



Ecuador – diciembre 2017 - ISSN: 1696-8352

“UTILIZACIÓN DE DIFERENTES ESPECIAS, LAUREL, ROMERO, ALBAHACA Y HIERBA MAGGI, EN LA ELABORACIÓN DE CHORIZO ESPAÑOL”

Principal autor: ¹ Tinajero Naranjo Giovanna Patricia

Profesional independiente

Coautor: ²Usca Méndez Julio Enrique

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias

juscamendez@yahoo.es

Coautor: ³Salgado Tello Iván Patricio

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias

ivanps@hotmail.com

Coautor: ⁴Flores Mancheno Cesar Iván

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias

ifloresm1@yahoo.es

Coautor: ⁵Flores Mancheno Luis Gerardo

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias

lfloresm@epoch.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Tinajero Naranjo Giovanna Patricia, Usca Méndez Julio Enrique, Salgado Tello Iván Patricio, Flores Mancheno Cesar Iván y Flores Mancheno Luis Gerardo (2017): “Utilización de diferentes especias, laurel, romero, albahaca y hierba maggi, en la elaboración de chorizo español”, Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Ecuador, (diciembre 2017). En línea: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/elaboracion-chorizo-espanol.html>

RESUMEN

Se elaboró chorizo español, utilizando Laurel, Romero, Albahaca y Hierba Maggi, los mismos que se adicionaron a través de una infusión helada previamente elaborada, aplicando un diseño completamente al azar, con tres tratamientos (Romero, Albahaca, Hierba Maggi) y un testigo (Laurel), con cuatro repeticiones. Determinando que el tratamiento con la infusión de Hierba Maggi, obtuvo un 22,04 % de proteína y el porcentaje de grasa 9,72 % observando que a medida que aumenta la cantidad de humedad, disminuye la grasa. La respuesta más baja en proteína y más alta en grasa es de la Albahaca 20,19 % y Laurel 13,89 %. En lo que se refiere organolépticamente, los mejores tratamientos en color fueron con Romero y Hierba Maggi, en sabor fueron Hierba Maggi. y albahaca, en aroma el Laurel seguido de Hierba Maggi y en consistencia fue Hierba maggi seguido de la infusión con Laurel. Microbiológicamente los diferentes condimentos no influenciaron en la carga microbiana, logrando calidad e inocuidad.

ABSTRACT & KEYWORDS

Laurel, Romero, Albahaca and Maggi grass were elaborated, using a completely randomized design with three treatments (Romero, Albahaca, Maggi grass) And a witness (Laurel), with four replicates. In order to determine that the treatment with the infusion of Grass Maggi, obtained 22.04% of protein and the percentage of fat 9,72% observing that as the amount of humidity increases, the fat decreases. The lowest response in protein and highest in fat is from Basil 20.19% and Laurel 13.89%. As far as organoleptically, the best color treatments were with Romero and Maggi grass, in flavor were Maggi grass. And basil, in aroma the Laurel followed by Maggi grass and in consistency was Magna grass followed by the infusion with Laurel. Microbiologically the different condiments did not influence the microbial load, achieving quality and safety.

Palabras claves:

Chorizo Español-Laurel-Romero-Albahaca-Hierba Maggi-Infusión helada

Key words:

Spanish sausage-Laurel-Rosemary-Basil, Maggi Grass-Iced Infusión

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia del hombre el consumo de carne ha tenido importantes repercusiones nutricionales, cuando este desarrolla la agricultura y la ganadería, se ve obligado a manipular los alimentos con el fin de que resulten más apetecibles o que se conserven mejor, por lo que con los avances experimentados por la química y con las nuevas necesidades de la industria alimentaria de encontrar métodos de conservación de los derivados cárnicos se vio incluido el término “aditivo”, que son aquellas sustancias añadidas intencionadamente a los alimentos para mejorar sus propiedades físicas, sabor, conservación, etc (1).

Las especias y/o condimentos son elementos súper importantes en la industria alimentaria, pues no sólo mejoran el sabor de los alimentos y les imprimen ese sello especial que los caracteriza y los diferencia de los demás, sino que además ayudan a conseguir una digestión adecuada (2).

El Laurel (*Laurus nobilis*), puede ser originario de Asia Menor, pero lleva tanto tiempo en la región mediterránea que se considera nativo de esta. Es un árbol de hojas lustrosas y oscuras, que brindan flores ceras de color crema. La Albahaca (*Ocimum basilicum*), es una de las más importantes plantas aromáticas para su uso alimentario, teniendo una variedad en su tamaño, color y sabor. El Romero (*Rosmarinus officinalis*), es proveniente de la región mediterránea de clima seco, teniendo un sabor fuerte (3).

La Hierba Maggi (*Levisticum officinale*), o apio de monte como también es conocida, presenta tallos robustos y se utiliza como especia de sabor y olor fuerte por su contenido de un aceite esencial compuesto a base de ftálido (4).

Debido a la creciente demanda de los consumidores por productos menos industrializados, más naturales y saludables, se ha investigado mucho sobre la utilización de nuevas sustancias como los extractos de plantas y los aceites esenciales. Estas sustancias procedentes de

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias

plantas, hierbas y vegetales contienen principios activos que se caracterizan por sus propiedades antimicrobianas y antioxidantes. Como proceden de plantas no tienen límites legales de utilización, pero en dosis bajas, no tienen ningún efecto conservador y en dosis muy altas, pueden aportar al alimento una serie de características organolépticas que lo hacen no apto para el consumo (5).

La industria de la carne y sus derivados, esta frente a un proceso de creciente demanda y en consecuencia una mayor y más diversificada oferta. En la moderna tecnología de los alimentos, el chorizo alcanza ya un alto desarrollo, por lo que se hace necesaria una orientación, para la población consumidora. La transformación de la carne se ha realizado desde tiempos remotos con el fin primordial de conservarla por periodos largos de tiempo. Convertir la carne en embutidos, ayuda sin duda a la conservación, pero fundamentalmente produce en la carne un sabor exquisito. En España el chorizo es un embutido curado, elaborado principalmente a base de carne de cerdo picada y adobada con especias, siendo la más característica el ají, que es el elemento más distintivo del chorizo frente a otras salchichas, y también el que le da su color característico rojo y sabor ligeramente picante (6).

