis proximal del embutido de pollo con Okara de soya, en un laboratorio externo certificado (Anexo 12) obteniéndose los resultados descritos en tabla 11:

Tabla 11: Informe estudio proximal embutido de pollo con Okara de soya (nivel D).

Parámetro	Método	Resultado	Referencia normativa
Humedad (g/100g)	PEE/LA/02 NTE INEN 777	73,25 ± 0,35	60,00 g/100g
Grasa (g/100g)	PEE/LA/05 AOAC 960.39	5,35 ± 0,14	Máx 25,00 g/100g
Proteína (g/100g)	PEE/LA/01 NTE INEN 776	16,51 ± 0,25	Min 12% g/100g
Ceniza (g/100g)	PEE/LA/03 NTE INEN 786	3,79 ± 0.02	Máx 3,5%
Fibra (g/100g)	INEN 522	0,98	No registra
Carbohidratos Totales (g/100g)	CÁLCULO	0,12	No registra
Energía (Kcal/100 g)	CÁLCULO	114,67	265,00

Fuente: NTE INEN 1340: 96 y NMX-F-202-1971

Aparte del informe del estudio proximal del embutido proporcionado por un laboratorio certificado (Tabla 11), se realizó un segundo análisis de porcentaje de grasa y proteína con el objetivo de comprobar estos datos, dando como resultado:

Tabla 12: Informe estudio proximal embutido de pollo con Okara de soya (nivel D).

Parámetro	Método	Resultado	Referencia normativa
Grasa (g/100g)	Sistema soxhlet	5,22	Máx 25,00 g/100g
Proteína (g/100g)	Método de Kjeldahl	11,68	Min 12% g/100g

La norma NTE INEN 1340: 96 y norma mexicana NMX-F-202-1971 (Anexo 13) indican como cantidades máximas de humedad 60%, de grasa 25%, de ceniza 3,5%, y un mínimo de 12% de proteína. Cuando la cantidad de fibra dietética es menor a 0,5 esta se expresa como “No es fuente significativa de fibra dietética”, el porcentaje de fibra en el embutido es de 0,92 (INEN NTE 1334-2:2008); tal como se observa en la Tabla 11 el embutido elaborado en este proyecto cumple con la norma requerida para mortadela, a excepción del porcentaje de humedad que es más alto. Esto se debe a la incorporación de Okara de soya húmeda (80,71%) que reemplazó a la harina de trigo y a la proteína de soya ambas con una humedad de 13,3 % y 7% respectivamente, este mismo cambio puede observarse en la publicación de Xie (2008), donde la humedad aumentaba en los pasteles de arroz conforme se aumentaba el porcentaje de Okara de soya; esta variación puede afectar a la estabilidad del producto, pero esto debe ser comprobado en estudios posteriores de vida útil para asegurar si este resultado puede o no alterar al embutido.

El embutido de pollo con Okara de soya al compararlo con una marca comercial de mortadela de pollo con harina de trigo Mr. Pollo, tiene un porcentaje similar de grasa con 5% y de carbohidratos con 0%; por otro lado el porcentaje de proteína es mayor, ya que la marca comercial registra un valor de 6% contra 16,51% (Informe Labolab) y 11,68% (Resultado laboratorio Anexo 15) y el 1% de fibra que un embutido regular no lo registra.

4. Conclusiones y recomendaciones

- La sustitución de proteína concentrada de soya y harina de trigo por Okara de soya es una opción viable en la elaboración de un embutido cárnico, en cuanto a los atributos de dureza, ceniza y sabor.
- El reemplazo del 9% de Okara de soya de la formulación en el embutido no mostró diferencia en la textura al ser evaluada por el método del penetrómetro (α 0,1).
- Al evaluar el tratamiento D contra un producto comercial (Mortadela de pollo Mr. Pollo) se obtuvo un mayor perfil nutricional en D, ya que el porcentaje de proteína aumenta en un 5% y de fibra en al menos un 0.4%.
- Se logró obtener un embutido libre de gluten con un alto nivel de agrado 97% y el 46% está dispuesto a pagar un de valor de \$1,50 por una presentación de 200g.
- En esta investigación solo se trabajó con un porcentaje máximo del 9% de Okara de soya, ya que es lo que rigen las normas INEN para extensores en embutidos. Por lo que se recomienda realizar más investigaciones reemplazando carne por Okara de soya para evaluar el efecto de una mayor concentración en embutidos.

5. Bibliografía

ALMUDENA, A and J LIZASO. Nitritos, nitratos y nitrosaminas. Madrid, 2010.

ALVARADO, J and Jo AGUILERA. Métodos para medir propiedades físicas en industria de alimentos. Acribia: España, 2011.

AMETEK. Principios y teoría de la texturometría, 2009.
www.metrotec.es/...DOC/Texturometria_Principios-1-PPS-E-R1.pdf

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis 15 edition, 1990.

ASTM: E 2262 – 03. *Standard Practice for Estimating Thurstonian Discriminal Distances*. Filadelfia (Pensilvania): American Society for Testing and Materials, 2003.

