



Noviembre 2019 - ISSN: 1696-8352

**ELABORACIÓN DE JAMÓN COCIDO Y AHUMADO DE PESCADO CON
FÉCULA DE SOYA (*GLYCINE MAX*) Y MAÍZ (*ZEА MAÍZ*) COMO UNA
ALTERNATIVA ALIMENTICIA**
**PREPARATION OF COOKED AND SMOKED HAM OF FISH WITH SOY
STARCH (*GLYCINE MAX*) AND CORN (*ZEА CORN*) FOOD ALTERNATIVE**

Ing. Daniel Borbor Suárez, M.Sc.

Ing. Engracia Santana Rebeca

Universidad Agraria del Ecuador

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Ingeniería Agrícola Mención Agroindustrial

dborbor@uagraría.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Daniel Borbor Suárez y Engracia Santana Rebeca (2019): "Elaboración de jamón cocido y ahumado de pescado con fécula de soya (*glycine max*) y maíz (*zea maíz*) como una alternativa alimenticia", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana (noviembre 2019). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/oel/2019/11/elaboracion-jamon-cocido.html>

Resumen

El principal objetivo en el desarrollo de esta investigación es la elaboración de jamón cocido y ahumado de pescado con fécula de soya (*Glycine Max*) y maíz (*Zea maíz*) como una alternativa alimenticia, aplicando un análisis estadístico para evaluar los datos de la encuesta sensorial utilizando un análisis de varianza con la prueba de tukey al 5% mediante un proceso experimental. Se procedió a trabajar mediante el manejo de las variables: T1;(fécula de soya 10%, fécula de maíz 50%); T2 (fécula de soya 30%, fécula de maíz 30%); T3 (fécula de soya 50%, fécula de maíz 10%) lo cual permitió obtener productos similares en aspectos, pero con diferencias en sus características organolépticas. Luego se procedió a la elección del tratamiento de mayor aceptación sensorial, resultando el T1;(fécula de soya 10%, fécula de maíz 50%); con los mejores promedios estadísticos: textura 1.4; color 1.33; olor 1.47; sabor 1.67 obteniendo una categoría de buena en la escala hedónica empleada. Así mismo para el análisis bromatológico se obtuvo un 7.94% de proteína vegetal; proteína animal 6.63% y un total del 3% de almidón tipo III cumpliendo las especificaciones de la norma 1338:2012 para productos cárnicos. Al finalizar el estudio microbiológico, los rangos microbiológicos se mantuvieron aceptables, cumpliéndose un total de 15 días en donde el producto se mantuvo por debajo de los límites máximos permitidos para la presencia de agentes microbianos. Concluyendo así que la utilización de pescado es favorable para la elaboración de jamón, y su combinación con las féculas de maíz y soya, que permiten obtener un alimento que cumple los requerimientos nutricionales dictados por las normas INEN.

Palabras clave: almidón, conservación, féculas, nutricional, proteínas.

Abstract

The main objective in the development of this research is the elaboration of cooked and smoked fish ham with soy starch (Glycine Max) and corn (Zea corn) as a food alternative, applying a statistical analysis to evaluate the data of the sensory survey using an analysis of variance with the 5% tukey test through an experimental process. For proceed to work by handling the variables: T1; (soybean starch 10%, corn starch 50%); T2 (30% soybean, 30% corn starch); T3 (50% soy starch, 10% corn starch) what allowed to obtain similar products in aspects, but with differences in their organoleptic characteristics. Then we proceeded to choose the treatment of greater sensory acceptance, resulting in T1; (soybean starch 10%, corn starch 50%); with the best statistical averages: texture 1.4; color 1.33; smell 1.47; taste 1.67 obtaining a category of good in the hedonic scale used. Also for the bromatological analysis, 7.94% of vegetable protein was obtained; 6.63% animal protein and a total of 3% type III starch meeting the specifications of standard 1338: 2012 for meat products. At the end of the microbiological study, the microbiological ranges remained acceptable, serving a total of 15 days where the product remained below the maximum limits allowed for the presence of microbial agents. Concluding that the use of fish is favorable for the ham production, and its combination with corn and soybean starches, which allow obtaining a food that meets the nutritional requirements dictated by INEN standards.

Keywords: starch, conservation, starches, nutritional, proteins

1. INTRODUCCIÓN

El Ecuador es un país de abundante biodiversidad, que les permite a sus habitantes el poder contar con una gran variedad de productos agropecuarios que poseen un alto valor nutritivo utilizable para la elaboración de productos o alimentos procesados de buena calidad.

Con el pasar de los tiempos, productos como los embutidos se han convertido en una de las opciones más viables de proveer alimentos a la familia ecuatoriana, en el mercado compiten desde las grandes corporaciones hasta el pequeño productor, por su sencilla elaboración y gran acogida de los consumidores, diferenciándose además por el fabricante, y por el atrayente gusto que aportan los ingredientes integrados al producto final.

En el área de elaboración de embutidos se han implementado nuevos métodos y técnicas para la producción y obtención de excelentes resultados en los aspectos sensoriales del producto elaborado. "Además se busca obtener precios que permitan competir a los productores con otras empresas que se dedican a la elaboración de variados tipos de alimentos donde cuyos productos se destacan por sus condiciones nutritivas" (Guanga, 2013).

La industria de los embutidos ha ido avanzando y evolucionando llevando a que diferentes industrias hayan realizado mejoras en sus procedimientos, que ha empezado a utilizar nuevas opciones de materias primas e ingredientes tales como harinas, leguminosas o carnes como la del pescado. En la elaboración de alimentos representan un papel fundamental en los procesos de producción y en la calidad del producto final. Sin embargo, en la industria alimentaria constantemente se busca la reducción del costo al adquirir las materias primas, pero además se busca que la calidad no se vea deteriorada. Por ello hallar opciones de sustitución a ciertos ingredientes juega un papel esencial en el desarrollo de nuevos alimentos.