En la industria cárnica, las nuevas tendencias de consumo se han enfocado principalmente a productos económicos, bajos en grasa y colesterol, lo cual ha determinado la expansión de la oferta de este tipo de productos cárnicos a nivel mundial. En este escenario, es donde las carnes exóticas comienzan a posicionarse en los mercados nacionales y mundiales como productos innovadores y principalmente más saludables que las carnes tradicionales como lo son la de ganado vacuno o del cerdo (7).

2. METODOLOGÍA

La presente investigación se realizó en la la Planta procesadora de cárnicos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ubicada en el Cantón Latacunga, parroquia Eloy Alfaro, Sector Salache, a 10 km, de la cabecera cantonal. A una altitud de 3849 msnm. Los análisis proximales se realizaron en los laboratorios de la: Universidad de Cotopaxi, en el laboratorio AGROLAC de Santo Domingo de los Tsachilas y los análisis Microbiológicos se realizaron en el Laboratorio de Microbiología de los alimentos en la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Para determinar la Humedad de un alimento se usa cápsulas de aluminio para introducirlas en la estufa a temperaturas de 100 – 150 C durante no menos de dos horas; enfriar en un desecador y pesar tan pronto como se almacene a temperatura ambiente. Colocar 3 – 5 g de la muestra preparada en cada cápsula y pesarlas

2.1 Unidades experimentales

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias

Para el desarrollo de la presente investigación se emplearon 32 kg de carne, con un tamaño de la unidad experimental de 2 kg, por cada uno de los tratamientos, mientras que, para los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y organolépticos, se tomó una muestra de 200 g de chorizo español, obtenidos en cada una de las repeticiones de los diferentes tratamientos.

2.2 Materiales equipos e instalaciones

Se utilizaron las Instalaciones de la Planta de Cárnicos de la Universidad Técnica de Cotopaxi y en los Laboratorios de Microbiología y Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, para la realización de los Análisis de Laboratorio del producto terminado.

2.2.1 Equipos

- Molino de carne
- Sierra sin fin
- Mezcladora
- Cutter
- Embutidora
- Madurador
- Balanza digital y analítica
- Juego de cuchillos
- Mesa de acero inoxidable

2.2.2 Materia prima

- Carne de res
- Carne de cerdo
- Grasa de cerdo
- Laurel
- Romero
- Albahaca
- Hierba Maggi
- Aditivos
- Sal común
- Fosfato
- Sal Nitro
- Pimienta dulce
- Ajo en polvo

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias

- Azúcar
- Cebolla en polvo

2.2.3 Equipos de oficina

- Escritorio.
- Sillón.
- Computadora
- Papel
- Portafolio

2.2.4 Equipos de laboratorio

a. Equipos para pruebas bromatológicas

- Equipo para determinación de la proteína.
- Equipo para determinación de grasa.
- Crisoles.
- Estufa.
- Balanza analítica.
- Reactivos.

b. Equipos para pruebas microbiológicas

- Tubos de ensayo.
- Caja Petri.
- Autoclave.
- Estufa.
- Microscopio.
- Cuenta colonias.
- Agares para cultivos microbiológicos.
- Agua destilada.
- Vaso de precipitación.
- Agitador magnético.

2.2.4 Instalaciones

- Sala de procesamiento.
- Sala de Maduración

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias

- Cuarto de frío.
- Oficina y laboratorio.

2.3 Tratamiento y diseño experimental

Los resultados experimentales fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos

- Análisis de varianza (ADEVA) para la diferencia de los tratamientos.
- Pruebas no paramétricas para la valorización de las características organolépticas, Prueba de Rating Test (Witting 1987).
- Para la separación de medias mediante la prueba de Tukey, al nivel de significancia de $P < 0,05$ Y $P < 0,01$.
- Análisis de regresión y correlación. T0= 0% de lacto suero. T1= 3% de lacto suero. T2= 6% de lacto suero. T3= 9% de lacto suero.

2.4 Mediciones experimentales

2.4.1 Análisis microbiológico

- Salmonella UFC/g.
- Staphifococus aureus UFC/g
- Escherichia coli UFC/g

2.4.2 Análisis físico químico

- Contenido de humedad %.
- Contenido de grasa %.
- Contenido de proteína %.
- Contenido de cenizas %.

2.4.3 Análisis organoléptico

- Color.
- Olor.
- Sabor.
- Consistencia.

3. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

3.1 Descripción del trabajo de campo

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias

En la presente investigación se utilizó 96 kg, de materia prima los cuales estuvieron divididos en carne de res, carne de cerdo, grasa de cerdo que son los principales constituyentes para la elaboración del salame en estudio el cual se dividió en 4 tratamientos que correspondieron a los diferentes tipos de lacto suero en la investigación (0, 3, 6 y 9%) y 4 repeticiones en dos ensayos consecutivos los cuales debido a que entre ensayos e interacciones no se registraron diferencias significativas las repeticiones se duplicaron. Para la elaboración del salame se utilizó la siguiente formulación la misma que se describe en el cuadro 1.