AKINGBAL, Jo; B AKINWANDE; P UZO-PETERS. Effects of color and flavor changes on acceptability of ogi supplemented with okra seed meals. *Plant Foods for Human Nutrition*, 2001.

BARDA, N. Análisis sensorial de los alimentos, N.F.
www.biblioteca.org.ar/libros/210470.pdf

BENAVIDES, G and J RECALDE. Utilización de Okara de soya como enriquecedor en galletas integrales dulcoradas con panela y azúcar morena, 2007.
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/244>

BROWN, J. Recognition assessed by rating and ranking. *Brit. J. Psychol*, 65:13-22, 1974.

CASTRO, E. Parámetros mecánicos y textura de los alimentos, 2007
[http://www.captura.uchile.cl/jspui/bitstream/2250/5108/1/ParamMecTexAlim"07.pdf](http://www.captura.uchile.cl/jspui/bitstream/2250/5108/1/ParamMecTexAlim)

COLMENERO, F and J SANTAOLALLA. Principios básicos de elaboración de embutidos Madrid, 1989.

CORETTI, K. Embutidos: elaboración y defectos. Editado por Acribia.Zaragoza, 1976.

DIARIO HOY. El consumo de embutidos alcanza los 120 millones, 2007.
<http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/el-consumo-de-embutidos-alcanza-los-120-millones-280616.html>

DIARIO HOY. El Ecuador no tiene suficiente cultivo de soya, 2009.
<http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/ecuador-no-tiene-suficiente-cultivo-de-soya-377112.html>

ESPINOZA, J. Evaluación sensorial de los alimentos. Universidad de la Habana, 2007

FLORES, I. Bacteriología, identificación y recuento en la mortadela. Riobamba, 2002.

FORREST, J. Fundamentos de la ciencia de la carne. EditorialAcribia, España, 1979.

GUERRA, M. ET AL. Productos cárnicos con fibra de soya: una alternativa para la población celíaca. Ciencia y Tecnología de Alimentos Vol. 18, No. 3, Cuba, 2008.

GUERRERO, I. Tecnología de Carnes. Editorial Trillas. México, 1990.

HERNÁNDEZ, J. Análisis de alimentos: Manual de prácticas, 2004.
<http://es.scribd.com/doc/48772402/15/ANALISIS-DE-HUMEDAD-CENIZAS-GRASA-Y-PROTEINA>

KATAYAMA, M. Utilization of Okara, a Byproduct from Soymilk Production, through the Development of Soy-Based Snack Food. Sensory and food quality, 2008.

LYNN S. BATES, ALTECA. Etiqueta reactivo soy Check. USA, 1997.
<http://www.alteca.com/lsb-products/13/soy-chek>

LOPEZ, J; D GUTIERREZ; ET AL. Análisis de alimentos I, 2010.

O'TOOLE, D. Characteristics and Use of Okara, the Soybean Residue from Soy Milk Production. Food and feed chemistry, 1999.

SANCHEZ, M; R CERVANTES; ET AL. Actualidades en enfermedad celíaca (EC). Revista de enfermedades infecciosas en pediatría, 2007.

MAKIMAT. Fuente de proteína: Aislado de soya. Mexico, 2008.

MIRA, J. Compendio de tecnología y ciencia de la carne. Acribia. Zaragoza, Riobamba, 1998.

MULLER, S; M ARDOINO. Procesamiento de carnes y embutidos, 2010.
<http://www.youblisher.com/p/162013-Please-Add-a-Title/>

NORMA MEXICANA Determinación de humedad en productos cárnicos
<http://www.economia-noms.gob.mx/noms/inicio.do>

Norma ASTM C 187 (NTC 110). Norma técnica colombiana

O'MAHONY, M. Manual of Lectures Notes for Food Sensory Science. *Food Science And Technology 107: FST 107*. Universidad of California Davis in patership with UC Davis, 2008.

PEREZ, D; O VANEGAS; A GARCÍA. Caracterización de la pasta de soya. Memorias del IX Seminario Latinoamericano y del Caribe de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Habana, 1996.

PRINCE, J. Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Zaragoza, España, 1996.

PROSERCO. Perfil del cultivo de soya, 2008.
<http://camp.gob.mx/C16/C12/perfiles/Document%20Library/soya.pdf>

RODRÍGUEZ, A; ET AL. Orientaciones dietéticas para el paciente celiaco, 2008.

ROSENTHAL, A. Textura de los alimentos, 2001.

RUPÉREZ, P. Composición y propiedades de la Okara de soja, 2010.
http://www.tofu-soja.com/descargas/Propiedades_Okara.pdf

SANDOVAL, J; Ma.RODRIGUEZ. ET AL. Fortificación de alimentos tradicionales con Okara de soja, 2009.

SÁNCHEZ, M; ET AL. Actualidad en enfermedad celiaca Vol. XX Núm. 79 enero-marzo, México, 2007.

