



Ecuador – Diciembre 2017 - ISSN: 1696-8352

## **EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE DOS TIPOS DE CHORIZO AHUMADO, AROMATIZADO CON MARACUYÁ (*Passiflora edulis*) Y CILANTRO (*Coriandrum sativum*) EN EL CANTÓN VALENCIA DE ECUADOR**

### **EVALUATION OF THE PROCESS OF ELABORATION OF TWO TYPES OF SMOKED SAUSAGE, AROMATIZED WITH PASSION FRUIT (*Passiflora Edulis*) AND CORIANDER (*Coriandrum Strivum*) IN THE VALENCIA CITY OF ECUADOR**

#### **Autores:**

**Ing. Iván Patricio Viteri García, M.Sc.**

Docente Facultad de Ingeniería Química  
Universidad de Guayaquil

**Ing. Jackson Adrián Chicaiza Torres**

Facultad de Ciencias de la Ingeniería  
Universidad Técnica Estatal de Quevedo

**Ing. Enrique Javier Tandazo Delgado, M.Sc.**

Docente Facultad de Ingeniería Química  
Universidad de Guayaquil

**Ing. Ana Otilia Guillén Tufiño; M.Sc.**

Docente Facultad de Ingeniería Química  
Universidad de Guayaquil

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Iván Patricio Viteri García, Jackson Adrián Chicaiza Torres, Enrique Javier Tandazo Delgado y Ana Otilia Guillén Tufiño (2017): "Evaluación del proceso de elaboración de dos tipos de chorizo ahumado, aromatizado con maracuyá (*passiflora edulis*) y cilantro (*coriandrum sativum*) en El Cantón Valencia de Ecuador", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Ecuador, (diciembre 2017). En línea:

<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/elaboracion-chorizo.html>

#### **RESUMEN**

El objetivo de esta investigación fue determinar los parámetros técnicos para la elaboración de dos tipos de chorizo: ahumado aromatizado con maracuyá (*Passiflora edulis*) y cilantro (*Coriandrum sativum*). La fase de campo se realizó en el taller Industria Don José y los análisis correspondientes se los realizaron en el Laboratorio Agropecuario Agrolab de la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas. La fase experimental de esta investigación se estableció mediante un diseño experimental con arreglo factorial AxBxC, donde el factor A corresponde al porcentaje materia prima, factor B aromatizado y factor C humo líquido. Las variables evaluadas fueron: Humedad, grasa, proteína y análisis organoléptico (olor, sabor, color y textura). Las características del experimento fueron 2 repeticiones, 12 tratamientos y 24 de unidades experimentales. El análisis estadístico se realizó mediante el programa Infostat de la Universidad Nacional de Córdoba, para el manejo de resultados se aplicó un arreglo factorial

AxBxC con dos repeticiones y en cuanto al análisis factorial se realizó la separación de medias con la prueba de Tukey al  $p > 0,05$ . Los resultados obtenidos fueron discutidos con los valores citados en la norma técnica NTE INEN 1338:2012, carne y productos cárnicos, productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados-madurados y productos cárnicos precocidos y la Norma INEN 1346:2010; carne y productos cárnico; respectivamente para cada respuesta experimental, que fueron necesarias tomar en cuenta para luego determinar el mejor tratamiento de acuerdo a estos datos que ya están establecidos para embutidos. Se evaluaron los resultados obtenidos y se determinó que el mejor rendimiento y buenas características se obtuvo del tratamiento (a0b1C0) (40% carne porcina + 40% carne bovina + 20% grasa + 20 gr concentrado de cilantro + 1 ml/kg de humo líquido). En cuanto a los costos de producción en función de maquinarias y equipos, materiales directos e indirectos, mano de obra, depreciación de equipos y maquinarias e infraestructura utilizada en el proceso. Se trabajó con 1000 gr de materia prima para obtener 968,8 gr de chorizo con un costo de venta \$6,72/Kg, con un margen de utilidad de 2,00 dólares/gr, el precio de venta al público que se determinó 8,72 dólares que conduciría a obtener un punto de equilibrio 0,60 kg producido.