3.1.1. Elaboración del Chorizo Español

a. Recepción y pesaje de la materia prima

Para la presente investigación los cuartos de canal de carne de res y cerdo se receptaron a una temperatura de 4 °C, y con un peso de 70 kg de carne de cerdo y 70 kg de carne de res.

b. Selección de la materia prima

La calidad y tipo de carne que se emplea en la fabricación dependerá de los embutidos que se vayan a fabricar, pudiendo proceder de una o varias especies (fundamentalmente cerdo y vacuno). La carne debe provenir de animales adultos, sanos y bien nutridos, a los que se ha debido dejar reposar tras las condiciones adversas que suponen necesariamente la selección, agrupamiento o transporte, que provocan miedo, fatiga, excitación, etc. Según lo menciona (8) por lo que se usó carne de primera categoría al igual que tocino dorsal y ventral, siendo en total son 16 unidades experimentales con un tamaño de la unidad experimental de 2 kg de carne de res con 2 kg de tocino de cerdo; llevando posteriormente la materia prima a conservación por medio de la refrigeración a 2 °C.

c. Refrigeración

La refrigeración, comenta (8) constituye uno de los mejores métodos de conservación, siendo su empleo mucho más que en la congelación ya que la temperatura superficial de la carne llega a 1°C sin existir cristalización de agua, evitando efectos adversos en sus características organolépticas.

d. Troceado y picado

El troceado y picado de la materia prima se efectúa en picadoras, compuestas fundamentalmente por una tolva de carga, un tornillo sin fin que empuja a los productos hacia las cuchillas giratorias que lo cortan y lo envían hacia un disco perforado con orificios de diversos diámetros, según el grado de picado se pueden distinguir embutidos groseramente picados (chorizo), medianamente picados (salami) y finamente picados (sobrasada). Este

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias

proceso se debe llevar a cabo con la materia prima refrigerada o congelada recomienda (8), por lo que la masa fue troceada en fragmentos de 5 a 10 cm, a una temperatura de 4°C, para posteriormente trocearla en cubos de aproximadamente 2 x 2 x 2, para luego pesar según la necesidad de la formulación.

e. Formulación

La formulación del chorizo español, se utilizó los siguientes ingredientes, la formulación se reportan en el (cuadro 1).

Cuadro 1. FORMULACION DEL CHORIZO ESPANOL (kg).

INGREDIENTE	T1	T2	T3	T4
% Carne de cerdo	57,82	57,82	57,82	57,82
% Carne de Res	19,28	19,28	19,28	19,28
Tocino	9,82	9,82	9,82	9,82
Páprika	0,48	0,48	0,48	0,48
Pimienta blanca + negra	0,24	0,24	0,24	0,24
Comino en polvo	0,05	0,05	0,05	0,05
Orégano	0,10			
Laurel		0,10		
Albahaca			0,10	
Hierba maggi				0,10
Ajo en polvo	0,10	0,10	0,10	0,10
Tari k7	0,3	0,3	0,3	0,3
Orégano en hoja	0,1	0,1	0,1	0,1
Colorante rojo	0,01	0,01	0,01	0,01
Agua	7,54	7,54	7,54	7,54
Sal curante	1,16	1,16	1,16	1,16
Vino tinto	1	1	1	1
Fécula	2	2	2	2
TOTAL	100	100	100	100

Fuente: (Tinajero et. al., 2016)

Se adicionó 0,1% de humo líquido y 0,2% de ácido sórbico por kilogramo de producto.

f. Mezclado y amasado

La mezcla y amasado de embutidos crudos con el resto de los ingredientes (condimentos y especias) y los aditivos nos indica (8), puede realizarse inmediatamente después del picado de la materia prima (fabricación monofásica), realizándose al vacío, eliminando el aire ocluido en

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias

la masa para evitar alteraciones posteriores en el producto como decoloraciones, mayor desarrollo de microorganismos, etc. y manteniendo la temperatura de la masa por debajo de 4° C, por lo que se colocó los 2 kg carne de res con 2 kg de tocino de cerdo molidos en la mezcladora, agregando las sales y el hielo en escamas poco a poco, posteriormente se agregará el tripolifosfato, y la grasa, (siendo este proceso realizado por 4 repeticiones); continuamos con los condimentos, especias y por último la proteína de soya.

g. Embutido

Una vez preparada la masa sugiere (8) se procede a llenar, (embutir), las tripas con ella. Se debe evitar la presencia de aire, tanto el ya existente en la masa y reducirlo con el empleo de mezcladoras al vacío como el que se pudiera producir durante el llenado de las tripas, el aire da lugar a la formación de cavidades que pueden provocar en el producto decoloraciones o aparición de coloraciones anormales, enmohecimiento, entre otros problemas, también se debe evitar durante el embutido que la masa entre en contacto con agua o con zonas húmedas que favorecerán a la aparición de coloraciones anormales. Procediendo en el producto a embutir en tripas naturales de calibre 22.

h. Secado y ahumado

Los chorizos se ponen en el ahumador donde adquirirán el aroma y color del humo, además de mejorar su capacidad de conservación, de igual manera se, escaldan a 85°C. El tiempo se determina cuando el corazón del embutido alcance 69 °C, indica (9).

i. Atado

El proceso de atado de las tripas embutidas nos enseña (9), se las realizará según la manera acostumbrada para cada tipo de chorizo. En el caso del elaborado será en porciones de 5 cm.

j. Maduración

A lo largo de la maduración y desecación, procesos que se pueden englobar bajo el término (curado), los embutidos experimentan una serie de transformaciones físicas, químicas, bioquímicas y microbiológicas cuyas consecuencias fundamentales son un aumento en la estabilidad del producto y el desarrollo de las propiedades organolépticas características, siendo la temperatura de desarrollo de maduración baja, entre 5 y 15° C; temperaturas medias entre 15 y 22° C, o alta entre 22 y 27° C. Las temperaturas en los secaderos de embutidos oscilan entre 10° y 17° C y la humedad relativa entre el 65-80 por 100, según el tipo de embutido, teniéndose que proceder de manera continuada a la renovación del aire en el

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias

secadero indica (8). Logrando colocar el chorizo en el rango de 90% de humedad y una temperatura variable de 12 – 25° C, durante 24 y 72 horas.

k. Control de calidad

Las características sensoriales (color, textura, sabor y aroma) del producto final vienen definidas por complejas transformaciones químicas y enzimáticas (musculares y microbianas) de los hidratos de carbono, proteínas y lípidos de la masa cárnica inicial, todas ellas moduladas por las condiciones físicas concretas en las que se lleva a cabo el proceso, así como por el efecto de las especias y de los agentes de curado. Los microorganismos desempeñan un papel decisivo en la fabricación de los embutidos fermentados, si la materia prima es de buena calidad higiénica y se mantienen las condiciones de maduración adecuadas se pueden fabricar embutidos tradicionales de excelente calidad. Sin embargo, la microbiota inicial de la masa cárnica (bacterias ácido lácticas (BAL) y Micrococcaceas) en general es muy heterogénea por lo que el uso de cultivos iniciadores o “starters” ha sido una práctica industrial muy utilizada para obtener una mayor homogeneidad, estabilidad y seguridad, específica (10), por lo que se realizó una inspección para identificar defectos en los chorizos, así como también se separó muestras por cada lote para realizar análisis bromatológicos, organolépticos y microbiológicos, para asegurar que el producto sea totalmente confiable.