SIEGFRIED, M; M ARDOÍNO. Procesamiento de carnes y embutidos, N.F.
<http://www.youblisher.com/files/publications/21/121748/pdf.pdf>

SHEWRY, P. R; MIFLIN, B. J. Seed storage proteins of economically important cereals. In *Advances in Cereal Science and Technology*; Pomeranz, Y., Ed.: American Association of Cereal Chemists: St. Paul, MN Vol II:1- 83, 1985.

SHEWRY, P. R; TATHAM; ET AL. The classification and nomenclature of wheat gluten proteins: A reassessment. *Journal of Cereal Science*, 4: 97-106, 1986.

SHEWRY, P. R; NAPIE, J. A; ET AL. Seed storage proteins: Structures and biosynthesis. *The Plant Cell*, 7: 945-956 Shewry, P. R. Tatham, A. S, 1995.

SHEWRY, P. R; NAPIE, J. A; ET AL. Disulphide bonds in wheat dough as affected by ascorbic acid. *Journal of Cereal Science*, 25:207:227, 1997.

SHEWRY, P. R; HALFORD, N. G. Cereal seed storage proteins: Structures, properties and role in grain utilization. *Journal of Experimental Botany*, 53: 947-958, 2002. *Food Engineering and Physical Properties*, 2008.

XIE, M; HUFF, H; ET AL. Puffing of Okara/Rice Blends Using a Rice Cake Machine.

ZUDAIRE, M. Okara: un buen derivado de la soja, 2009. http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/curiosidades/2009/03/03/183771.php

ANEXOS

Anexo 1: Para todos los análisis, se realiza una aleatorización de los tratamientos para obtener resultados confiables, es decir:

Dureza (Penetrabilidad):

Repeticiones	I	II	III
NIVELES	A	C	B
	C	B	A
	D	A	D
	B	D	C

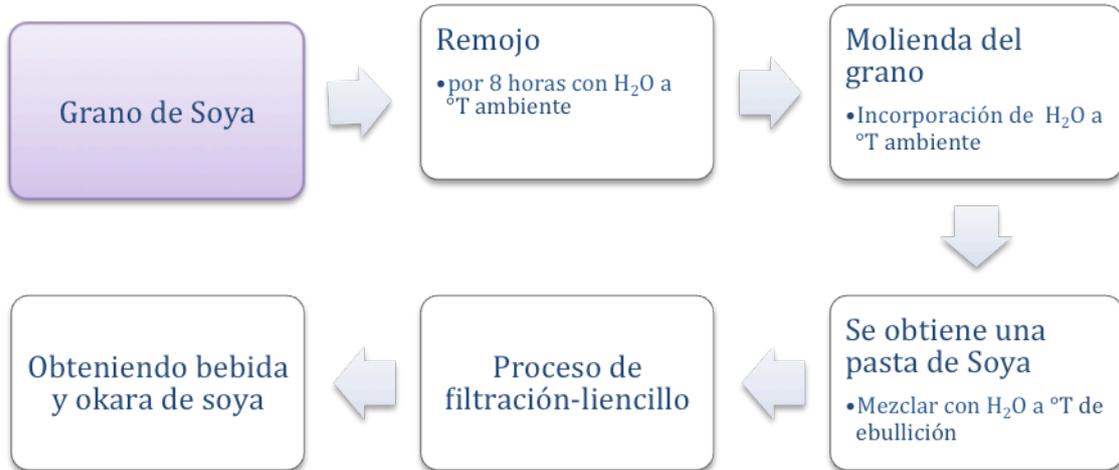
Humedad (método de la estufa)

Repeticiones	I	II	III
NIVELES	D	A	C
	B	C	D
	A	D	B
	C	B	A

Cenizas

Repeticiones	I	II	III
NIVELES	C	A	B
	B	C	A
	D	B	D
	A	D	C

Anexo 2: Flujograma proceso de obtención de Okara e soya



Fuente: Empresa "Legumbres y Hortalizas Orientales"

Anexo 3: Formulario estudio sensorial

CUESTIONARIO

EDAD _____

GÉNERO _____

1. ¿Consumen usted embutidos?

SI

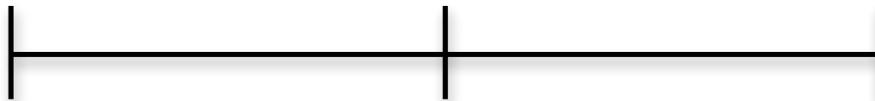
NO

2. Por favor pruebe la muestra y marque con una raya vertical según su nivel de agrado.

Me gusta mucho

indiferente

me disgusta mucho



3. ¿Estaría dispuesto a comprar este producto?