Según Batista, 2013; La empresa ASOKANULIAA radicada en Colombia desde el año 2003 se dedica a la pesca, explotando el alto potencial hídrico de la región. La empresa suministra productos de tipo crudo y procesado como parte de su stock de ventas. Para aumentar la línea de ofertas al público, la empresa incursionó en la calidad y mejoramiento de la calidad de sus productos. Por otro lado el investigador Avellán, 2017 manifiesta que en la provincia de Manabí –

Ecuador, se llevó a cabo el estudio basado de la relación de la carne de pollo y pescado con la adición de lecitina de soya como aditivo alimenticio para mejorar la textura de una salchicha. Para ello se realizaron tratamientos basados en la mezcla de las carnes de pollo y pescado: 70:30 y 60:40, con variaciones en los porcentajes de lecitina de soya de 0,5%, 1% y 1,5%. El estudio fue llevado a cabo por la Universidad Politécnica Agropecuaria de Manabí. Como resultado se evidenció que el uso de lecitina de soya mejora la elasticidad de los embutidos, facilitando su masticabilidad en relación con embutidos que fueron elaborados sin el uso de este aditivo alimenticio.

En la actualidad existe una gran oferta en los puntos de abastos con productos comestibles como los embutidos. Tradicionalmente estos son elaborados con carne de cerdo, vacuno y pavo; pero debido a los cambios de hábitos de las personas donde se ha hecho énfasis en la importancia de la relación entre la dieta y la salud, se busca con atención que los alimentos que se expenden al público se caractericen por ser saludables, conteniendo cantidades estrictamente limitada de componentes poco saludables para el organismo humano como grasa animal, sal, nitritos o colesterol. Por este motivo es necesario desarrollar la búsqueda de sustitutos de materias primas convencionales que han venido siendo utilizadas en alimentos de consumo diario como los embutidos, buscando además que mantener o incrementar su grado de aceptabilidad ante la exigencia de los consumidores.

La necesidad de contar con alimentos que realicen un aporte nutricional con lleva a la opción de contar con nuevas opciones de materias primas, este es el caso de los embutidos a base de pescado como una alternativa nutricional. Los pescados, en general, presentan un contenido calórico bajo, son buena fuente de proteínas, aportan vitaminas hidrosolubles y liposolubles, así como minerales. Además, muchas especies son ricas en ácidos grasos Omega 3. La elaboración de embutidos a base de pescado se realiza con la intención de proveer un alimento de alto contenido nutritivo sin provocar perjuicios a la salud del consumidor, y que, debido a los efectos generados por sus componentes, además se busca que estos alimentos puedan ser consumidos tanto por niños, jóvenes, adultos y personas de la tercera edad.

Según Bastidas en el 2016, la Industria de embutidos en el Ecuador se ha visto incrementado en las últimas décadas por el hecho de ser un alimento práctico, de fácil consumo y preparación. Su practicidad le permite ser fácilmente transportado facilitando su distribución. "El procesamiento de embutidos conlleva la sinergia de varios métodos tecnologías y procesos que dan como resultado la obtención de un producto considerado como embutido.

MATERIALES Y MÉTODOS

Uno de los métodos más utilizado para esta investigación fue de tipo descriptivo, experimental y exploratorio; el diseño de investigación que se utilizó para la elaboración de jamón de pescado con fécula de maíz y soya fue de tipo experimental. Partiendo de la manipulación de variable, para el desarrollo de varios tratamientos, los mismos que fueron evaluados sensorialmente para escoger el tratamiento de mayor aceptación sensorial mediante las respectivas pruebas bromatológicas y microbiológicas según la norma INEN 1338:2012 para productos cárnicos que hasta el momento continua en vigencia. Las variables independientes fueron el pescado, fécula de soya y maíz; así mismo las variables independientes cuenta con las características organolépticas, bromatológicas y microbiológicas.

Diseño experimental

El desarrollo de los tratamientos se llevó a cabo por medio de la manipulación de variables donde se combinó en diferentes proporciones la fécula de maíz y la fécula de soya. La medición sensorial se realizó por medio de una escala hedónica de 5 niveles de calificación. El posterior análisis estadístico para evaluar los datos de la encuesta sensorial se hizo por medio de un análisis de varianza con la prueba de Tukey al 5%.

Tabla 1. Formulación para la elaboración de jamón de pescado.

INGREDIENTES	T 1		T 2		T 3	
	cantidades (g)	%	cantidades (g)	%	cantidades (g)	%
Carne de pescado	300	60	300	60	300	60
Tocino (grasa de cerdo)	100	20	100	20	100	20
Fécula de soya	10	2	30	6	50	10
Fécula de maíz	50	10	30	6	10	2
Hielo picado	2,5	0,5	2,5	0,5	2,5	0,5
Condimentos	25	5	25	5	25	5
Azúcar	4,5	0,9	4,5	0,9	4,5	0,9
Sal	3,75	0,75	3,75	0,75	3,75	0,75
Ácido ascórbico	0,25	0,05	0,25	0,05	0,25	0,05
Vinagre	3	0,6	3	0,6	3	0,6
Humo liquido	1	0,2	1	0,2	1	0,2
TOTAL	500	100	500	100	500	100

Engracia, Borbor, 2018

Recolección de datos

La recolección de los datos fue utilizando la tabla hedónica conformado por 30 personas a los 3 tratamientos de los elaborados a base de jamón de pescado con fécula de soya y fécula de maíz, los parámetros los cuales fueron evaluados fueron textura, color, olor y sabor con su respectiva calificación.