l. Almacenado

La materia prima cárnica para el almacenamiento menciona (8) se identificará asociada con la fecha de ingreso y de empaque, para poder ingresarla al almacén de acuerdo al principio de primeras entradas y primeras salidas (P.E.P.S.), a temperaturas de congelación a - 25°C y una humedad relativa de 75 %.

m. Análisis Bromatológicos

Para determinar el contenido de componentes presentes en el chorizo se procedió a tomar 200gr. de las diferentes unidades experimentales y fueron enviadas al Laboratorio de Bromatología de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y en base a los resultados obtenidos se realizó los respectivos análisis estadísticos y la interpretación de los resultados.

n. Análisis Microbiológicos

Para el análisis microbiológico se procedió de igual forma con una muestra de 200gr. de chorizo, se trasladará las muestras al Laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, para determinar los coliformes totales UFC/g, coliformes

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias

fecales UFC/g y en base a los resultados reportados se procederá al análisis e interpretación de datos.

4. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Para ejecutar los análisis físicos – químicos, previamente se preparó la muestra para realizar los siguientes análisis:

- ✓ (11) Humedad: por gravimetría, PE02 - 5.4 FQ. Método de referencia, AOAC, Ed 19, 925.10. (2012).
- ✓ (12) Proteína: método de Kjeldahl, PE11- 5.4 FQ. Método de referencia, AOAC, Ed 19, 2001.11. (2012)
- ✓ (13) Grasa: por gravimetría, PE04 - 5.4 FQ. Método de referencia, AOAC, Ed. 19. 991.36. (2012)
- ✓ (14) Cenizas: por gravimetría, PE09-5.4 FQ. Método de referencia, AOAC, Ed 19, 923.03 (2012).

Con el fin de llevar a cabo el análisis microbiológico, primeramente, se preparó la muestra de acuerdo a lo que establece la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1529-2:99 (1999) (15), identificándose los siguientes microorganismos:

- ✓ (16) Escherichia coli.en UFC/g. Placas petrifilm. PE – 01 – 5.4 – MB. Métodos de referencia AOAC 991.14.Ed 19. (2012). NTE INEN 1529-8 (2010)
- ✓ (17) Salmonella spp. en UFC/g: Recuento en placa. AOAC 998.09 Ed 19, (2012). NTE INEN 1529–15 (2010).
- ✓ (18) Staphylococcus aureus en UFC/g: en Placas petrifilm. Métodos de referencia AOAC 2001.05/2003.07 – 2003.08/2003.11 Ed 19, (2012). NTE INEN 1529-14 (2010).

Para las pruebas sensoriales se aplicó la técnica descriptiva, considerando las características organolépticas aspecto y olor como las más importantes, teniendo en cuenta la naturaleza del mencionado ingrediente y del proceso tecnológico a seguir (19).

5. RESULTADOS

5.1 Análisis microbiológico

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias

Las enterotoxinas de esta especie es una de las causas fundamentales de toxinfección alimentaria (29).

En la evaluación microbiológica del chorizo español, se pudo identificar la presencia de las siguientes bacterias (Tabla 1).

Tabla. 1 Análisis microbiológico del chorizo español.

TRATAMIENTOS	<i>Salmonella</i> / 25 g	<i>Escherichia coli</i> UFC/g	<i>Staphilococcus aureus</i> UFC/g
Laurel	0	1	1
Romero	0	1	1
Albahaca	0	1	1
Hierba Maggi	0	1	1

Fuente: (Tinajero et. al., 2016)

g: Gramo; UFC: Unidades Formadoras de Colonias

La cual nos demuestra que el uso de los diferentes condimentos aromáticos no influenciaron negativamente en el contenido bacteriano mostrando chorizos de alta calidad e inocuidad alimenticia, debido a que su carga bacteriana fue mínima en relación a *Escherichia coli* UFC/g (1 colonia) muy por debajo de la dosis infectiva (es decir, aquella capaz de ocasionar manifestaciones clínicas) se ha reportado que es de 10 a 100 bacterias por g de alimento dependiendo de la susceptibilidad del hospedero (30). Los microorganismos son organismos vivos que se nutren, desechan productos y se multiplican. Las manos establecen contacto frecuente con los alimentos y tienen muchas oportunidades para transferir contaminación. Principalmente se contaminan por: empleo de los retretes (bacterias fecales/coliformes); Frotar o secar partes del cuerpo, particularmente zonas infectadas de la piel (*Staphylococcus Aureus*); manipular los alimentos crudos, particularmente carne cruda o productos derivados (*Salmonella* especies *Clostridium* especies, *Listeria Monocytogenes*) (31), en la elaboración del chorizo se detectó *Staphilococcus aureus* UFC/g (1 colonia) y ausencia de *Salmonella*, obteniendo un producto libre de este microorganismo siendo el que ocupa el segundo lugar en frecuencia de infección en humanos, solo detrás de norovirus, y se reconoce que en general una de cada seis personas que se enferman por patógenos transmitidos por alimentos es debido a *Salmonella* (32).

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias

Datos que se encuentran entre los establecidos por las normas INEN. (2010), que se detallan en el (Tabla 2), para el chorizo español.

Tabla 2. Requisitos microbiológicos en productos cárnicos.

REQUISITOS	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉTODO
<i>Salmonella</i> / 25 g	Ausencia	— — — —	NTE INEN 1529-15
<i>Staphylococcus</i> Ufc/g	1,0 x 10 ³	1,0 x 10 ⁴	NTE INEN 1529-15
<i>Escherichia coli</i> Ufc/g	< 3	— — — —	NTE INEN 1529-15

Fuente: (Tinajero et. al., 2016)

g: Gramo; UFC: Unidades Formadoras de Colonias

La evaluación de la inocuidad de los alimentos no debe realizarse basándose en el análisis de los microorganismos indicadores meramente, sino que, en el contexto de una evaluación integral de los procesos desde el campo hasta la mesa, utilizando las herramientas necesarias para asegurar que se alcanzando la inocuidad del producto necesaria (33).

