



*Potencialización nutricional del chorizo mediante la adición de proteína de soya  
(glycine max merril)*

*Nutritional enhancement of chorizo by adding soy protein (glycine max merril)*

*Aumento nutricional do chouriço pela adição de proteína de soja (glycine max  
merril)*

Efraín Rodrigo Romero-Machado<sup>I</sup>

[eromero@epoch.edu.ec](mailto:eromero@epoch.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-1561-8060>

Paúl Roberto Pino-Falconí<sup>I</sup>

[paul.pino@epoch.edu.ec](mailto:paul.pino@epoch.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-1255-8154>

Telmo Marcelo Zambrano-Núñez<sup>III</sup>

[telmo.marcelo@epoch.edu.ec](mailto:telmo.marcelo@epoch.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-7310-4439>

Fabián Mauricio Gaibor-Monar<sup>IV</sup>

[mgaibor@utn.edu.ec](mailto:mgaibor@utn.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0003-0304-0799>

**Correspondencia:** [eromero@epoch.edu.ec](mailto:eromero@epoch.edu.ec)

Ciencias de la Salud  
Artículos de investigación

\***Recibido:** 29 de junio de 2021 \***Aceptado:** 27 de julio de 2021 \* **Publicado:** 25 de agosto de 2021

- I. Magíster en Procesamiento de Alimentos, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- II. Master Internazionale Di Ii Livello In Tecnología, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- III. Ingeniero en Sistemas Informáticos, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- IV. Magíster en Procesamiento de Alimentos, Universidad Técnica del Norte, Bolívar, San Miguel, Ecuador.

## Resumen

El uso de la carne de cerdo en la elaboración de chorizo que es un producto de alto consumo en nuestro medio; así como el empleo de la soya es la gran importancia y sabiendo que los dos productos son de muy apetecidos para los consumidores, se realiza la investigación aumentando diferentes porcentajes de proteína de soya al chorizo para mejorar sus rasgos nutricionales y comprobar si existe variaciones sensoriales en el producto. Objetivo: Obtener aislados proteicos de soya para emplearlos en la elaboración de chorizo e incrementar su calidad nutricional. Métodos: se realizó un estudio experimental utilizando tres tratamientos en los cuales se añadió proteína de soya en 2.50 (T1), 5.00 (T2) y 7.50 (T3)%, que se los comparó a un tratamiento control (T0), se empleó un diseño completamente al azar y separación de medias según Tukey al 5 %, en el chorizo como producto terminado, se realizaron las pruebas de laboratorio; análisis bromatológico, análisis microbiológico y análisis organolépticos. Resultados: Humedad 62.07% en el tratamiento control, grasa 17.47%, proteína 19.23 %, ceniza 1.83 %, todos estos valores fueron con la adición de 7.50 % de extracto de soya. En los análisis microbiológicos se obtuvo en *Escherichia Coli* 10.00 UFC/g, en Bacterias Aerobias 761 UFC/g en el tratamiento 3, no se registró presencia de *Salmonella*. El análisis sensorial no registra diferencias significativas.

Conclusión: Con los resultados se puede aludir que la adición de proteína de soya en la formulación del chorizo influye en el aporte nutricional de este tipo de productos.

**Palabras claves:** Soya; chorizo; productos cárnicos; proteína vegetal.

## Abstract

The use of pork in the preparation of chorizo which is a product of high consumption in our environment; As well as the use of soy is of great importance and knowing that the two products are highly desired by consumers, the research is carried out by increasing different percentages of soy extract to chorizo to improve their nutritional characteristics and check if there are sensory variations in the product. Objective: Obtain soy protein isolates to be used in the preparation of chorizo and increase its nutritional quality. Methods: an experimental study was carried out using three treatments in which soy protein was added in 2.50, 5.00 and 7.50%, which were compared to a control treatment, a completely randomized design and separation of means according to Tukey at 5 was used. %, in chorizo as a finished product, laboratory tests were performed;

nutritional analysis, microbiological analysis and organoleptic analysis. Results: Humidity 62.07% in the control treatment, fat 17.47%, protein 19.23%, ash 1.83%, all these values were with the addition of 7.50% soy extract. In the microbiological analyzes it was obtained in Escherichia Coli 10.00 CFU / g, in Aerobic Bacteria 761 CFU / g in treatment 3, there was no presence of Salmonella. Sensory analysis did not record significant differences.

Conclusion: With the results it can be alluded that the addition of soy extract in the chorizo formulation influences the nutritional contribution of this type of products.

**Key words:** Soy; chorizo; meat products; vegetal protein.

### Resumo

A utilização da carne suína na produção do chouriço, produto de alto consumo em nosso meio; así como el empleo de la soya es la gran importancia y sabiendo que los dos productos son de muy apetecidos para los consumidores, se realiza la investigación aumentando diferentes porcentajes de proteína de soya al chorizo para mejorar sus rasgos nutricionales y comprobar si existe variaciones sensoriales en o produto. Objetivo: Obter isolados de proteína de soja para uso na produção de chouriço e aumentar sua qualidade nutricional. Métodos: foi realizado um estudo experimental com três tratamentos nos quais a proteína de soja foi adicionada a 2,50 (T1), 5,00 (T2) e 7,50 (T3)%, os quais foram comparados a um tratamento controle (T0), um delineamento inteiramente casualizado e separação das médias segundo Tukey a 5%, no chouriço como produto acabado, foram realizados testes de laboratório; análises bromatológicas, análises microbiológicas e análises organolépticas. Resultados: Umidade 62,07% no tratamento controle, gordura 17,47%, proteína 19,23%, cinzas 1,83%, todos esses valores foram com a adição de 7,50% de extrato de soja. Nas análises microbiológicas foi obtido 10,00 UFC / g em Escherichia Coli, em Bactéria Aeróbica 761 UFC / g no tratamento 3, não foi registrada a presença de Salmonella. A análise sensorial não registrou diferenças significativas.