Los recursos utilizados como ingredientes: carne de pescado, tocino (grasa de cerdo, fécula de soya, fécula de maíz, hielo picado, condimentos, azúcar, sal, ácido ascórbico y vinagre; materiales: Cutter, cuchillos, mesa, cacerolas, guantes.

Dentro de la metodología de la investigación se utilizó un diseño DBA un diseño de bloques al azar compuesto por 3 tratamientos y 30 repeticiones. El análisis estadístico inferencial para evaluar los datos de la encuesta sensorial se hizo por medio de un análisis de varianza con la prueba de tukey al 5%. A partir de los datos estadísticos se analizó el coeficiente varianza (CV) el cual, si es mayor a 0, sirve de referencia para indicar que si existen diferencias medibles entre los 3 tratamientos. Además de utilizó una estadística descriptiva por medio de gráficos para demostrar las diferencias entre los tratamientos en estudio.

Análisis bromatológicos

Los requerimientos para productos a base de carnes se rigen a las indicaciones de la norma INEN 1338:2012, en donde se indica que se debe evaluar la presencia de proteína total y proteína no cárnica.

Análisis microbiológicos

Mediante un estudio microbiológico se controló la presencia de Aerobios mesófilos, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus* y Salmonella, según las especificaciones INEN 1338:2012.

Determinación de vida útil

Esta fase se llevó a cabo por medio del estudio microbiológico del producto en diferentes fechas, en donde se mide la durabilidad del alimento, hasta que este empiece a presentar deterioro en sus características organolépticas y nutricionales.

Tabla 2. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos curados - madurados

	n	c	m	M	Método de ensayo
Clostridium perfringens ufc/g *	5	1	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-18
Staphilococcus aureus ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	NTE INEN 1529-14
Salmonella1 / 25 g **	10	0	Ausencia	NTE INEN 1529-15

INEN 1338: 2012

Dónde: n = número de unidades de la muestra

c = número de unidades defectuosas que se acepta

m = nivel de aceptación

M = nivel de rechazo

Tabla 3. Requisitos bromatológicos para jamones cocidos

Requisito	Tipo 1		Tipo 2		Tipo 3		Método de ensayo
	min	máx.	min	máx.	min	máx.	INEN 781
Proteína total	13		12		11		
Proteína no cárnica		2		3		4	

INEN 1338: 2012

RESULTADOS

Formulación de 3 tratamientos de jamón de pescado con variaciones en el porcentaje de contenido de fécula de soya y fécula de maíz.

El jamón de pescado con fécula de soya y maíz se realizó en las instalaciones de la planta piloto de la Universidad Agraria del Ecuador, Campus Guayaquil. La práctica se realizó en bases a los tratamientos propuestos en el diseño de investigación en diferentes variaciones en las cantidades de fécula de soya y maíz es decir el T1 (fécula de soya 10%, fécula de maíz 50%); T2 (fécula de soya 30%, fécula de maíz 30%); T3 (fécula de soya 50%, fécula de maíz 10%). En la tabla se muestra los tratamientos con sus respectivos porcentajes:

Los aditivos y demás ingredientes fueron utilizados en porcentajes iguales en cada tratamiento.

Tabla 4. Porcentaje de harinas para la elaboración de jamón de pescado.

INGREDIENTES	T 1		T 2		T 3	
	cantidades (g)	%	cantidades (g)	%	cantidades (g)	%
Fécula de soya	10	2	30	6	50	10
Fécula de maíz	50	10	30	6	10	2

Engracia, Borbor, 2018

Siendo la fécula de maíz y soya las variables independientes que sirvieron de objeto de estudios, y mediante una evaluación sensorial se determinó su incidencia en las características organolépticas al producto final.

Selección del mejor tratamiento de jamón de pescado con fécula de soya y fécula de maíz.

Los 3 tratamientos elaborados a base de jamón de pescado con fécula de soya y fécula de maíz fueron evaluados por un panel sensorial conformado por 30 personas a los cuales se les proporcionó una escala hedónica donde se estipularon los parámetros a evaluarse; textura, color, olor y sabor con los respectivos niveles de calificación muy buena (1), buena (2), normal (3), mala (4), muy mala (5). Los datos obtenidos fueron evaluados mediante un análisis de varianza a fin de obtener datos estadísticos que permitieron definir de manera precisa el grado de aceptación en los parámetros evaluados y a su vez al mejor tratamiento para su posterior análisis bromatológico.

Evaluación sensorial de la textura en los tratamientos elaborados

Se analizó el coeficiente varianza (CV) el cual, si es mayor a 0, sirve de referencia para indicar que si existen diferencias medibles entre los 3 tratamientos. El coeficiente de varianza del análisis de textura fue de 31.74. Posteriormente se determinó el tratamiento con el mejor grado de aceptación de textura mediante la evaluación de la media estadística, en donde indica que el tratamiento 1 con un promedio de 1.40 registró una aceptación catalogada como (Buena), seguido del tratamiento 2 con un promedio de 2.90 y el tratamiento 3 un promedio de 3. Los cuales presentaron un menor grado de aceptación por parte del panel sensorial. Tal como se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 5. Coeficiente de varianza de la textura

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Textura	90	0.48		0.47	31.74

Engracia, Borbor, 2018

Tabla 6. Análisis de varianza de la textura

Tratamientos	Medias	n	E.E.
1	1.4	30	0.14 A
2	2.9	30	0.14 B
3	3.0	30	0.14 B

Nota: Medias con una letra común no son significativamente diferentes

Engracia, Borbor, 2018

Además, se puede observar en la siguiente gráfica las diferencias entre los tratamientos evaluados.