**Palabras claves:** maracuyá, cilantro, chorizo ahumado, programa infostat.

## ABSTRACT

The objective of this investigation was to determine the technical parameters for the preparation of two types of smoked sausage flavored with passion fruit (*Passiflora Edulis*) and coriander (*Coriandrum sativum*). The field phase was performed in the Don José Industry workshop and the corresponding analyzes were carried out in the Agrolab Agricultural Laboratory of the city of Santo Domingo of the Tsáchila. The experimental phase of this investigation was established by an experimental design with a factorial arrangement AxBxC where the factor A corresponds to percentage raw material, factor B flavored and factor C liquid smoke. The variables evaluated were: Moisture, Fat, Protein and organoleptic analysis (smell, taste, color and texture). The characteristics of the experiment were 2 repetitions, 12 treatments and 24 experimental units. Statistical analysis was performed using the Infostat program of the National University of Córdoba, for the management of results a factorial arrangement was applied AxBxC, with two repetitions and in the factorial analysis was performed the separation of means with the Tukey test at  $p > 0,05$ . The results obtained were discussed with the values quoted in the standard technical NTE INEN 1338: 2012, (Meat and Meat Products. Raw Meat, Cured Meat Products and Products Precooked Meat and Standard INEN 1346: 2010; meat and meat products; respectively for each experimental response which were necessary to take into account in order to then determine the best treatment according to these data that are already established for sausages. The results obtained were evaluated and it was determined that the best performance and good characteristics were obtained from the treatment (a0b1C0) (40% Pork + 40% Beef + 20% Fat + 20 gr coriander concentrate + 1 ml/kg Smoke Liquid). The costs of production based on machinery and equipment, direct and indirect materials, labor, depreciation

of equipment and machinery and infrastructure used in the process. It worked with 1000 gr. Of raw material to obtain 968,8 gr of sausage with a cost of sale \$6,72/Kg with a profit margin of \$ 2,00/gr, the PVP that was determined \$ 8,72 that would lead to a breakeven point 0,60 kg produced.

**Key words:** passion fruit, coriander, smoked sausage, infostat program

1.

**INTRODU**

## **CCIÓN**

A lo largo de la historia, el hombre ha experimentado, diversas técnicas para conservar la carne durante largos periodos de tiempo, ya que se trata de un producto perecedero. Muchas de las formas de conservación de los productos, usadas actualmente, se solían usar en el pasado; en el caso particular de la carne, no debemos olvidar que se trata de un medio excelente para la multiplicación de microorganismos, debido a su elevada cantidad de nutrientes; mediante un tratamiento térmico adecuado, se pueden eliminar la mayoría de los patógenos, aunque a veces se recurre a la adición de determinados ingredientes para alargar la vida útil del alimento (Cabrera, 2013).

Se entienden por producto o elaborados cárnicos, aquellos preparados a base de carnes, despojos o grasas y subproductos comestibles procedentes de los animales de abasto u otras especies, así como condimentos, especias aditivas autorizados.

Cuando la carne es industrializada para elaborar productos cárnicos, cuatro factores han de tenerse en cuenta:

**Humedad:** el contenido natural de humedad de la carne magra ha de mantenerse en un porcentaje óptimo durante todo el proceso de elaboración, ya que ello repercutiría y la calidad del producto final.

**Grasa:** el contenido de la grasa natural de la carne y la grasa extra que se incorpore al procedimiento, también deben mantenerse en una proporción máxima y optima todo el tiempo.

**Tejido conectivo:** donde el producto contiene tejidos más duros, estos deben presentarse de la forma más aceptable.

Según las legislaciones españolas, los elaborados cárnicos se clasifican en: frescos, crudos – curados, tratados por el calor, salazones cárnicas, pero para un mejor entendimiento del tema se hará la clasificación en función del tratamiento térmico que reciba o no el producto, ya que se considera dicho tratamiento como la característica principal de diferencias de los mismos (Cabrera, 2013).

Para la industria cárnica, es necesario buscar alternativa para mejorar la calidad de embutidos, sin tener que elevar los costos de producción; una de estas maneras es sustituyendo los

aromatizantes químicos con productos naturales sin alterar las características físicas-químicas, bromatológicas y organolépticas de los productos cárnicos industrializados.