Conclusão: Com os resultados pode-se citar que a adição da proteína da soja na formulação do chouriço influencia na contribuição nutricional desse tipo de produto.

**Palavras-chave:** Soy; chouriço; produtos de carne; proteína vegetal.

## Introducción

Hoy la producción cárnica ocupa la cuarta posición en el nivel industrial de nuestro país y el primer lugar de toda la industria española de alimentos y bebidas. (Bautista, 2016) Los productos cárnicos frescos son los preparados sin ser sometidos ni a tratamiento de desecación ni a tratamiento térmico. Pueden ser picados y embutidos, únicamente picados o enteros. (Rivera, 2008) El chorizo es un producto cárnico procesado, crudo fresco escaldado o madurado, embutido elaborado a base de carne y grasa de animales de abasto, (Tovar, 2003) solas o en mezcla, con ingredientes y aditivos de uso permitido y embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, puede ser fresco (crudo), cocido, madurado, ahumado o no. (NTE INEN 1338:2012, 2012) La característica final de los productos cárnicos puede variar por la materia prima utilizada, como por los diferentes procesos a los que son sometidos. (Corona, 2013) Los embutidos frescos latinoamericanos se les pueden llamar criollos, debido a que inspirados en los productos llevados por los colonizadores ibéricos que llegaron a América han evolucionado en productos característicos autóctonos, fruto de la adaptación a las materias primas, gustos e influencias culturales específicas de cada localidad. (Mateo et al., 2009)

El chorizo debe presentar textura homogénea, debe elaborarse con carne en perfecto estado de conservación, provenientes de animales sanos, sacrificados bajo control sanitario. (NTE INEN 1339:96, 2006) Integrado por carne de cerdo, se caracteriza por incorporar algo más de grasa y aplicar a sus materias primas un picado fino que da lugar a pequeños granos, con diámetros de 3 mm, y le confieren unas características de calidad específica. (Gil, 2010)

La soya tuvo su origen en el oriente asiático (China) y su domesticación se inició de 1 700 a 1 100 a.C. Después se expandió a otros países de Asia. Con las colecciones de semilla de soya realizadas por botánicos en China y Manchuria, en las últimas décadas del siglo XIX, se distribuyeron semillas a los jardines botánicos y estaciones agrícolas del oeste de Europa y Estados Unidos. (Valencia, 2006)

La soya *Glycine max* (L.) Merril es una oleaginosa de gran importancia económica en el Ecuador, es considerada a nivel mundial como una especie estratégica debido a su composición nutricional, destacándose el alto contenido de proteínas que posee (38 a 42 %) y el grado de concentración de aceite (18 a 22 %), por lo que su cultivo es de vital importancia para la industria de aceites vegetales

y concentrados para la elaboración de balanceados para alimentación animal.(Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, s. f.)

La Soya es una oleaginosa de alto valor nutritivo con múltiples usos tanto para el consumo humano como animal y tiene una demanda importante en el país, siendo el mayor consumidor el sector de la avicultura debido a que la torta de soya representa alrededor del 15% al 20% de la composición de los alimentos balanceados.(III Censo Nacional Agropecuario, 2001)

La soya o soja es una semilla que, últimamente, ha aumentado en consumo y popularidad gracias a la creciente tendencia vegana y fitness. Originaria del Extremo Oriente en lugares como China y Japón, la soya es parte de una dieta basada en plantas.(Ramírez, 2018)

La soya tiene componentes bioactivos que favorecen la salud de la mujer tales como las isoflavonas reduciendo los principales síntomas como: bochorno, fatiga, sudor nocturno, cambios en el estado de ánimo, oscilaciones del humor, sequedad vaginal y dolores de cabeza. Auxiliar en la prevención y control de la diabetes.(Panificación Latam - Beneficios de la Soya para la salud, 2015)

La proteína de soja contiene todos los aminoácidos esenciales necesarios para el hombre (esos que nuestro cuerpo no puede fabricar y que, por tanto, debemos aportar a través de la dieta), aunque su contenido en metionina y triptófano es un poco bajo con respecto a las proteínas animales, por lo que se complementa muy bien con los cereales (que tienen buenas cantidades de esos aminoácidos), obteniendo así una proteína de mucha mayor calidad. (Vioque et al., s. f.)

El valor nutricional de la harina de soya es: 5.71 g de grasa total, 49.33 g de carbohidratos totales, 7.83 g de fibra dietética, 781.44 mg de potasio, 231.14 mg de fósforo, 8.13 mg de hierro, 13.81 g de proteína. (Sistema Solidario de Comercialización del FEPP, 2019)

## **Metodología**

### **2.1 Localización**

La investigación se realizó en los Laboratorios de la Carrera de Gastronomía, los análisis bromatológicos y microbiológicos se realizaron en el de laboratorio Bromatología de Alimentos de la Facultad de Salud Pública y en el laboratorio de Bromatología y Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en la Panamericana Sur Kilómetro 1 1/2, de la ciudad de Riobamba - Ecuador.