5.2 Análisis físico químico

Luego de la realización de los análisis bromatológicos de los chorizos, con la utilización de los diferentes condimentos aromáticos se obtuvo los siguientes resultados, (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis proximal del chorizo español utilizando diferentes condimentos aromáticos

Variable	TRATAMIENTOS						E.E	Proba.
	LAUREL	ROMERO	ALBAHAC	HIERBA	A	MAGGI		
Contenido de								
humedad (%).	61,77	b 62,02	B	62,49	b 63,28	a	0,13	<0,0001

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias

Contenido de proteína (%),	20,94	c	21,45	B	20,19	d	22,04	a	0,09	<0,0001
Contenido de grasa (%).	13,89	a	12,67	B	10,95	c	9,72	d	0,08	<0,0001
Contenido de cenizas (%)	2,68	a	2,61	A	2,70	a	2,39	a	0,08	0,0624
Contenido de Carbohidratos y otros (%)	3,64	a	3,71	A	3,68	a	3,71	a	0,08	0,0651

Fuente: (Tinajero et. al., 2016)

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de TUKE

5.2.1 Contenido de Humedad %

El agua es el mayor componente (70 – 78%) del tejido muscular magro y en el músculo, la relación es inversa el contenido de grasa. La humedad total se divide en dos categorías; agua libre y agua retenida; a mayor retención de agua aumenta la capacidad de del tejido muscular. La capacidad de retención de agua está relacionada con la pérdida de la cocción y la estabilidad de la emulsión de un producto (20).

En la evaluación del chorizo español elaborado con diferentes condimentos aromáticos, para la variable contenido de humedad, presento diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$), siendo el mayor contenido con el uso de la Hierba Maggi con 63,28 %; frente al resto de tratamientos con porcentajes de humedad de 62,49; 62,02 y 61,77 %, para los condimentos de albahaca; romero y laurel, con un error estándar de $\pm 0,13$.

A lo que podemos observar que el chorizo con la adición de la hierba maggi supero al resto de tratamientos, quizás esto se deba a que es una planta que mejora jugosidad de los alimentos, por lo que menciona que se emplea como condimento de platos. Las hojas jóvenes se utilizan para dar sabor a sopas y platos de carne y también para marinar carnes, ya que mejoran aspecto y palatabilidad de los platos (21).

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias

Al evaluar chorizos comerciales y artesanales no presenta diferencias estadísticas, registrando contenidos de humedad de 55 al 65 %, así también, con la formulación 2 (orégano), superó con un porcentaje de 62,24%; a la fórmula 3 (apio), con 62,18%, la formulación 1 (jengibre), obtuvo un porcentaje de 61,90%, datos similares a los de la presente investigación a lo que quien indica que el contenido de humedad depende de la proporción líquida adicionada, sin alterar la mezcla de la pasta (7,6).

5.2.2 Contenido de cenizas

El contenido de cenizas en el chorizo español, no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), entre los condimentos aromatizantes usados, asumiendo una diferencia numérica, logrando el mayor contenido de cenizas en el aromatizante albahaca y laurel con 2,70 y 2,68 %, respectivamente; seguido por el condimento de romero con concentraciones de 2,61 %, y finalmente ubicándose el menor contenido de cenizas en el chorizo con la utilización del condimento aromático de hierba maggi con 2,39 %; con un error estándar de $\pm 0,08$.

La cantidad de cenizas de un alimento está relacionada con su contenido en minerales, y es un importante parámetro indicativo de su calidad. Además, es un parámetro característico de cada tipo de alimento, por lo que se utiliza para diferenciar unos de otros (26).

5.2.3 Contenido de grasa %

El análisis de varianza del contenido de grasa, en la elaboración del chorizo español, reportaron diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0,01$), por efecto de la aplicación de diferentes condimentos aromatizantes, donde se observa superioridad en los chorizos con la utilización del laurel, con 13,89 %; mientras tanto que en los chorizos a los que se aplicó el romero y albahaca, señalando medias de 12,67 y 10,95 % y posteriormente el tratamiento más eficiente y con el menor contenido de grasa se obtiene con el uso de la hierba maggi con un valor de 9,72 %; con un error estándar de $\pm 0,08$.

A lo que se menciona que la hierba maggi posee contenidos grasos bajos y no perjudiciales en la elaboración de productos cárnicos. Aceite esencial (0,5-1%) que mejoran la calidad del producto en palatabilidad y jugosidad: Alquiltálicos (70%), responsables de su aroma, α y β -pineno, α y γ -terpineno, α y β -felandreno, canfeno, pentaciclohexadieno, mirceno (24).

Datos inferiores a los reportados (23), al evaluar la calidad fisicoquímica del chorizo elaborado artesanalmente alcanza su mayor contenido de grasa de 18,42 %, (6), con tres fórmulas de para el chorizo alcanza un porcentaje de 17,91 %, a lo que respalda INEN, según la norma NTE INEN 776 (25), que el máximo nivel de grasa es del 20 %.

5.2.4 Contenido de proteína %

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias

La variable contenido de proteína al ser sometido a la prueba de Tukey, registró diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$), entre los diferentes condimentos aromatizantes aplicados en la elaboración del chorizo español, siendo la mejor presencia de proteína de 22,04 %, con el uso de la hierba maggi, seguido por los aromatizantes de romero y laurel, con decrementos de proteína de 21,45 y 20,94 %, en su orden y finalmente el uso de la albahaca con un contenido proteico de 20,19, con un error estándar de $\pm 0,09$.