SI

NO

4. Si su respuesta es SI, ¿qué valor estaría dispuesto a pagar por el producto degustado en una presentación de 200 g?

\$1.50

\$2.00

\$2,50

GRACIAS

Anexos 4: Metodología para análisis bromatológicos y físicos

- **Dureza:** Fue medida mediante el penetrómetro de cono, el cual mide la profundidad de penetración de un cono en su caída libre sobre la superficie de la muestra. Se inicia calibrando el penetrómetro, acercar el cono del penetrómetro hasta la superficie del embutido, sin que este la perfora, medir la penetrabilidad de cada muestra de embutidos, asegurándose de tarar el equipo entre cada muestra (ASTM C 187 (NTC 110)- (ISO 5492: 2002)
- **Humedad:** Colocar el crisol al menos una hora en la estufa a la temperatura de sacado del producto. Trasladar la capsula, usando pinzas al desecador y dejar enfriar. Pesar e crisol y registrar este valor. Pesar 5 g de la muestra y registrar el peso. Colocar la muestra en el crisol y este en la estufa a una temperatura de 105 C durante toda la noche. Dejar enfriar y registrar el peso, por diferencia determinar la humedad, mediante:

$$h = \frac{P_1 \text{ crisol+muestra} - P_2 \text{ crisol+muestra}}{\text{muestra}} \times 100 \text{ (NMX-F-083).}$$

- **Cenizas:** Tomar una muestra del alimento y triturar hasta conseguir una partícula muy pequeña. Pesar entre 2 a 3 g de muestra en un crisol previamente tarado. Se debe colocar la capsula en la mufla por todo la noche a una temperatura de 550 a 600 °C. Una vez transcurrido este tiempo dejar enfriar en el desecador y pesar de nuevo. Por diferencia se saca el % de ceniza, mediante: $c = \frac{P_1 \text{ crisol+muestra} - P_2 \text{ crisol+muestra}}{P_1 \text{ crisol+muestra}} \times 100$ (AOAC 920,153).

- **Proteína:** Pesar alrededor de 0.5 g de muestra en un matraz de digestión de kjedahl, agregar 3 núcleos de ebullición y 20 ml de acido

sulfúrico concentrado y una pastilla de catalizador, calentar y una vez que este transparente dejar a ebullición por 20 min mas. Enfriar y llevar al destilador automático. Dosificar agua hasta 150 ml y NaOH hasta 250 ml. Destilar no menos de 150 ml que lleve sumergido el extremo del refrigerante o tubo colector en 50 ml de una solución de acido sulfúrico 0.1 N, el acido que ocupamos ya estandarizado fue de ~~0.0993~~ 0.0993 N. Asegurar un exceso de H₂SO₄ para que se pueda realizar la retrotitulación. Titular el exceso con NaOH 0.1 N, la base que ocupamos ya estandarizada fue de ~~0.091~~ 0.091 N, mas dos gotas de rojo de metilo (AOAC 981,10).

- **Grasa:** Pesar de 2 a 5 g de muestra en un dedal de extracción o en papel filtro previamente tarado. Pasar esto al balón de extracción, el cual debe contener núcleos de ebullición. Colocar el balón en el sistema soxhlet, el dedal en el tubo de extracción y el hexano. Una vez terminada la extrañación, retirar el solvente por evaporización en un rota vapor o a baño maría, hasta que no se detecte el olor a hexano, dejar enfriar y pesar nuevamente. Por diferencia se obtiene los gramos de grasa (AOAC 985,15).

Anexos 5: Informe laboratorio certificado (Labolab) de análisis proximal de Okara de soya (Orden de trabajo No. 121364)

Anexo 6: Análisis microbiológico

Conteo aerobio

24 horas		48 horas	
I	II	I	II
incontable	incontable	incontable	incontable

Conteo coliformes

	24 horas		48 horas	
	I	II	I	II
<i>Coliformes</i>	7	6	8	9
<i>e. Coli</i>	17	20	18	21

Conteo Hongos y levaduras

48 horas		7 días			
I	II	I		II	
Levaduras	Hongos	Levaduras	Hongos	Levaduras	Hongos
Ausencia	Ausencia	2	2	2	4

Anexo 7: Solución 10⁻² análisis microbiológico tratamiento D

CONTEO	24 horas		48 horas	
Aerobios	4		4	
Coliformes	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
CONTEO	2 días		5 días	
Hongos y levaduras	Ausencia		Ausencia	

Anexo 8: Resultados bromatológicos de dureza, humedad y cenizas

Análisis de dureza (Penetrómetro – mm)

	A	B	C	D
I	6,7	7,6	7,3	6,4
II	7,9	6,2	5,8	8,1
II	6,6	6,6	8,4	7,6
Media	7,07	6,80	7,17	7,37

Análisis de humedad (%)

	A	B	C	D
I	72,14	70,63	72,13	73,19
II	73,62	69,24	71,52	71,21
II	72,89	71,56	73,05	70,45
Media	72,88	70,48	72,23	71,62

Análisis de cenizas (%)

	A	B	C	D
I	3,05	3,63	3,66	2,46
II	2,61	3,14	3,12	3,34
II	2,84	2,73	3,85	2,85

Media | 2,83 | 3,16 | 3,54 | 2,88

Anexo 9: Códigos para cada respuesta del formulario del estudio sensorial.