## **2.2 Unidades experimentales**

Se consiguieron 6 Kg de chorizo el cual se lo sometió a 4 tratamientos con 3 repeticiones. Las unidades experimentales conformadas por 1 Kg de producto terminado fueron sometidas a los análisis de laboratorio.

## **2.3 Materiales, equipos e instalaciones**

### 2.3.1 Materiales:

- Uniformes
- Guantes
- Mascarilla
- Termómetro
- Cuchillos
- Tripas sintéticas
- Hilo de bridar
- Materiales de limpieza y desinfección

### 2.3.2 Equipos:

- Mesones
- Balanza
- Molino de carne
- Embutidora
- Refrigerador

### 2.3.3 Materias primas y aditivos

- Carne de res
- Carne de cerdo
- Tocino (grasa dorsal de cerdo)
- Aditivos

### 2.3.4 Equipos y materiales de laboratorio

- Equipo para determinación de grasa
- Equipo para determinación de fibra
- Crisoles
- Estufa
- Mufla

- Balanza analítica
- Reactivos

### 2.3.5 Equipos y materiales para pruebas microbiológicas

- Tubos de ensayo
- Pipetas
- Mechero
- Placas de petrifilm
- Autoclave
- Estufa
- Cuenta colonias
- Agua destilada

## 2.4 Diseño experimental

La investigación es de tipo experimental se aplicó un diseño completamente al azar, se diseñaron tres tratamientos, (T1= 2,5%, T2= 5%, T3= 7,5%) frente a un tratamiento control (T0 = 0%), con tres repeticiones por tratamiento, los tratamientos adicionados distintos porcentajes de proteína de soya en la elaboración del chorizo estuvieron se ajustaron al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Valor del parámetro en determinación

$\mu$  = Efecto de la media por observación

$t_i$  = Efecto de los tratamientos

$\epsilon_{ij}$  = Efecto del error experimental.

## 2.5 Esquema del experimento

**Tabla 1** Esquema del experimento

Ingredientes	Niveles de extracto de soya							
	0,0%		2,5%		5,0%		7,5%	
	%	g.	%	g.	%	g.	%	g.
<b>Carne de res</b>	47	470	47	470	47	470	47	470
<b>Carne de cerdo</b>	47	470	47	470	47	470	47	470
<b>Tocino (grasa dorsal de cerdo)</b>	6	60	6	60	6	60	6	60
<b>Proteína de soya</b>	0,0	0,0	2,5	25	5,0	50	7,5	75

## 2.6 Mediciones experimentales

Se realizaron las siguientes pruebas de laboratorio en el chorizo como producto terminado

### 2.6.1 Análisis bromatológico

- Contenido de fibra (%)
- Contenido de humedad (%)
- Contenido de proteína (%)
- Contenido de grasa (%)
- Contenido de cenizas (%)
- Contenido de carbohidratos (%)

### 2.6.2 Análisis microbiológicos

- Bacterias aerobias UFC/g
- E. coli UFC/g
- Coliformes totales UFC/g
- Salmonella UFC/25g

### 2.6.3 Análisis sensorial

- Escala hedónica (7 puntos)
- Prueba de preferencia, 4 opciones

## 2.7 Análisis estadísticos y prueba de significación

Los análisis estadísticos aplicados a las pruebas nutricionales y sensoriales del experimento son las siguientes:

- Análisis de varianza (ANOVA) para las diferencias de medias
- Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey al nivel de significancia  $P < 0.05$
- Análisis de regresión
- Estadística descriptiva para la valoración microbiológica
- Estadística descriptiva para la cuantificación de aminoácidos

## 2.8 Procedimiento experimental

### 2.8.1 Materia prima y aditivos para la elaboración del chorizo

En el proceso de elaboración del producto se utilizó las formulaciones de las tablas 1 y 2, donde se incluye las cantidades de proteína de soya añadida.

**Tabla 2** Aditivos para la elaboración de chorizo

Aditivos	Cantidad	
	%	g.
Comino	0,6	6
Orégano	0,6	6
GMS	0,6	6
Sal	5	50
Achiote	15	150
Cebolla fresca	25	250
Ajo fresco	15	150

### 2.8.2 Obtención de la proteína de soya

La proteína de soya empleada en la producción de jamón se obtuvo siguiendo la metodología de extracción indicada por Toapanta, la harina que se emplea en el proceso previamente debe ser desengrasada para luego ser expuesta a un tratamiento con NaOH 2N, posterior agitación, centrifugación y finalmente el tratamiento ácido con HCl 2N. La proteína de soya tuvo una composición de: Humedad 11.6%, proteína 59%, fibra 9%, grasa 11%, ceniza 1.9% y ELN (extracto libre de nitrógeno) 8.5%

### 2.8.3 Proceso de elaboración del chorizo

- Obtención de la materia prima y aditivos: hay que constatar que se encuentren en condiciones óptimas de calidad.
- Almacenamiento: Una vez llegadas las materias primas a la sala de procesamiento, debemos almacenarlas a temperatura de refrigeración (4°C), el objetivo es para evitar la contaminación microbiana hasta iniciar la producción del chorizo.
- Limpieza: se eliminan estructuras propias de la carne que no queremos estén presentes en el producto final, como cartílagos, tendones, huesos y adherencias en general.
- Trozado: con el uso de cuchillos, se cortan trozos de carne y grasa de aproximadamente 3cm de diámetro.
- Molienda: la primera molienda se la realiza a la grasa, posteriormente moliendo la carne troceada. Hay que tomar en cuenta el tamaño de orificio del disco de molido de 3 mm.