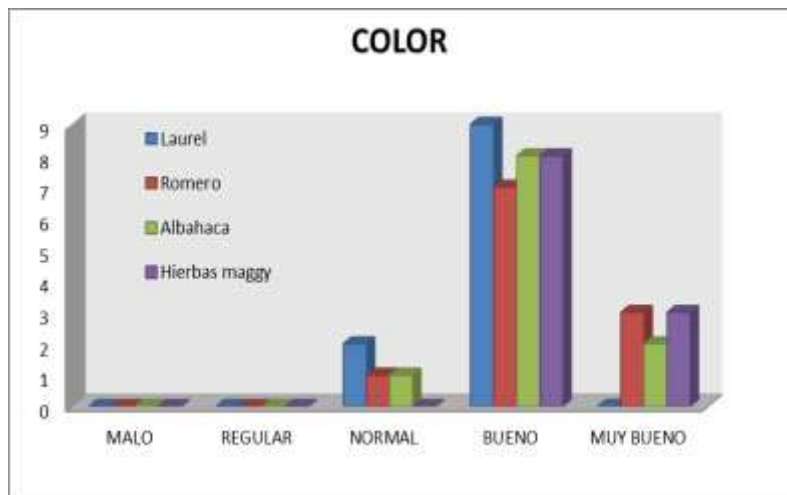
Siendo la especie que mantienen el contenido proteico la hierba maggi, debido a que en su composición se sabe que las ftalidas ejercen un efecto antioxidante que explica, los beneficios que ofrecen al sistema cardiovascular y la protección que proporcionan al sistema neurológico, por lo que al ser manejado como un condimento ayuda a mantener las propiedades de los embutidos (22).

Al elaborar el chorizo con el 1,5 % de p  prika, alcanzó su mayor contenido de proteína de 21,82 %, en la elaboración del chorizo con el uso de condimentos de especies endémicas se distingue un contenido proteico de 22,06 %; medias que guardan relación con los reportados en la presente investigación (23).

5.3 Análisis organoléptico

5.3.1 Color (puntos)

El color del chorizo español se categorizó por diferentes valoraciones, las cuales se presentaron con una denominación de 4 para los chorizos evaluados con los diferentes condimentos aromáticos categoriz  ndole como un color fuerte y de buena aceptación,



Fuente: (Tinajero et. al., 2016)

Figura 1. Evaluación sensorial del chorizo referente al color

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

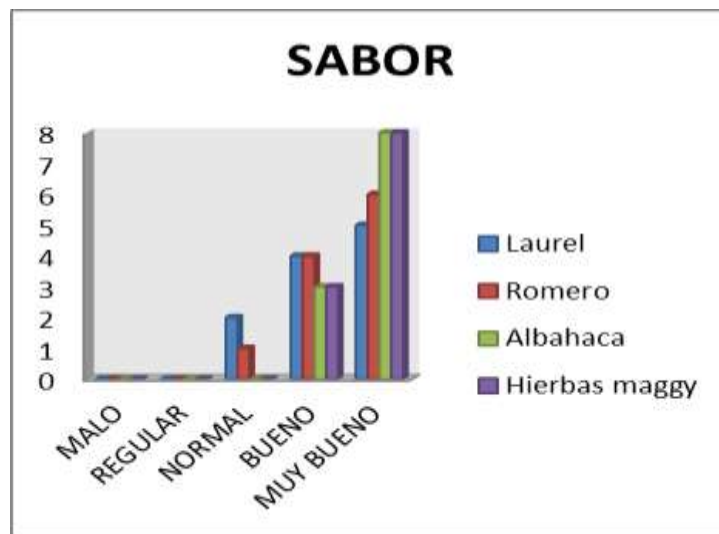
³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias

5.3.3 Sabor y Aroma (puntos)

Para la valoración de sabor se puede distinguir que en las pruebas de catación los sabores más intensos fueron la de albahaca y hierba maggi con un valor de 5 puntos pero teniendo la mayor aceptabilidad entre los evaluadores, mientras que el sabor menos fuerte fue con el valor (4), con el uso de los condimentos aromáticos de romero y laurel, aun así siendo aceptables en el mercado de consumidores de embutidos, (Figura 2 y 3).



Fuente: (Tinajero et. al., 2016)

Figura 2. Evaluación sensorial del chorizo referente al sabor

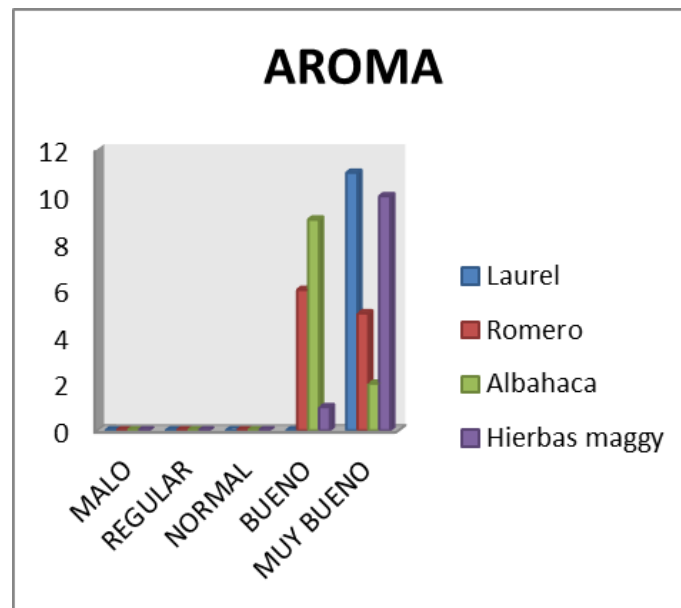
¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias



Fuente: (Tinajero et. al., 2016)

Figura 3. Evaluación sensorial del chorizo referente al aroma.

Detallando las respuestas a la encuesta realizada, en su totalidad los panelistas acertaron con su respuesta para tres muestras de chorizo (laurel, romero y albahaca), con una aceptación buena con un puntaje de 4, mientras que el más apetecido por su aroma fue el de hierba maggi con su puntuación máxima de 5.

A lo que se puede decir que el aroma se trata del olor y del sabor, los mismos que deben ser específicos del producto, propios e incomparables con otros elementos que nos rodean (28).