Pregunta 1	SI	NO
¿Consume usted embutidos?	1	0

Pregunta 2:		
Por favor pruebe la muestra y marque con una raya vertical según su nivel de agrado.		
ME GUSTA	INDIFERENTE	ME DISGUSTA
0-7,59	7,6	7,61-15,3

Pregunta 3	SI	NO
¿Estaría dispuesto a pagar un valor económico por este producto?	1	0

Pregunta 4	1,5	2	2,5	NO COMPRA
Si su respuesta es SI, ¿que valor estaría dispuesto a pagar por el producto degustado en una presentación de 500 g?	1	2	3	0

Anexo 10: Estudio sensorial – panel hedónico de 40 personas

Juez	Edad	Género	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4
1	15	F	1	1,1	1	1
2	18	F	1	1,1	1	2
3	19	F	1	1,9	1	2
4	19	F	1	0,6	1	1
5	21	M	1	3,6	1	2
6	21	M	1	2,1	1	1
7	22	M	1	5,9	1	1
8	22	M	1	0,8	1	2
9	24	M	1	2,2	1	1
10	24	M	1	0	1	3
11	25	M	1	3,8	1	1
12	25	M	1	2,7	1	1
13	28	F	1	2,7	1	2
14	28	F	1	0,3	1	2
15	28	F	1	1,2	1	1
16	28	M	1	0,9	1	1
17	30	F	1	0,6	1	2
18	30	F	1	0	1	3
19	31	M	1	1,1	1	3
20	31	F	1	3,7	1	2
21	32	M	1	0,7	1	2
22	33	M	1	2,1	1	1
23	33	M	1	2,1	1	2
24	34	F	1	1,3	1	1
25	37	F	1	0,8	1	2
26	38	M	1	6,6	0	0
27	40	F	1	4	1	3
28	43	M	1	12,5	0	0
29	46	M	1	0	1	2
30	47	F	1	1,1	1	2
31	49	M	1	3,2	1	1
32	49	M	1	3,5	1	1
33	50	M	1	3,1	1	1
34	59	M	1	0,8	1	1
35	59	F	1	3,6	1	2
36	65	M	1	1,1	0	0
37	56	M	0	6,7	0	0
38	57	M	0	2,8	0	0
39	40	M	0	0	1	3
40	28	F	0	3,9	1	1
			Mo	\bar{x}	Mo	Mo
			1	2,467	1	1

Anexo 11: Método para determinación de coeficiente de variación y desviación estándar

Coeficiente de variación

$$Cv = \frac{\delta}{\gamma} \times 100$$

Desviación estándar

$$\sigma = \sqrt{\frac{\delta^2}{n}}$$

Anexo 12: Informe laboratorio certificado (Labolab) de análisis proximal de embutido de pollo con Okara, nivel D (Orden de trabajo No. 121179).

Anexo 13: Normas para mortadela: NTE INEN 1340:96 y norma mexicana NMX-F-202-1971

Anexo 14: Fichas técnicas aditivos alimentarios (Alitecno)

Nombre: TRIPOLIFOSFATO DE SODIO

Código: 66

Usos y aplicaciones: Este producto es esencial para la adecuada extracción de proteína cárnica y retención de agua en procesos de masajeo, tomblar e inyección. Se recomienda aplicar al producto terminado entre 3.0 y 5.0 gramos por kilogramo de masa total.

Composición: Producto constituido por tripolifosfato de sodio grado alimenticio.

REQUISITOS ORGANOLÉPTICOS	ESPECIFICACIONES
ASPECTO	Gránulos finos
COLOR	Blanco
OLOR	Inodoro
SABOR	Característico
REQUISITOS FÍSICO-QUÍMICOS	ESPECIFICACIONES
pH (sln 1.0% w)	8.50 a 10.0
PÉRDIDAS POR SECADO (%)	Máximo 0.50
GRANULOMETRÍA	
Ret. U.S. Malla 20 (%)	Mínimo 10.0
CONCENTRACIÓN (%) Na ₅ P ₃ O ₁₀)	Mínimo 95.0
CONCENTRACIÓN (%P ₂ O ₅)	56.0 a 58.0
SOLUBILIDAD (g/100 ml de agua a 5°C, 480 rpm)	Máximo 50 segundos
ARSÉNICO (ppm)	Máximo 3.0
PLOMO (ppm)	Máximo 10.0
NITRITOS (ppm)	Máximo 3.0
DENSIDAD APARENTE (bulk density, g/mL)	0.50 –0.70
REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS	ESPECIFICACIONES
N / A	

Características Críticas: Los requisitos críticos en el tripolifosfato De Sodio son aspecto, color, olor, pH, concentración, nitritos y solubilidad.

Condiciones De Empaque Y Embalaje: El tripolifosfato De Sodio se empaca en bolsa de polietileno de baja densidad por 1.0, 2.0 y 3.0 kg y luego se emban varias unidades en saco de polipropileno o a granel en saco de polipropileno debidamente identificados con código, nombre del producto y cantidad.