- Mezclado: con el uso del mezclador, se adiciona en el equipo la carne de res y cerdo molidas, la grasa de cerdo molida, se enciende el equipo. A medida que se integran las materias primas, se incorpora los aditivos de uno en uno hasta obtener una sola pasta homogénea.
- Embutido: incorporamos la pasta homogénea dentro de la embutidora y embutimos la pasta en tripa natural previamente tratada en agua con vinagre.
- Amarrado: se procede a obtener chorizos individuales de aproximadamente 10 cm. de longitud.
- Empacado: se disponen los chorizos en fundas plásticas adecuadas para uso en la empacadora al vacío, es necesario empacara al vacío para evitar la rápida proliferación de microorganismos durante el almacenamiento.
- Refrigeración: los chorizos empacados y sellados al vacío se almacenan en refrigeración hasta el traslado del producto a los laboratorios para sus análisis.
- 2.9 Preparación de las muestras para análisis de laboratorio
- Las muestras de chorizo estuvieron a una temperatura de 4°C hasta el comienzo de los diversos análisis de laboratorio, estos deben iniciarse lo más pronto posible una vez recibidas las muestras y nunca más de 24 horas después del muestreo.(Pascual & Calderón, 2000)

## **2.10 Análisis**

### **2.10.1 Análisis de humedad**

El equipo que permitió realizar este análisis es la estufa, cabe recalcar que se debe eliminar la mayor cantidad de agua del alimento garantizando de esta manera la estabilidad del alimento útil para los siguientes análisis.

La estufa que permitirá realizar una humedad inicial es la estufa a 65°, se debe cerciorar que la estufa esté calibrada a esta temperatura.

Una vez que este eliminada la humedad total del alimento se sometió a una segunda humedad garantizando que esté completamente sin humedad, sometiénole a una porción del alimento a una estufa de 105° para luego realizar por medio de un cálculo la perdida de humedad total.

### **2.10.2 Análisis de ceniza**

Los alimentos contienen pequeñas cantidades de materiales inorgánicos que varían en composición. Estos se determinan en conjunto como residuo después de calcinar la muestra a 550 – 600 °C

#### 2.10.3 Análisis de proteínas

El proceso de laboratorio para la identificación del contenido de proteínas, se lo realizó en 3 etapas:

- Etapa de digestión
- Etapa de destilación
- Etapa de la titulación

#### 2.10.4 Análisis de fibra

Cerciorarse que exista un sistema de vacío.

La muestra para este tipo de análisis debe ser completamente seca.

La muestra debe ser alrededor de 1 a 2g.

Este método mide cantidades variables de celulosa y lignina en la muestra.

La hemicelulosa, pectinas y los hidrocoloides son solubilizados sin ser detectados por esta razón este método es considerado como discontinuado.

#### 2.10.5 Análisis de grasa

Cerciorarse que exista un sistema de vacío.

La muestra para este tipo de análisis debe ser completamente seca.

La muestra debe ser alrededor de 1 a 2g.

Para realizar el respectivo pesaje debe someterse a un desecador para que no haya alteración en los datos.

#### 2.10.6 Análisis microbiológicos

Los análisis se realizaron en base a las guías de interpretación 3M Placas Petrifilm™

#### 2.10.7 Análisis organolépticos

Para la realización de la evaluación sensorial del chorizo, se tomó como grupo de estudio a 30 personas (jueces consumidores), sin discriminar edad o género. El número mínimo de jueces tipo consumidor para que una prueba sea válida es 30 personas.(ASTM, 1968). Se emplearon dos plantillas señoriales: prueba de determinación del grado de satisfacción (escala hedónica de 7 puntos) y prueba de determinación de aceptación general.

Estadística sensorial cárnica con proteína de soya

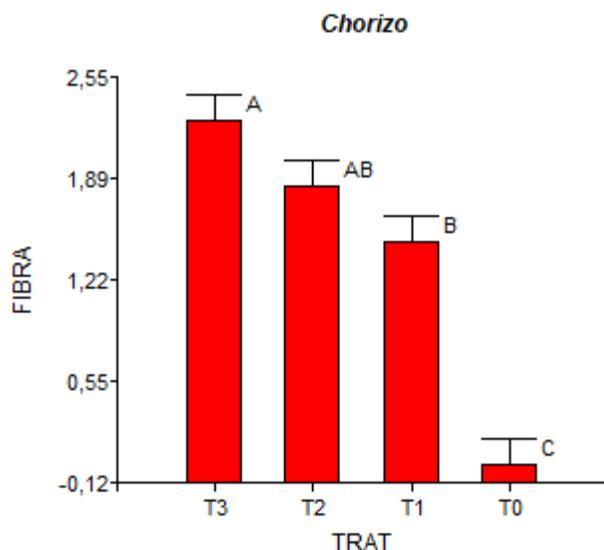
Se utilizó un análisis de varianza basado en la escala hedónica de 7 puntos, (3, 2, 1, 0,-1,-2,-3), además de un comparativo de medias de Tukey, de los cuales se presenta un gráfico de barras como referencia.