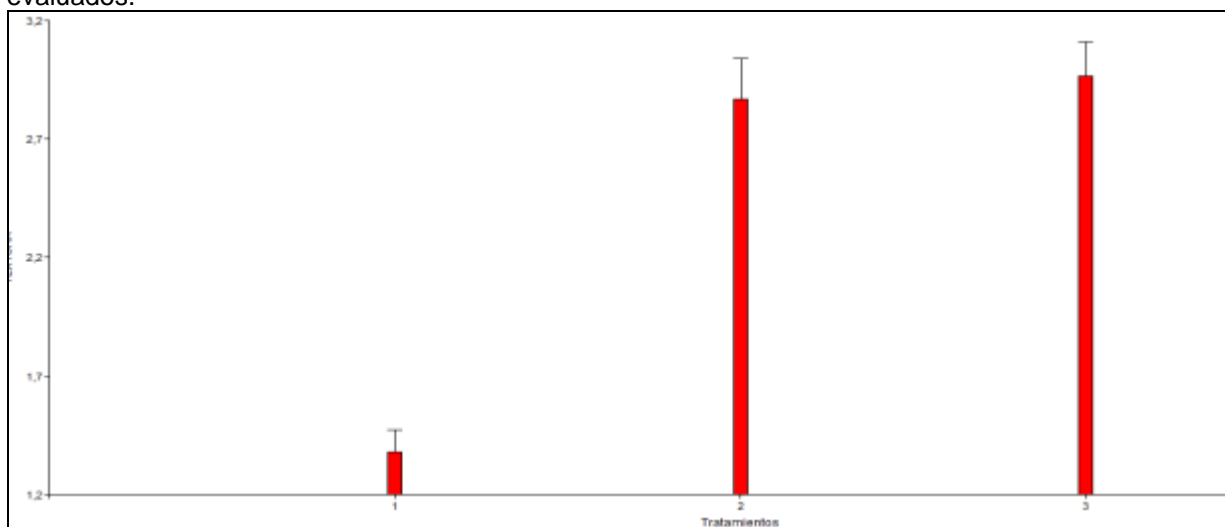


Figura 1. Análisis de varianza de la textura

Engracia, Borbor, 2018

Evaluación sensorial del color en los tratamientos elaborados

El coeficiente de varianza (CV) para el color es mayor a 0, sirve de referencia para indicar que si existen diferencias medibles entre los 3 tratamientos. El coeficiente de varianza del color fue de 43.45. Posteriormente se determinó el tratamiento con el mejor grado de aceptación del color mediante la evaluación de la media estadística, en donde se indica que el tratamiento 1 con un promedio de 1.33 registró una aceptación catalogada como (Buena), seguido del tratamiento 2 con un promedio de 2.97 y el tratamiento 3 con un promedio de 3.33, los cuales presentaron un menor grado de aceptación por parte del panel sensorial. Tal como se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 7. Coeficiente de varianza del color

Variable	N	R ² R ²	Aj	CV
Textura	90	0.36	0.35	43.45

Engracia, Borbor, 2018

Tabla 8. Análisis de varianza del color

Tratamientos	Medias	n	E.E.
1	1.33	30	0.19 A
2	2.97	30	0.19 B
3	3.33	30	0.19 B

Nota: Medias con una letra común no son significativamente diferentes

Engracia, Borbor, 2018

Igualmente, se puede observar en la siguiente gráfica las diferencias entre los tratamientos evaluados.

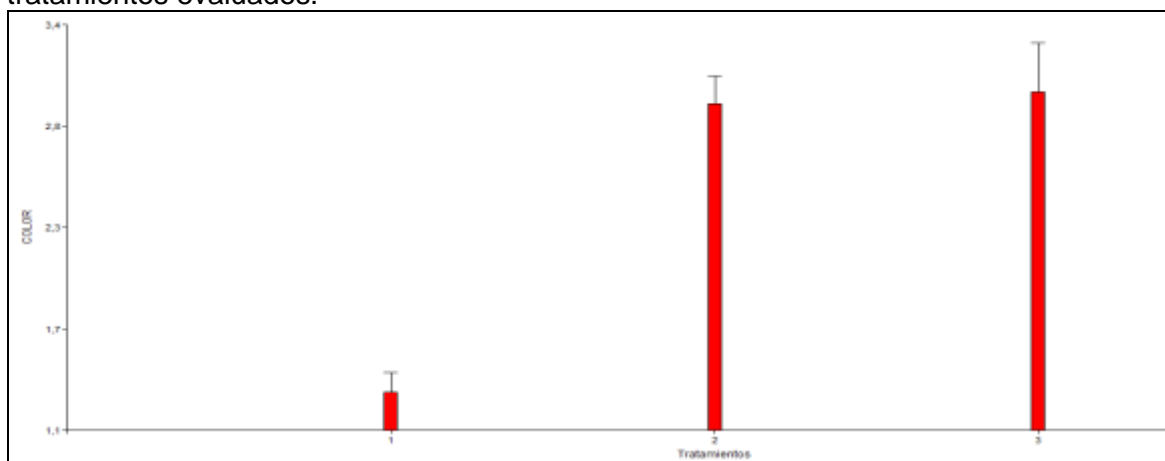


Figura 2. Análisis de varianza del color

Engracia, Borbor, 2018

Evaluación sensorial del olor en los tratamientos elaborados

Se analizó el coeficiente varianza (CV) el cual es mayor a 0, sirve de referencia para indicar que si existen diferencias medibles entre los 3 tratamientos. El coeficiente de varianza del análisis del olor fue de 43.31. Se determinó el tratamiento con el mejor grado de aceptación del olor mediante la evaluación de la media estadística, en donde se indica que el tratamiento 1 con un promedio de 1.47 registró una aceptación como (Buena), seguido del tratamiento 2 con un promedio de 2.80 y el tratamiento 3 con un promedio de 3.20, los cuales presentaron un menor grado de aceptación por parte del panel sensorial. Tal como se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 9. Coeficiente de varianza del olor