5.3.4 Consistencia (puntos)

Determinando la valoración adquirida para la variable consistencia del chorizo español elaborado con diferentes condimentos aromáticos, no reportan alteraciones en esta variable teniendo una consistencia del chorizo muy buena es decir ni es muy suave ni muy rígida ya que adquirió una puntuación de 5.

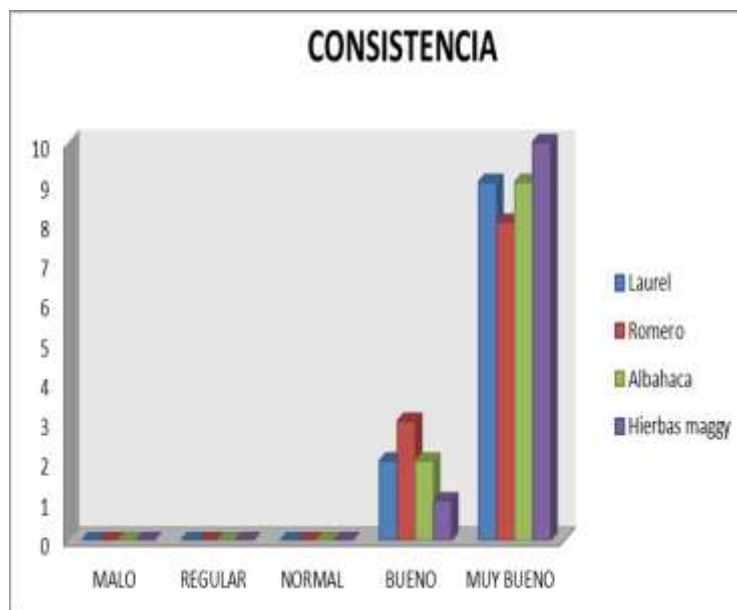
¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias



Fuente: (Tinajero et. al., 2016)

Figura 4. Evaluación sensorial del chorizo referente a la consistencia.

La capacidad de gelificación de las proteínas cárnicas es una propiedad funcional de gran importancia en la elaboración de productos cárnicos, debido al proceso de elaboración y a las características finales esperadas en este tipo de productos: textura suave, jugosidad, succulencia entre otras (1).

La resequedad está asociada con el decremento de los demás atributos de palatabilidad, especialmente con la carencia de sabor y el incremento de la dureza, y a su vez está íntimamente relacionada con la capacidad de retención de agua (1).

5.4 Análisis Económico

5.4.1 Costos de Producción

El costo de producción en la elaboración del chorizo español se puede observar que fueron costos superiores al manejar condimentos aromáticos de laurel y romero con costos de producción de 179,59 Usd, seguido por el uso de albahaca con 179,56 Usd y finalmente el menor costo con el uso del condimento de hierba maggi con un costo de 179,43 Usd, (cuadro 2).

5.4.2 Beneficio/costo

Dentro de la evaluación económica en la elaboración del chorizo español, adicionando diferentes condimentos aromatizantes, tomando en consideración los egresos ocasionados y como ingresos de la venta del chorizo, se estableció la mayor rentabilidad cuando se utilizó la

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias

hierba maggi, registrando un beneficio/costo de 1,52, que representa que por cada dólar USD gastado, se espera obtener una rentabilidad de 0,52 USD (52%), cantidad que se reduce a un B/C de 1,52, en el resto de tratamientos.

Cuadro 2. ANÁLISIS ECONÓMICO.

Insumos	Unidad	Costo	Cantidad	Laurel	Romero	Albahaca	Hierba Maggi
Carne de cerdo	kg	6,50	18,50	120,27	120,27	120,27	120,27
Carne de Res	kg	5,75	6,17	35,48	35,48	35,48	35,48
Tocino	kg	5,00	3,14	15,71	15,71	15,71	15,71
Páprika	kg	8,50	0,15	1,31	1,31	1,31	1,31
Pimienta blanca + negra	kg	4,00	0,08	0,31	0,31	0,31	0,31
Comino en polvo	kg	4,00	0,02	0,06	0,06	0,06	0,06
Romero	kg	8,00	0,03		0,26		
Laurel	kg	8,00	0,03	0,26			
Albahaca	kg	7,00	0,03			0,22	
Hierba maggy	kg	3,00	0,03				0,10
Ajo en polvo	kg	9,50	0,03	0,30	0,30	0,30	0,30
Tari k7	kg	9,00	0,10	0,86	0,86	0,86	0,86
Orégano en hoja	kg	5,00	0,03	0,16	0,16	0,16	0,16
Colorante rojo	kg	2,50	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
Agua	lt	0,50	2,41	1,21	1,21	1,21	1,21
Sal curante	kg	1,25	0,37	0,46	0,46	0,46	0,46
Vino tinto	lt	4,00	0,32	1,28	1,28	1,28	1,28
Fécula	kg	3,00	0,64	1,92	1,92	1,92	1,92
Total				179,59	179,59	179,56	179,43
Venta chorizo	kg	8,50	32,00	272,00	272,00	272,00	272,00
B/C				1,51	1,51	1,51	1,52

Fuente: (Tinajero et. al., 2016)

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La calidad nutritiva del chorizo español de cerdo resultó afectada por efecto de los condimentos aromáticos naturales, debido a que elevo el valor nutritivo del chorizo español en el contenido de humedad (63,28 %), proteína (22,04 %), y en mejor contenido de grasa (9,72 %) y cenizas (2,39 %). Por lo tanto, se acepta la H1 que dice:

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias

“Uno de los tratamientos con utilización de condimentos aromáticos naturales, podría influir en la estabilidad del chorizo español”

2. Las características organolépticas del chorizo no se vieron afectadas por efecto de los condimentos aromáticos, aunque los panelistas percibieron un moderado olor y sabor y color a condimentos, además presento una ventaja para el uso de la hierba maggi en el parámetro de consistencia, sin embargo, que el producto conto con total aceptación ante los consumidores.
3. La mayor rentabilidad en la elaboración del chorizo español, se consiguió con el empleo de el condimento aromatizante hierba maggi, por cuanto se alcanzó un beneficio/costo de 1,52; lo mismo que representa que por cada dólar invertido existe un retorno de 0,52 USD o una rentabilidad de 52 %.