### 3. Resultados

#### 3.1. Fibra (%)

Los resultados logrados en los diferentes tratamientos de adición de extracto de soya en la producción del chorizo son 0.00 (T0), 1.47 (T1), 1.83 (T2) y 2.27 (T3), en el análisis estadístico realizado dio como resultado que los tratamientos uno, dos y tres difieren significativamente del tratamiento control.

**Gráfico 2** Análisis de humedad del chorizo con adición de extracto de soya

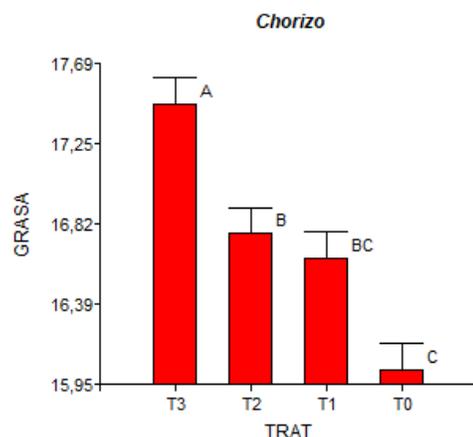


Medias con una letra común no son significativamente diferente ( $p > 0.05$ )

#### 3.3. Grasa (%)

La elaboración del chorizo con carne de cerdo en los cuatro tratamientos analizados dio como resultado 16.03 (T0), 16.63 (T1), 16.77 (T2) y 17.47 (T3), no existe diferencias significativas entre los tres primeros tratamientos, pero si en relación con el tratamiento 3 siendo este el que alcanza el mayor valor.

**Gráfico 3** Análisis de grasa en el chorizo con adición de extracto de soya

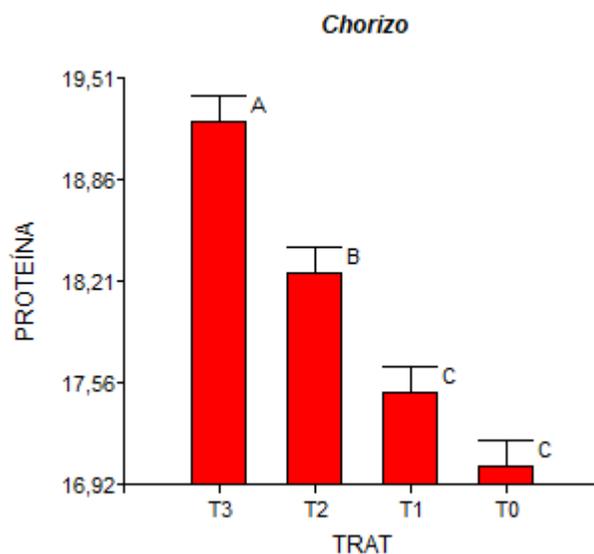


Medias con una letra común no son significativamente diferente ( $p>0.05$ )

### 3.4. Proteína (%)

La adición de extracto de soya en la elaboración del chorizo permitió registrar 19.23% de proteína en el tratamiento T3, valor que difiere significativamente ( $P < 0.0001$ ), del resto de tratamientos, especialmente del control en el cual se estableció 17.03% de proteína.

**Gráfico 4** Análisis de Proteína en el chorizo con adición de extracto de soya



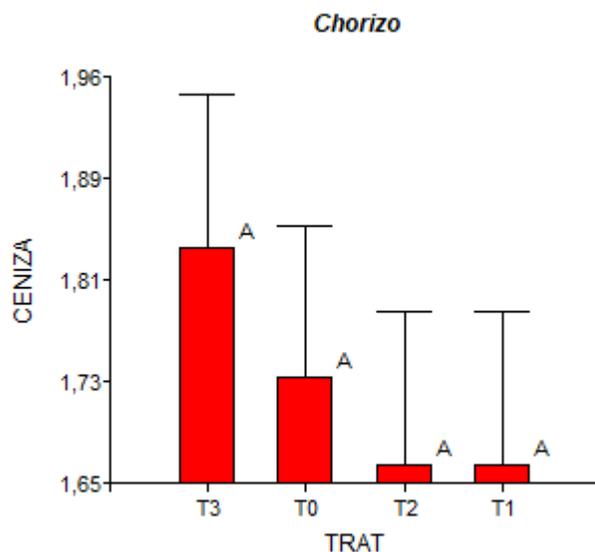
Medias con una letra común no son significativamente diferente ( $p>0.05$ )

### 3.5. Cenizas (%)

El chorizo fabricado con la incremento de diferentes porcentajes de extracto de soya, registró 1.73%, 1.67%, 1.67% y 1.83% de cenizas correspondientemente a los valores de los tratamientos

en su respectivo orden, realizado el estudio no existe diferencias significativamente en los resultados, encontrándose mayor contenido de cenizas en el tercer ensayo.