Variable	N	R ² R ²	Aj	CV
Textura	90	0.33	0.31	43.31

Engracia, Borbor, 2018

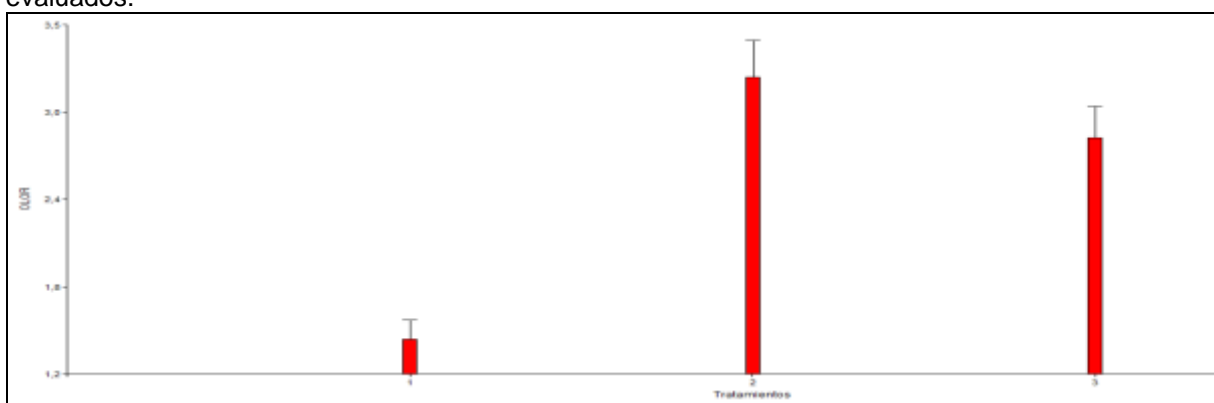
Tabla 10. Análisis de varianza del olor

Tratamientos	Medias	n	E.E.
1	1.47	30	0.20 A
2	2.80	30	0.20 B
3	3.20	30	0.20 B

Nota: Medias con una letra común no son significativamente diferentes

Engracia, Borbor 2018

Asimismo, se puede observar en la siguiente gráfica las diferencias entre los tratamientos evaluados.

**Figura 3. Análisis de varianza del olor**

Engracia, Borbor, 2018

Evaluación sensorial del sabor en los tratamientos elaborados

En el sabor se pudo determinar que el coeficiente varianza (CV) es mayor a 0, sirve de referencia para indicar que si existen diferencias significativas entre los 3 tratamientos. El coeficiente de varianza del análisis del sabor fue de 42.58. Posteriormente se determinó el tratamiento con el mejor grado de aceptación del sabor mediante la evaluación de la media estadística, en donde se indica que el tratamiento 1 con un promedio de 1.67 registró una aceptación catalogada como (Buena), seguido del tratamiento 2 con un promedio de 3.10 y el tratamiento 3 con un promedio de 3.47, los cuales presentaron un menor grado de aceptación por parte del panel sensorial. Tal como se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 11. Coeficiente de varianza del sabor

Variable	N	R ² R ²	Aj	CV
Textura	90	0.31	0.30	42.58

Engracia, Borbor, 2018

Tabla12. Análisis de varianza del sabor

Tratamientos	Medias	n	E.E.
1	1.67	30	0.20 A
2	3.10	30	0.20 B
3	3.47	30	0.20 B

Nota: Medias con una letra común no son significativamente diferentes

Engracia, Borbor, 2018

Además, se puede observar en gráfica las diferencias entre los tratamientos evaluados.

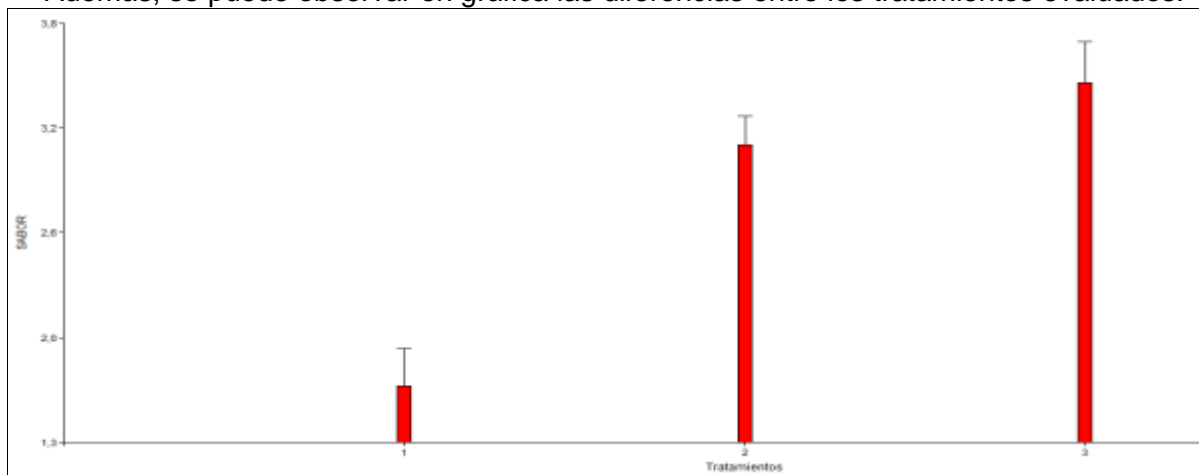


Figura 4. Análisis de varianza del sabor
Engracia, Borbor, 2018

Resumen del análisis sensorial

Una vez obtenido todos los datos del análisis de varianza de los parámetros organolépticos, según se puede observar en la tabla 13, el tratamiento 1 obtuvo los mejores promedios estadísticos obteniendo una categoría de Buena. En relación con los tratamientos 2 y 3 los cuales obtuvieron calificaciones regulares con una baja aceptación.