Condiciones De Almacenamiento Y Transporte: El tripolifosfato De Sodio debe almacenarse sobre plataformas de madera o superficies elevadas del piso, para protegerlo de la humedad, el derrame de líquidos y las suciedades, en bodegas

cubiertas, en ambientes secos, con buena ventilación y a temperatura ambiente. En las bodegas de almacenamiento se debe contar con un plan integral de control de plagas, limpieza y buenas prácticas de manufactura. Una vez se abra el empaque, para emplear una parte, se debe cerrar inmediatamente para evitar la exposición a la humedad del ambiente. Este producto se debe transportar en vehículos limpios, se debe colocar el producto sobre estibas, nunca sobre el piso del vehículo, no se debe transportar con sustancias tóxicas, químicos o animales.

Vida Útil: El tripolifosfato de sodio tiene una vida útil de veinticuatro (24) meses a partir de la fecha de empaque, siempre y cuando se someta a los requisitos de almacenamiento y transporte recomendados.

NOMBRE: **ERITORBATO DE SODIO**

Código: **240**

Usos Y Aplicaciones: El Eritorbato De Sodio es un estereoisómero del ascorbato y trabaja de manera similar a los antioxidantes, hallando aplicación en la industria cárnica como agente de curado de la carne, acelerando y controlando las reacciones provocadas por el nitrito, prolongando la conservación del color y sabor de las carnes curadas. Se dosifica como máximo 0.5 gramos por kilogramo de masa. En conservas se puede usar de 0.5 a 1.0 gramo por kilogramo de producto terminado.

Composición: Eritorbato de sodio grado USP, clasificado por la unión europea con código E-316.

ESPECIFICACIONES		
REQUISITOS ORGANOLEPTICOS	ESPECIFICACIONES	METODO DE INSPECCION Y ENSAYO
ASPECTO	Cristalino o gránulos finos	E15-11
COLOR	Blanco	E15-12
OLOR	Inodoro	E15-13
SABOR	Sinsabor	E15-14
REQUISITOS FISICO-QUIMICOS	ESPECIFICACIONES	METODO DE INSPECCION Y ENSAYO
pH (sln 5.0% w)	5.50 a 8.00	E15-15

GRANULOMETRIA		
Ret. U.S. Malla 30 (%)	Máximo 2.0	E15-20
SOLUBILIDAD (g/100 ml agua a 25 °C)	15.3	ND
ROTACIÓN ESPECIFICA	+95.5 a +98.0 °	
CONCENTRACIÓN (%)	Mínimo 98.0	ND
ARSÉNICO (ppm)	Máximo 3.0	ND
PLOMO (ppm)	Máximo 10.0	ND

Características críticas: Las características críticas en el eritorbato de sodio son aspecto, color, olor, sabor, granulometría y concentración.

Condiciones de empaque y embalaje: el eritorbato de sodio se empaca por un (1.0) Kg. en bolsa de polietileno de baja densidad y luego se embalan varias unidades en saco de polipropileno y a granel en saco de polipropileno debidamente identificado con código, nombre del producto, número de lote y cantidad.

Condiciones De Almacenamiento Y Transporte: El eritorbato de sodio debe almacenarse sobre plataformas de plástico o superficies elevadas del piso, para protegerlo de la humedad, el derrame de líquidos y las suciedades, en bodegas cubiertas, en ambientes secos, con buena ventilación y a temperatura ambiente. En las bodegas de almacenamiento se debe contar con un plan integral de control de plagas, limpieza y buenas prácticas de manufactura. Una vez se abra el empaque, para emplear una parte, se debe cerrar inmediatamente para evitar la exposición a la humedad del ambiente y a la contaminación microbiana. Este producto se debe transportar en vehículos limpios, se debe colocar el producto sobre estibas, nunca sobre el piso del vehículo, no se debe transportar con sustancias tóxicas, químicos o animales.

Vida útil: El eritorbato de sodio tiene una vida útil de veinticuatro (24) meses a partir de la fecha de empaque, siempre y cuando se someta a los requisitos de almacenamiento y transporte recomendados.

NOMBRE: SAL CURANTE AL 6%

Código: 9001

Instrucciones Para El Uso: La sal curante al 6% Se utiliza en la preparación de embutidos, como precursor de color en productos cárnicos procesados, se recomienda aplicar máximo 0.3 gr/ kg de masa en proceso (200 ppm de nitrito).

Ingredientes: Sal, conservante (E – 250 nitrito) Pueden causar hipersensibilidad en algunas personas susceptibles a estos componentes.

ESPECIFICACIONES		
REQUISITOS ORGANOLÉTICOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO
ASPECTO	Mezcla homogénea de partículas	EO-CC-11
COLOR	Blanco ligeramente Rosado	EO-CC-12
OLOR	Inodoro	EO-CC-13
SABOR	Salado	EO-CC-14
REQUISITOS FÍSICO-QUÍMICOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO
CLORURO DE SODIO (%)	94 – 1.5	EO-CC-17
NITRITO	6 - 0.5	EO-CC-23
REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO
N / A	N / A	N / A

Condiciones De Empaque Y Embalaje: La sal curante al 6% se empaqueta por 1.0 kg y 4.0 kg en fundas de polietileno de alta densidad, luego en caja de cartón debidamente identificado con código, nombre del producto, número de lote, y cantidad.