**Gráfico 5** Análisis de Ceniza en el chorizo con adición de extracto de soya

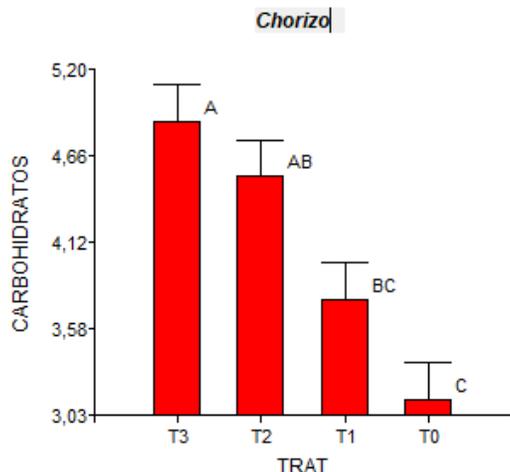


Medias con una letra común no son significativamente diferente ( $p > 0.05$ )

### 3.6 Carbohidratos (%)

La experimentación de extracto de soya añadido en la formulación del chorizo en los tratamientos de T0 a T3, tuvo los siguientes resultados 3.13, 3.76, 4.53 y 4.87% de carbohidratos en el gráfico 6 se puede observar que no existe diferencias significativas entre el tratamiento 3 y 2, así como tampoco las hay entre el tratamiento control y 1.

**Gráfico 6** Análisis de Carbohidratos en el chorizo con adición de extracto de soya



Medias con una letra común no son significativamente diferente ( $p > 0.05$ )

### 3.7. Análisis microbiológico

#### 3.7.1. Coliformes totales UFC/g

Según normas INEN no se establece parámetros para este tipo de microorganismos.

#### 3.7.2. Salmonella UFC/25 g

En el chorizo hecho con diferentes porcentajes de extracto de soya no registró valores, con este resultado se puede indicar que el producto que se elaboró tomó en cuenta todas las medidas de limpieza para controlar la presencia de este tipo de microorganismos patógenos.

#### 3.7.3. Bacterias aerobias UFC/g

Existe la presencia de este tipo de microorganismos en los cuatro tratamientos del producto elaborado, con los siguientes valores desde el tratamiento control al último 428.00, 407.00, 680.00 y 761.00 UFC/g de bacterias aerobias.

#### 3.7.1. E. Coli UFC/ml

En el análisis de laboratorio dicho como resultado que hay presencia de este tipo de microorganismos en pequeñas cantidades de 8 (T0), 6 (T1), 5 (T2) y 10 (T3), valores aceptables para la norma INEN 1338.

### 3.8. Análisis sensorial

Según el conjunto de catadores que establecieron el grado de satisfacción del chorizo elaborado con la adición de extracto de soya en diferentes porcentajes, proporcionó la siguiente información 6 (T0), 9 (T1), 9 (T2) y 6 (T3), valores que al ser sometidos al estudio estadístico y de varianza no proyecta diferencia significativa, de esta modo se puede aludir que la adición de extracto de soya en el chorizo no cambio la sensación del producto en el consumidor.

#### **4. Discusión**

La composición nutricional y la cantidad de productos cárnicos y derivados es muy grande y en cierto modo heterogéneo con respecto a su composición. (Rivera, 2008)

El uso de algunas fibras dietéticas en productos cárnicos ha sido investigado a fin de proponerlas como ingrediente en alimentos saludables (Hidalgo & García, 2017), se puede mencionar que el aporte de fibra en el chorizo va aumentando según se incrementa en el porcentaje de extracto de soya.

Martínez & Viana, (2013), manifiesta que la humedad alcanzada en la elaboración chorizo de carne con diferentes concentraciones de bromelina es del 60,59; Bautista, (2012), al elaboran chorizo a base de pescado alcanza un porcentaje de 59.78; en el estudio realizado por Gonzales (2018), en el chorizo a base de carne de alpaca obtiene 57.6 y el análisis elaborado por Ponce & Chuco, (2018) en chorizo de soya texturizada enriquecido de tarwi se determinó la humedad en el producto es 58.73, comparando los datos con los resultados del experimento con la adición de extracto de soya en la elaboración de chorizo se mencionan que la humedad mantiene los rangos de humedad frente a otros experimentos.

Es estudio elaborado de chorizo español con diferentes especialidades, laurel, romero, albahaca y hierba maggi determina que el tratamiento con la infusión de Hierba Maggi, obtuvo un porcentaje de grasa 9.72%. (Tinajero et al., 2017), en el chorizo con la adición de extracto de soya se puede observar un aumento por cada tratamiento, esto probablemente se deba a que la soya posee el 18% en grasas, poli saturada de origen vegetal y no contiene colesterol (Morán et al., 2019), el chorizo registra valores entre 16.03 y 17.47 % de grasa, estos valores que se encuentran dentro de la Norma INEN 1 344:96, la cual indica que los productos de chorizo crudos analizados de deben cumplir con un máximo de 20% de grasa total. (NTE INEN 1 344: 96, 2012)

La proteína presente en las muestras analizadas de chorizo existe un ascenso en la concentración proteica donde se registra el valor mínimo en el tratamiento control y el máximo alcanzado en el

tratamiento 3 con adición de 7.5% de extracto de soya, el cual registra un valor 20.23 % de proteína, la soya es una leguminosa que supera en el contenido proteico al resto de los granos, incluso a la carne y al huevo. (Albuja, 2015) En la Norma INEN 1338:2012 este tipo de producto cárnico estaría clasificado en el Tipo I, donde el requisito mínimo de proteína total es el 14%. (NTE INEN 1338:2012, 2012)

Según la Norma INEN 1 344:96, el chorizo debe alcanzar un valor máximo de 5% en cenizas (libre de cloruros), los análisis de laboratorio arrojaron un resultado del 1.83% en el tratamiento con el 7.5% de adición de extracto de soya, lo que implica que se encuentra dentro de la Norma Ecuatoriana.