Tabla 13. Elección del tratamiento de mayor aceptación

	Textura	Color	Olor	Sabor
Tratamiento 1	1.4	1.33	1.47	1.67
Tratamiento 2	2.9	2.97	2.80	3.10
Tratamiento 3	3.0	3.33	3.20	3.47

Engracia, Borbor, 2018

En base a estos resultados, se definió que el tratamiento 1 debía ser la formulación que se sometiera a los respectivos análisis bromatológicos en base a las especificaciones de la norma INEN 1338:2012 para productos cárnicos.

Determinación bromatológica del producto final

Según se puede observar en la tabla 14, el resultado de la proteína vegetal del jamón de pescado es inferior al requerimiento mínimo de 11%, debido a que obtuvo un 7.94%. El estudio de la proteína animal señala requerimiento mínimo de 7%, el resultado fue ligeramente inferior con un 6.63%. El análisis de almidón presentó un 3.20% siendo inferior al valor máximo del 6% especificado en la norma 1338:2012.

Tabla 14. Análisis bromatológicos

	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos
Proteína vegetal	%	7.94	Min: 11	INEN 781
Proteína animal	%	6.63	Min: 6	Proteína Total
Almidón tipo III	%	3.20	Min: 6	INEN 787

LABIBMA S.A, 2018

Determinación de vida útil

El estudio de vida útil del jamón de pescado con fécula de soya y maíz se realizó mediante un estudio microbiológico en donde se controló la presencia de *Aerobios mesófilos*, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* estos estudios se realizaron en 3 fechas diferentes. Empezando el día 25 de julio/2018 en donde se puede observar según la tabla 15 que los requerimientos fueron cumplidos, luego se continuo con el análisis, 8 días después manteniéndose en rangos microbiológicos aceptables, llegando al último análisis el día 8 de agosto/2018, cumpliendo un total de 15 días en donde el producto se mantuvo por debajo de los límites máximos permitidos para la presencia de agentes microbianos.

Tabla 15. Análisis de vida útil

Parámetros	Unidad	Resultados			Requisitos	Métodos
		25/7/2018	3/8/2018	8/8/2018		
<i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/g	7.5x10 ⁴	4.8x10 ⁵	4.9x10 ⁵	< 1x10 ⁷	INEN 766
<i>Escherichia Coli</i>	UFC/g	< 3	< 3	< 3	< 3	INEN 1529-8
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	6.3x10 ⁴	9.7x10 ⁵	1.3x10 ⁴	1x10 ⁴	INEN 1529-14
<i>Salmonella/ 25 g</i>	UFC/g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	INEN 1529-15

LABIBMA S.A, 2018

DISCUSIÓN

Se procedió a realizar 3 tratamientos de jamón de pescado con variaciones en los porcentajes de fécula de soya y maíz que se utilizó para su elaboración; es decir el: T1;(fécula de soya 10%, fécula de maíz 50%); T2 (fécula de soya 30%, fécula de maíz 30%); T3 (fécula de soya 50%, fécula de maíz 10%). Este procedimiento conllevó que el resto de los ingredientes y aditivos fueran utilizados en las mismas proporciones para conocer únicamente la incidencia de las variables independientes (fécula de soya y maíz). Este procedimiento permitió obtener 3 muestras jamón planteadas como objetivo de investigación. Esta metodología demostró ser eficaz tal como ocurrió en la investigación del autor Granizo 2017, el cual indica que su investigación conllevó la elaboración de varios tratamientos de salchicha tipo Frankfurt a base de carne de avestruz, en donde se utilizaron 3 tipos de harina (soya, quinua y maíz). Para ello se variaron las concentraciones de harinas para evaluar su incidencia en los caracteres sensoriales. Resultando en varios tratamientos de apariencia similar, pero de diferentes, sabores y texturas.

Una vez elaborado las formulaciones iniciales, se procedió a la elección del tratamiento de mayor aceptación sensorial, resultando el tratamiento 1 obtuvo los mejores promedios estadísticos obteniendo una categoría de Buena. Posteriormente se realizaron análisis bromatológicos donde se reflejó la incidencia de las féculas de maíz y soya, ya que la proteína vegetal del jamón de pescado es inferior al requerimiento mínimo de 11%, debido a que obtuvo un 7.94%. El estudio de la proteína animal señala requerimiento mínimo de 7%, el resultado fue ligeramente inferior con un 6.63%. El análisis de almidón presentó un 3.20% siendo inferior al valor máximo del 6% especificado en la norma INEN 1338:2012. Esto comprueba que se debe escoger el tipo de harina a utilizarse de manera cuidadosa para obtener óptimos resultados tal como lo indica La autora Amaya, 2017 donde realizó una investigación que consistió en el desarrollo de un embutido con el uso de harina de alverja obtenido como resultado bromatológico, la presencia del 17.64% de proteínas, lo cual es superior al requerimiento mínimo del 14%. Esto se llevó a cabo una vez realizado el análisis sensorial a los tratamientos iniciales en donde se escogió que el tratamiento de mayor aceptación sensorial obtuvo un 30% de harina de arveja en relación con la formulación total.

El estudio de vida útil del jamón de pescado con fécula de soya y maíz se realizó mediante un estudio microbiológico en donde se controló la presencia de *Aerobios mesófilos*, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* durante un lapso de 15 días en donde el producto se mantuvo por debajo de los límites máximos permitidos para la presencia de agentes microbianos. Este resultado es similar a valores presentados por el autor Donoso 2016 que indica que el tratamiento de mayor aceptación fue analizado bromatológicamente con resultados óptimos y se analizó microbiológicamente el embutido en donde se reflejó la ausencia de salmonella, y valores por debajo de las exigencias para *Escherichia coli* y *coliformes* dando como resultado un promedio de 20 días de vida útil para este producto elaborado con la utilización de harinas o extensores cárnicos.