Condiciones De Almacenamiento Y Transporte: La sal curante al 6% debe almacenarse sobre plataformas de plástico o superficies elevadas del piso, para protegerlo de la humedad, el derrame de líquidos y las suciedades, en bodegas cubiertas y ambientes secos con buena ventilación y a temperatura. En las

bodegas de almacenamiento se debe contar con un plan integral de control de plagas, limpieza y buenas prácticas de manufactura. Una vez se abra el empaque para emplear una parte, se debe cerrar inmediatamente para evitar la exposición a la humedad del ambiente. Este producto se debe transportar en vehículos limpios, se debe colocar el producto sobre estibas, nunca sobre el piso del vehículo, no se debe transportar con sustancias tóxicas, químicos o animales.

Vida Útil: La sal curante al 6 % tiene una vida útil de DOS (2) meses a partir de la fecha de empaque, siempre y cuando se someta a los requisitos de almacenamiento y transporte recomendados.

NOMBRE: INBAC-101/PMX

Núm. RSIPAC: 31-04281/CAT

Descripción: Conservante formulado a base ácido sórbico y parahidroxibenzoato de propilo, de gran efectividad frente a los microorganismos capaces de alterar los alimentos.

Composición Cualitativa: E-200, E-216, en sal como excipiente.

Especificaciones Técnicas:

- COLOR - ASPECTO: Blanco a blanco beige - polvo
- OLOR: Característico
- pH (solución al 3% a 20°C): $4,75 \pm 0,5$
- Contenido en ClNa: $74,0 \pm 1,0\%$
- SOLUBILIDAD: Dispersable en agua
- PUNTO DE INFLAMACIÓN: N/A
- DENSIDAD APARENTE: $1,0 + 0,3 \text{ gr/ml}$
- HUMEDAD: Inf. a 10,0%

Instrucciones De Conservación: No requiere especiales precauciones de manipulación, se recomienda almacenar el producto evitando temperaturas rigurosas.

Instrucciones De Utilización: En productos cárnicos tratados por el calor, la dosis aconsejable es de 3 gr. de INBAC-101/PMX por Kg. de producto acabado. La misma dosis es la aconsejable para la cobertura de gelatina de los productos cárnicos. Una solución de un 5% de INBAC-101/PMX se aconseja en el tratamiento superficial de productos cárnicos.

Anexo 15: Análisis proximal embutido de pollo con Okara de soya (Nivel D)

Determinación de extracto etéreo:

Peso muestra = 3,3914 g

Peso balón + núcleos = 94,1248 g

Peso final = 94,302 g

$$\%grasa = \frac{P_{final} - P_{balón-núcleos}}{P_{muestra}} \times 100$$

$$\%grasa = \frac{94,302 - 94,1248}{3,3914} \times 100$$

$$\%grasa = 5,22\%$$

Determinación de proteína:

Preparación y estandarización de H₂SO₄ 0.1N:

$$ml = \frac{V \times C \times Pe}{\%riqueza \times d} \times 100$$

$$ml = \frac{0,25 \times 0,1 \times 49}{98,08 \times 1,8} \times 100$$

$$ml = 0,6938$$

H₂SO₄ tomado = 0,7 ml

Estandarización:

$$V_{\text{tomado}} = 10\text{mL}$$

$$g = V \times C \times Pe$$

$$g = 0.01 \times 0,1 \times 49$$

$$g = 0,0499$$

$$x \text{Na}_2\text{CO}_3 = \frac{0,0499 \times 106}{98} = 0,054 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$$

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ pesado} = 0,0537\text{g}$$

$$V_{\text{titulación}} = 10,2\text{mL}$$

$$N = \frac{mg \text{ Na}_2\text{CO}_3}{Pe \text{ Na}_2\text{CO}_3 \times Vt}$$

$$N = \frac{53,7}{53 \times 10,2} = \mathbf{0,0993 \text{ M}}$$

Con el reactivo perfectamente estandarizado se sacó la normalidad exacta de NaOH, titulando 10mL de H₂SO₄ 0.0993 N con NaOH y como indicador fenolftaleína.

$$V \text{ NaOH} = 10,8 \text{ ml}$$

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

$$0,0993 \times 10 = C_2 \times 10,8$$

$$C \text{ NaOH} = \mathbf{0,091}$$

$$\text{Peso muestra} = 0.5493 \text{ g}$$

$$\%N = \frac{((V_{\text{ácido}} \times N_{\text{ácido}}) - (V_{\text{base}} \times N_{\text{base}})) \times Pe \text{ N}}{P_{\text{muestra}} \text{ mg}} \times 100$$

$$\%N = \frac{((50 \times 0,0993) - (46,5 \times 0,091)) \times 14}{549,3} \times 100 = 1,869$$

$$\% \text{ Proteína} = 1.869 \times \text{Factor} = 1,869 \times 6,25 = \mathbf{11,68}$$