En el actual estudio se encontró que el contenido de carbohidratos presente en el producto final fue del 3.13% al 4.87%, no se establece un valor dentro de la Norma NTE INEN 1338:2012 y Norma INEN 1 344:96 de productos cárnicos para poder compararlo.

La presencia de microorganismos como el E. Coli en el chorizo elaborado con la adición de extracto de soya, obtuvo un diferentes valores en los distintos tratamientos alcanzando un valor máximo de 10 UFC/g, la causa puede deberse a los alimentos contaminados con estiércol del rumiante como es en la carne picada, molida cruda o poco cocida; (Tapia, 2016) otra fuente importante es la contaminación fecal del agua y de otros alimentos como verduras de hojas verdes, (Ray & Bhunia, 2007) según Norma INEN 1338:2012 el nivel de aceptación debe ser  $1 \times 10^2$ , y el de rechazo  $1 \times 10^3$ , valor máximo dentro de la Norma permitida.

En la elaboración del chorizo presento un valor máximo de 761.00 UFC/g de bacterias aerobias, el nivel de rechazo establecido en la Norma INEN, 1338:2012 es de  $1,5 \times 10^7$ .

Las propiedades texturales de un alimento son un grupo de características físicas que surgen de la estructura y composición del alimento, Sherman 1970 (Martín, 2017). El resultado del análisis sensorial obtenido en la elaboración de chorizo tipo español demostró entre las muestras que existe una clara tendencia a disminuir la aceptación del producto al aumentar el porcentaje de soya. (Toledo & Zarza, 2012) Lo que difiere con el estudio donde la percepción de los degustadores no estable diferencias significativas en los tratamientos realizados con la adición de extracto de soya en la elaboración del chorizo, la aceptabilidad final del producto va relacionada con las rasgos en la caracterización sensorial. (Solá, 2019)

## Conclusiones

La calidad nutricional del chorizo aumenta con la adición de extracto de soya se puede manifestar en el estudio realizado que el aporte mayor se dan en el 7.50 % de adición, los valores registrados son 2.27 % de fibra, 19.23 % de proteína, 4.87 % de carbohidratos en la parte bromatológico existe una mejoría en su contenido grasa con 17.47 %, ceniza 1.83 % parámetros que se encuentran dentro de la Norma Ecuatoriana.

La presencia de microorganismos en el producto elaborado no afecta el nivel de aceptación según la legislación ecuatoriana, por lo que es apto para el consumo.

La elaboración del chorizo con los diferentes porcentajes de extracto de soya no presenta diferencias para los catadores que probaron el producto, por lo que se puede decir que la adición de la soya no cambia las características sensoriales del producto final.

## Referencias

1. Albuja, L. (2015). Elaboración de un embutido escaldado vegetariano a base de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*). 29.
2. ASTM. (1968). Manual of sensory testing methods (Pa. ASTM S, p. 434).
3. Bautista. (2012). Elaboración de chorizo a base de pescado. Vitae, 19.
4. Bautista, M. (2016). Influencia del tratamiento térmico moderado. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/69002/BAUTISTA - Influencia del tratamiento térmico moderado utilizando aire caliente en la textura de ....pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Corona, E. (2013). Ultrasonidos De Señal No Destructivos Aplicados Para La Evaluación Del Porcentaje De Grasa Fundida En Los Productos Cárnicos Curados. <https://riunet.upv.es/handle/10251/14063#.XK0Kq7d6BmY.mendeley>
6. Gil, A. (2010). Tratado de nutrición / Nutrition Treatise: Composición Y Calidad Nutritiva ... - Angel Gil (DRT) Hernandez - Google Libros: Vol. II (Médica Panamericana (Ed.); 2a ed.). <https://books.google.com.ec/books?id=hcwBJ0FNvqYC&pg=PT64&dq=caracteristicas+del+chorizo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj756z3unpAhUmmXIEHWRDAEgQ6AEIMTAB#v=onepage&q=caracteristicas del chorizo&f=false>

7. Gonzales, B. (2018). Elaboración de chorizo de alpaca (*Vicugna pacos*) con adición de extracto etanólico de propóleo (Gr. Propolis). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.
8. Hidalgo, L., & García, T. (2017). Evaluación de las respuestas tecnológicas de un embutido de pollo con adición de fibra. 23-28.
9. III Censo Nacional Agropecuario. (2001). Variedades de soya en el mercado ecuatoriano|. <http://www.sancamillo.com.ec/soya.html>
10. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. (s. f.). Soya. Recuperado 12 de abril de 2020, de <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/molea/rsoya>
11. Martín, A. (2017). Evaluación de los cambios texturales provocados por un calentamiento moderado de jamón curado. Impacto de la temperatura y del grado de pastosidad.
12. Martínez, Y., & Viana, B. (2013). Elaboración de chorizos de carne de res y de cerdo con adición de proteasas (Bromelina). Universidad de Cartagena, Colombia.
13. Mateo, J., Ramos, D., Prieto, B., Salva, B., Olaya, S., & Caro, I. (2009). Manual de elaboración de preparados cárnicos en el Departamento de Tumbes (Perú) - Google Libros. [https://books.google.com.ec/books?id=\\_l57qLQXnMcC&pg=PT43&dq=caracteristicas+del+chorizo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj756z3unpAhUmmXIEHWRDAEgQ6AEIQjAD#v=onepage&q=caracteristicas del chorizo&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=_l57qLQXnMcC&pg=PT43&dq=caracteristicas+del+chorizo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj756z3unpAhUmmXIEHWRDAEgQ6AEIQjAD#v=onepage&q=caracteristicas%20del%20chorizo&f=false)
14. Morán, I., Mejía, A., & Beltrán, F. (2019). Industrialización del cultivo de soya. Eumet. <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/11/industrializacion-cultivo-soya.html>
15. NTE INEN 1 339:96. (2006). Carne y productos cárnicos. Jamón. Requisitos. 1. [http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/10608/inen\\_1339-jamon.pdf?sequence=7&isAllowed=y](http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/10608/inen_1339-jamon.pdf?sequence=7&isAllowed=y)
16. NTE INEN 1 344: 96. (2012). Carne y productos cárnicos. Chorizo. Requisitos. 15. [https://doi.org/10.1016/s0301-5629\(02\)00732-9](https://doi.org/10.1016/s0301-5629(02)00732-9)
17. NTE INEN 1338:2012. (2012). Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos. Requisitos. 15. [https://doi.org/10.1016/s0301-5629\(02\)00732-9](https://doi.org/10.1016/s0301-5629(02)00732-9)