CONCLUSIONES

El desarrollo de las formulaciones de jamón de pescado con fécula de soya y maíz pudo ser llevada a cabo mediante el manejo de las variables: T1; (fécula de soya 10%, fécula de maíz 50%); T2 (fécula de soya 30%, fécula de maíz 30%); T3 (fécula de soya 50%, fécula de maíz 10%). Lo cual permitió obtener productos similares en aspectos, pero con diferencias en sus características organolépticas.

Una vez elaborado las formulaciones iniciales, se procedió a la elección del tratamiento de mayor aceptación sensorial, resultando el T1; (fécula de soya 10%, fécula de maíz 50%); con los mejores promedios estadísticos: textura 1.4; color 1.33; olor 1.47; sabor 1.67 obteniendo una categoría de en una escala de Buena según la tabla hedónica empleada.

Posteriormente se realizaron análisis bromatológicos donde se reflejó la incidencia de las féculas de maíz y soya, ya que la proteína vegetal del jamón de pescado es inferior al requerimiento mínimo de 11%, debido a que obtuvo un 7.94%. El estudio de la proteína animal señala requerimiento mínimo de 7%, el resultado fue ligeramente inferior a un 6.63%. el análisis de almidón presentó un 3.20% siendo inferior al valor máximo del 6% especificado en la norma INEN 1338:2012. Esto comprueba que se debe escoger el tipo de harina a utilizarse de manera cuidadosa para obtener resultados que cumplan con las especificaciones según la norma NTE INEN para embutidos.

Finalmente, el último estudio fue la parte microbiológica en el cual los rangos se mantuvieron aceptables, cumpliéndose un total de 15 días en donde el producto se mantuvo por debajo de los límites máximos permitidos para la presencia de agentes microbianos, y se pudo determinar el tiempo de vida útil del producto, el cual tiene un tiempo de 15 días donde no hubo ningún cambio en sus características físicas químicas y organolépticas, conservando sus especificaciones de calidad según la norma INEN 1338:2012.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo. (2014). Caracterización de Propiedades Físicoquímicas, Textura y Calidad Microbiológica de Butifarra Comercializada en Cartagena (Colombia). En *Revisita tecnologica* (pág. 45). Cartagena: Vol. 25 N 6 P.

Alasíno. (2013). Harina de arveja en la elaboración de pan. Estudio del efecto de emulsionantes como mejoradores de volumen y vida útil. Santa Fe, Argentina: Universidad nacional del Litoral. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8080/tesis/bitstream/handle/11185/145/tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Alvarado. (2015). Estudio del aprovechamiento de la soya (glycine max) a través del desarrollo de una fórmula de tofu con orégano y tocino . Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador. Disponible en: http://cia.uagraria.edu.ec/AUTOR_INVENTARIOlist.aspx.

Amaya. (2017). Elaboración de un embutido cárnico con harina de arveja (pisum sativum) como alternativa de consumo, para un estilo de vida saludable. En Tesis (pág. 85). Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador.

Avellán. (2017). Relación pollo- pescado con adición de lecitina de soya como aditivo en las propiedades texturales de una salchicha. En Tesis (pág. 55). Calceta: Universidad Agropecuaria de Manabí.

Brumovsky. (2014). Medición de la actividad de agua. En U. N. MISIONES. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales - Ingeniería en Alimentos. Cátedra: Química y Bioquímica de los Alimentos.

Bastidas. (2016). ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE TRES CONCENTRACIONES DE CARNE DE CORDERO (Ovis orientalisaries) Y CHAMPIÑÓN (Agaricus bisporus), CON ALMIDÓN DE MAÍZ (Zea mays) Y FÉCULA DE YUCA (Manihot esculenta) EN LA ELABORACIÓN DE UN EMBUTIDO BOTÓN PARRILLERO. Latacunga: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3273/1/T-UTC-00540.pdf>.

Batista. (2013). Elaboracion de chorizo a base de pescado. En Artículo científico. Grupo de investigaciUn Incas. Universidad de Cartagena. Bolívar, Colombia.

Bohorquez. (2014). Proyecto para la determinación de costos de calidad en una planta procesadora de embutidos. Revista tecnológica, 2-3.

Castaño. (2015). Escala Hedónica. Cordoba: Universidad de Córdoba. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/347111533/ESCALA-HEDONICA-docx>.

Donoso. (2016). Elaboración de chorizo con probióticos y prebióticos como alternativa de alimento cárnico y su aceptabilidad en el sector sur-oeste del cantón guayaquil parroquia chongón. En Tesis (pág. 102). Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador.

Fierro. (2014). Mejoramiento de la calidad nutritiva de la chuleta de cerdo ahumada con la adición de proteína vegetal texturizada a la salmuera. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/839/1/27T0135.pdf>.

Flores. (2014). UTILIZACIÓN DE LECHE EN POLVO COMO AGENTE LIGANTE EN LA ELABORACIÓN DE SALAME. Riobamba: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3840/1/27T0274%20FLORES%20JARAMILLO%20MAURICIO%20FABIAN.pdf>.

Granizo. (2017). Elaboración de una salchicha tipo frankfurt con carne de avestruz complementada con tres especias aromáticas y tres diferentes porcentajes de harina. En Tesis (pág. 95). Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador.

Guanga. (2013). Efecto de la adición de lenteja (lens culinaris) cocida para la formulacion y elaboracion de salchichas tipo Frankfurt . Ambato: Universidad tecnica de Ambato Disponible en: <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6732/1/AL%20511.pdf>.