INFORME DE RESULTADOS

*Orden de trabajo N° 121364
Hoja 1 de 1*

NOMBRE DEL CLIENTE: Michelle Carrillo
DIRECCIÓN: Av. Shyris N 3214 y Diego de Almagro
FECHA DE RECEPCION: 30 de mayo del 2012
MUESTRA: Okara de soya
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Masa húmeda pastosa color habano
ENVASE: Funda de polietileno
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 30 de mayo 2012
FECHA DE VENCIMIENTO: -----
LOTE: -----
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 30 de mayo – 01 de junio del 2012
REFERENCIA: 121364
MUESTREADO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 23°C 34%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 1235	80.71
Proteína (%)	PEE/LA/01 INEN 519	6.57
Grasa (%)	PEE/LA/05 INEN 523	1.58 ± 0.08
Ceniza (%)	PEE/LA/03 NTE INEN 520	0.79 ± 0.05
Fibra (%)	INEN 522	9.02
Carbohidratos Totales (%)	Calculo	1.33
Energía (Kcal /100g)	Calculo	45.82

Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

*** Autorización de envío vía electrónica: Dr. Oscar Luzuriaga – Pdte. Fecha emisión: 04-06-2012**
Este informe no reemplaza al original y será válido únicamente por escrito en hoja membretada con sellos respectivos y firma original de la persona responsable.
Edición electrónica: Ed 01: Abril 2010

Informe electrónico

* **Autorización de envío vía electrónica: Dr. Oscar Luzuriaga – Pdte.**

Fecha emisión: 04-06-2012

Este informe no reemplaza al original y será válido únicamente por escrito en hoja membretada con sellos respectivos y firma original de la persona responsable.
Edición electrónica: Ed 01: Abril 2010

INFORME TECNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACION NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros.
Av. Pérez Guerrero Oe-21-11 y Versalles – Of. 12 B – 2do. Piso – Telefax: 2563225 / 2235404 / 3214333 / 3214353 Cel.: 09 9442-153

www.labolab.com.ec

E-mails: olg@ecnet.net / drluzuriaga@hotmail.com / servicioalcliente@labolab.com.ec
Quito – Ecuador

NOMBRE DEL CLIENTE: Michelle Carrillo
DIRECCIÓN: Av. Shyris N 3214 y Diego de Almagro
FECHA DE RECEPCION: 14 de mayo del 2012
MUESTRA: Embutido de pollo con okara de soya
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Embutido en rodajas color rosado
ENVASE: Funda de polietileno
FECHA DE ELABORACION: 10 de mayo 2012
FECHA DE VENCIMIENTO: 10 de junio 2012
LOTE: -----
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 14 – 17 de mayo del 2012
REFERENCIA: 121179
MUESTREADO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 23°C 43%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Humedad (%)	PEE/LA/02 NTE INEN 777	73.25±0.35
Grasa (%)	PEE/LA/05 AOAC 960.39	5.35±0.14
Proteína (%)	PEE/LA/01 NTE INE 776	16.51±0.25
Ceniza (%)	PEE/LA/03 NTE INEN 786	3.79±0.02
Fibra (%)*	INEN 522	0.98
Carbohidratos Totales (%)*	Cálculo	0.12
Energía (Kcal/100g)*	Cálculo	114.67

Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

* Autorización de envío vía electrónica: Dr. Oscar Luzuriaga – Pdte.

Fecha emisión: 12-01-2012

Este informe no reemplaza al original y será válido únicamente por escrito en hoja membretada con sellos respectivos y firma original de la persona responsable.
Edición electrónica: Ed 01: Abril 2010

INFORME TECNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACION NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros.
Av. Pérez Guerrero Oe-21-11 y Versalles – Of. 12 B – 2do. Piso – Telefax: 2563225 / 2235404 / 3214333 / 3214353 Cel.: 09 9442-153

www.labolab.com.ec

E-mails: olg@ecnet.net / drluzuriaga@hotmail.com / servicioalcliente@labolab.com.ec
Quito – Ecuador

Informe electrónico

*** Autorización de envío vía electrónica: Dr. Oscar Luzuriaga – Pdte.**

Fecha emisión: 12-01-2012

Este informe no reemplaza al original y será válido únicamente por escrito en hoja membretada con sellos respectivos y firma original de la persona responsable.

Edición electrónica: Ed 01: Abril 2010

INFORME TECNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACION NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros.

Av. Pérez Guerrero Oe-21-11 y Versalles – Of. 12 B – 2do. Piso – Telefax: 2563225 / 2235404 / 3214333 / 3214353 Cel.: 09 9442-153

www.labolab.com.ec

E-mails: olg@ecnet.net / drluzuriaga@hotmail.com / servicioalcliente@labolab.com.ec

Quito – Ecuador