18. Panificación Latam - Beneficios de la Soya para la salud. (2015, noviembre 20). <https://www.panificacionlatam.com/index.php/inocuidad/55-salud/3023-beneficios-de-la-soya-para-la-salud.html>
19. Pascual, A., & Calderón, V. (2000). Microbiología Alimentaria (2.a ed.). Diaz de Santos.
20. Ponce, J., & Chuco, J. (2018). Formulación y elaboración de chorizo de soya texturizada enriquecido de tarwi. Universidad Tecnológica del Perú.
21. Ramírez, D. (2018, septiembre 26). Aprende acerca de la Soya - Gastronomía.com Ecuador. <https://ecuador.gastronomia.com/noticia/8261/aprende-acerca-de-la-soya>
22. Ray, B., & Bhunia, A. (2007). Fundamental food microbiology (2da ed.). Mc Graw Hill.
23. Rivera, V. M. R. (2008). Bases de la Alimentación Humana. Netbiblo. [https://books.google.com.ec/books?id=c\\_f5eJ77PnwC](https://books.google.com.ec/books?id=c_f5eJ77PnwC)
24. Sistema Solidario de Comercialización del FEPP. (2019). Harinas: Harina de soya. <https://www.camari.org/index.php/catalogo/alimentos/harinas/harina-de-soya-detail#tabla-nutricional>
25. Solá, C. (2019). Factores que influyen sobre la aceptabilidad del jamón curado. 58. [https://recercat.cat/bitstream/handle/2072/365652/TFM\\_csolaquevedo.pdf?sequence=1](https://recercat.cat/bitstream/handle/2072/365652/TFM_csolaquevedo.pdf?sequence=1)
26. Tapia, F. (2016). Determinación de Escherichia Coli O157:H7 (EHEC) en la carne molida que se vende en el mercado el Arenal de la ciudad de Cuenca. Universidad del Azuay.
27. Tinajero, G., Usca, J., & Salgado, I. (2017). Utilización de diferentes especialidades, laurel, romero, albahaca y hierba maggi, en la elaboración de chorizo español. Observatorio de la Economía Latinoamericana, 238. <https://ideas.repec.org/a/erv/observ/y2017i23850.html>
28. Toledo, V., & Zarza, A. (2012). 2 do Simposium Internacional de Investigación Multidisciplinaria. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49220602/INVASIONES\\_RECIENTES\\_DE\\_PECES\\_EXOTICOS\\_E.pdf?1475179341=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DINVASIONES\\_RECIENTES\\_DE\\_PECES\\_EXOTICOS\\_E.pdf&Expires=1591382424&Signature=bk87eTgTfnL0~vZHpnEtJ~qprLi](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49220602/INVASIONES_RECIENTES_DE_PECES_EXOTICOS_E.pdf?1475179341=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DINVASIONES_RECIENTES_DE_PECES_EXOTICOS_E.pdf&Expires=1591382424&Signature=bk87eTgTfnL0~vZHpnEtJ~qprLi)
29. Tovar, A. (2003). Guía de procesos para la elaboración de productos cárnicos - Alejandro Tovar Rojas - Google Libros (Convenio Andrés Bello (Ed.)). <https://books.google.com.ec/books?id=IJ2wRhSdzi8C&pg=PA17&dq=CHORIZO+DEFINICION&hl=es->

419&sa=X&ved=0ahUKEwjTjumnl enpAhUHoXIEHVY6BOcQ6AEIJjAA#v=onepage  
&q=CHORIZO DEFINICION&f=false

30. Valencia, R. (2006). Origen, taxonomía y morfología de la soya. En Soya (glycine Max (l.) Merril" Alternativa Para Los Sistemas de Producción de la Orinoquia Colombiana (p. 224). CORPOICA C.I.
31. Vioque, J., Raul Sánchez-Vioque, R., Pedroche, J., Yust, M. del M., & Millón, F. (s. f.). Panificación Latam - Concentrados proteicos de la soja. Recuperado 25 de abril de 2020, de <https://www.panificacionlatam.com/index.php/sectores/15-cereales/3116-concentrados-proteicos-de-la-soja.html>

© 2021 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)