INEN 1338. (24 de Febrero de 2016). PUBLIC.RESOURCE.ORG,INC.(US). Obtenido de <http://www.forosecuador.ec/forum/ecuador/educaci%C3%B3n-y-ciencia/35403-normas-%C3%A9cnicas-inen-ecuador-en-pdf>

INEN 1529. (Enero de 2006). PUBLIC.RESOURCE.ORG,INC.(US). Obtenido de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1529.5.2006.pdf>

INEN 1529.14. (1998). PUBLIC.RESOURCE.ORG,INC.(US). Recuperado el 31 de Marzo de 2016, de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1529.14.1998.pdf>

INEN 1529.15. (Enero de 2014). PUBLIC.RESOURCE.ORG,INC.(US). Obtenido de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1529.15.1996.pdf>

INEN 1529.8. (Febrero de 2014). PUBLIC.RESOURCE.ORG,INC.(US). Obtenido de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1529.8.1990.pdf>

Jaramillo. (2014). "elaboración de salchicha tipo vienesa con sustitución parcial de grasa de cerdo por fibra dietética (inulina)". En Tesis (pág. 90). Machala: Universidad Técnica de Machala.

Juárez. (2005). Estudio de las comunidades microbianas de embutidos fermentados, ligeramente acidificados mediante técnicas moleculares. Estandarización seguridad y mejora tecnológica. Girona: Universidad de Girona. Disponible en: <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/7790/Tbmj.pdf?sequence=1>.

Marroquin. (2015). Elaboración de salchicha tipo frankfurt utilizando carne de pato (pekín) y pollo (broiler) con almidón de papa (solanum tuberosum). Ibarra-Ecuador: Universidad técnica del norte Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/12345678>.

Meneses. (2015). Derivados cárnicos como alimentos funcionales. Lasallista de investigación, 163-172.

Meyer. (2013). Control de calidad de PRODUCTOS AGROPECUARIOS. MEXICO: TRILLAS.

Montenegro. (2012). "NIVELES DE FECULA DE MAIZ (Zea mays L.) EN LA ELABORACION DE MORTADELA DE POLLO". Quevedo: Universidad Técnica estatal de quevedo. Disponible en: <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/328/1/T-UTEQ-0006.pdf>.

Olvera. (2014). Potencialidad del Uso de las Leguminosas como Fuente Proteica en Alimentos para Peces. Mérida: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N. (CINVESTAV). Disponibil en: http://www.uanl.mx/utilerias/nutricion_acuicola/IV/archivos/21olvera.pdf.

Pacheco. (2013). Evaluación de un extensor graso sobre las propiedades de calidad del chorizo tipo antioqueño. En Artículo científico. Itagüí, Colombia: Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín - Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Táquez. (2013). UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE LECHE DESHIDRATADA EN LA ELABORACIÓN DE MORTADELA DE POLLO. Riobamba: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/3828/1/27T0262%20T%C3%81QUEZ%20ESPA%C3%91A%20EVA%20LEONOR.pdf>.

Universidad de Georgia. (2010). Obtenido de <http://www.elsitioavicola.com/articles/1782/cloro-el-desinfectante-mas-popular-en-la-industria-avicola/>

Vargas. (2014). Evaluacion de la retencion de agua en la elaboracion de nuggets de trucha. En Tesis (pág. 128). Arequipa: Universidad nacional de San Agustín.

Yánez. (2013). El uso del huevo como patrón de referencia en el trabajo con los extensores cárnicos. La Habana. Cuba: Rev Cubana Aliment Nutr 2009;19(1 Supl):S78-S80. Disponible en: http://www.revicubalimentanut.sld.cu/Vol_19_1_Suplemento/Ponencia%20Jesus%20Yanez.pdf.

Zambrano. (2014). Estudio de la factibilidad para la implementación de una fabrica de embutidos en la ciudad de Esmeraldas. Esmeraldas: Universidad de las Americas. Disponible: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2454/1/UDLA-EC-TIPI-2011-10%28S%29.pdf>.

Biblioteca virtual

González, Palacios-Romero, Sandalia. Breve historia de los alimentos y la cocina, ExLibric, 2017. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/uagrariaecsp/detail.action?docID=4870227>. Created from uagrariaecsp on 2018-05-22 05:22:37.
Campos, García, Rafael. Acondicionado del pescado y marisco (UF 1223), IC Editorial, 2013. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/uagrariaecsp/detail.action?docID=4849893>. Created from uagrariaecsp on 2018-05-22 05:33:01.

Fernández, Díaz, Miguel Ángel. Cocina española e internacional: UF0071, Editorial CEP, S.L., 2017. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/uagrariaecsp/detail.action?docID=5213987>. Created from uagrariaecsp on 2018-05-22 05:38:43.

Santana, Acevedo, Isabel María. Elaboración de conservas de pescado y mariscos (UF 1224), IC Editorial, 2013. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/uagrariaecsp/detail.action?docID=4849898>.

Created from uagrariaecsp on 2018-05-22 05:40:27.
García, Hurtado, María. Preparación de materias primas (MF 0543_1), IC Editorial, 2013. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/uagrariaecsp/detail.action?docID=4849906>. Created from uagrariaecsp on 2018-05-22 10:07:58

Ciencia y Tecnología de Alimentos. Vol. 24. No. 2, edited by de Investigaciones para la Industria Alimentaria Instituto, Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria, 2014. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/uagrariaecsp/detail.action?docID=4507575>. Created from uagrariaecsp on 2018-05-22 10:09:59.

Alimentación saludable: primera prevención, Ediciones UNL, 2014. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/uagrariaecsp/detail.action?docID=3229679>. Created from uagrariaecsp on 2018-05-22 10:23:16.