Por lo tanto, se recomienda:

1. Utilizar como condimento aromático natural en la elaboración de chorizo español, la especia de hierba maggi, debido a que la misma presentó las mejores características bromatológicas, organolépticas y microbiológicas.
2. Continuar la investigación, con el fin de conocer el efecto de los condimentos aromáticos naturales en este u otros productos cárnicos, ya sean de tipo fresco o maduro con la finalidad de evaluar el tiempo de vida anaquel.

7. LITERATURA CITADA

1. ARANGO, M. Y RESTREPO, M. 2001 “Industria de carnes”. ALICO S.A.- TECNAS S.A. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.
2. Almeida, & Rocio. (2001). Uso y propiedades de las especies y condimentos. Ibarra: UTN.
3. Lambert, & Elisabeth. (2005). Enciclopedia de las Especies, condimentos y plantas aromaticas. Madrid: Raices.
4. Ecured. (08 de 01 de 2016). Ecured. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Lev%C3%ADstico>
5. Llorent, F. (2015). Aditivos e ingredientes en la fabricación de productos carnicos cocidos de músculo entero. Buenos Aires: Metalquimia.
6. SUAREZ, J. 2013. Efecto de los condimentos naturales en la estabilidad y aceptabilidad del chorizo de cerdo. Planta de cárnicos la María U.T.E.Q. Tesis de grado de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Industrias Pecuarias. Quevedo – Ecuador. pp: 55- 75.

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias

7. TENORIO, R. 2011. Evaluación de diversas características responsables de la calidad de los chorizos elaborados en México. Tesis de grado. Universidad de León. Facultad de Medicina Veterinaria. Departamento Higiene y Tecnología de los alimentos. León – España. pp: 120 – 133.
8. JIMENEZ, F. Y CARBALLO, J. 1989 “Principios básicos para la elaboración de embutidos”. MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN. Madrid
9. FAO. (05 de 10 de 2016). FAO-IICA. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-au165s.pdf>
10. HERNANDEZ, A. 2010. Control de calidad y seguridad de la carne y productos cárnicos curados mediante el uso de sensores enzimáticos. Tesis Doctoral de la Universidad Politécnica de Valencia. Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos. Valencia – España. pp: 04- 06.
11. AOAC, Ed. 19 2001.11. (2012). Determinación de proteína. Association of Official Analytical Chemists.
12. AOAC, Ed. 19 925.10. (2012). Determinación de humedad. Association of Official Analytical Chemists.
13. AOAC, Ed. 19. 991.36. (2012). Determinación de grasa. Association of Official Analytical Chemists.
14. AOAC, Ed. 19. 923.03. (2012). Determinación de ceniza. Association of Official Analytical Chemists.
15. NT-INEN-1529. (1999). Carne. Control Microbiológico de alimentos, toma, envío y preparación de muestras. Quito – Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
16. AOAC 991.14. Ed 19. (2012). Determinación de Escherichia coli. Association of Official Analytical Chemists.
17. AOAC 998.09 Ed 19. (2012). Determinación de Salmonella spp. Association of Official Analytical Chemists.
18. AOAC 2001.05/2003.07 -2003.08/2003.11 Ed 19. Determinación de Staphylococcus aureus.. Association of Official Analytical Chemists.
19. Espinosa, J. (2014). Evaluación sensorial de los Alimentos. La Habana. Editorial Universitaria. Ministerio de Educación Superior.
20. J, Lib. (1996). Higiene de la Carne. En L. J, Higiene de la Carne (pág. 3). México D.F: Continental.
21. RIVERA, D; OBÓN, C. 2001. La Guía Incafo de las Plantas Útiles y Venenosas de la Península Ibérica y Baleares. Madrid: Incafo. pp. 113; 764-7.
22. VENKAT, S.; SOUNDARARAJAN, S.; DAUNTER B AND MADHUSUDHAN, S. 2005. Use of Ayurvedic medicine in the treatment of rheumatic illness. Department of Orthopaedics, Kovai Medical Center and Hospitals, Coimbatore, India.

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias

23. JARAMILLO, A. 2008. Determinación de las propiedades microbiológicas y sensoriales del chorizo crudo y escaldado.
24. JAMES, A. (2007). Handbook of Medicinal Herbs. 5ª. Boca Ratón, Florida: CRC Press. p. 42
25. NT-INEN-776. (1985). Carne. y Productos cárnicos. Determinación de la grasa Total. Quito – Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
26. Hernández, R., & A, M. (2010). Análisis Industrial. En R. Hernández, & M. A, Análisis Industrial (págs. 13-14). Valencia: Universidad de Valencia.
27. Maldonado, A. (2010). Influencia de la adición del humo líquido en la estabilidad y aceptabilidad del chorizo especial ahumado. Quito: EPN.
28. FLORES, I. 2001. Manual de técnicas de laboratorio para la industria Pecuaria. 1ª ed. Edit. AASI, Riobamba, Ecuador.
29. I, Larrañaga. (1998). Control e Higiene de los alimentos. En L. I, Control e Higiene de los alimentos (págs. 44-60). Madrid: Mc Graw Hill.
30. F, Sheutz., & N, Strockbine. (2005). Escherichia. Bergey's manual of systematic. En S. F, & S. N, Escherichia. Bergey's manual of systematic (págs. 607-623). Genus I.
31. Acosta, R. (2007). La manipulación de chorizo y su contaminación microbiana en el mercado modelo de la ciudad de Ambato. Ambato: UTA.
32. E., SCALLAN & R.M. HOEKSTRA & F.J. ANGULO & R.V. TAUXE & M.A. WIDDOWSON & S.L. ROY & J.L. JONES & P.M. GRIFFIN (2011). Foodborne illness acquired in the United States—major pathogens. Emerging Infectious Diseases. 17:1338-1340.
33. ANMAT. (2003). Guía de interpretación de resultados microbiológicos de alimentos. Buenos Aires: INAB.

¹Ingeniero Zootecnista

²Ingeniero Zootecnista Magister en Ciencias de la Producción Animal

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

⁵Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Veterinarias