Elaboración productos de calidad como es caso del presente trabajo con la elaboración del chorizo aromatizado con la utilización de extracto de maracuyá y cilantro los mismo que son precursores de enfermedades para el consumidor, garantizando de esta manera su salud y poniendo a su disposición un alimento nutritivo sin que se encuentre alterado sus características organolépticas, microbiológicas y bromatológicas.

## 2.

## MÉTODO

Con la utilización de los diferentes métodos de investigación se hace referencia a cada una de las etapas las cuales se describen a continuación:

Mediante el método de observación se estableció el acondicionamiento de la materia prima para la elaboración del chorizo incorporando en su formulación carne de cerdo, bovino y grasa, con la observación de fenómenos, que en un primer momento es sensorial. Con el pensamiento abstracto se elaboró la hipótesis y se diseñó el experimento, con el fin de reproducir el objeto de estudio, controlando el fenómeno para probar la validez de las hipótesis.

El método experimental ha sido uno de los que más resultados han dado en las diferentes investigaciones, mediante el cual se determinó el mejor tratamiento con la aplicación del ADEVA (Análisis de varianza) y con la realización de significancia Tukey, análisis estadístico que se realizó mediante el programa Infostat.

### 2.1.

### Factores

#### de Estudio

Los factores de estudio que intervinieron en esta investigación fueron los siguientes:

**Cuadro N° 1. Factores de estudio para la elaboración de chorizo ahumado aromatizado.**

Factor	Simbología	Descripción
<b>A: Materia prima</b>	a <sub>0</sub>	40% Carne porcina + 40% Carne bovina + 20% Grasa
	a <sub>1</sub>	50% Carne porcina+ 30% Carne bovina + 20% Grasa
	a <sub>2</sub>	60% Carne porcina+ 30% Carne bovina + 20% Grasa
<b>B: Aromatizado</b>	b <sub>0</sub>	20 gr Concentrado de Maracuyá
	b <sub>1</sub>	20 gr Concentrado de Cilantro
<b>C: Humo líquido</b>	C <sub>0</sub>	1 ml/kg de Humo Líquido
		0,8 ml/kg de Humo Líquido

## 2.2.Tratamientos

En la presente investigación se utilizó un diseño de completamente al azar con arreglo factorial  $A \times B \times C$ , ( $3 \times 2 \times 2$ ) con los niveles en  $A=3$ ;  $B=2$  y  $C=2$ , dando así un total de 12 tratamientos con 2 repeticiones (total 24 tratamientos). Para determinar diferencias entre medias entre tratamientos se empleará la prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ) como se detalla a continuación:

**Cuadro N° 2. Descripción de Tratamientos para la elaboración de chorizo ahumados aromatizados.**

N°.	Simbología	Descripción
1	aoboCo	40% Carne porcina+ 40% Carne bovina + 20% Grasa + 20 gr Concentrado de Maracuvá + 1 ml/kg de Humo Líquido.
2	aoboC1	40% Carne porcina+ 40% Carne bovina + 20% Grasa + 20gr Concentrado de Maracuvá + 0.8 ml/kg de Humo Líquido.
3	a0b1C0	40% Carne porcina+ 40% Carne bovina + 20% Grasa + 20 gr Concentrado de cilantro + 1 ml/kg de Humo Líquido.
4	a0b1C1	40% Carne porcina* 40% Carne bovina + 20% Grasa + 20 gr Concentrado de maracuyá + 0.8 ml/kg de Humo Líquido.
5	a1b0C0	50% Carne porcina+ 30% Carne bovina + 20% Grasa + 20 gr Concentrado de maracuyá + 1 ml/kg de Humo Líquido.
6	a1b0C1	50% Carne porcina* 30% Carne bovina + 20% Grasa + 20 gr Concentrado de maracuyá + 8 ml/kg de Humo Líquido.
7	a1b1C0	50% Carne porcina+ 30% Carne bovina + 20% Grasa + 20 gr Concentrado de cilantro + 1 ml/kg de Humo Líquido.
8	a1b1C1	50% Carne porcina* 30% Carne bovina + 20% Grasa + 20 gr Concentrado de cilantro + 0.8 ml/kg de Humo Líquido.
9	a2b0C0	60% Carne porcina+ 20% Carne bovina + 20% Grasa + 20 gr Concentrado de maracuvá + 1 ml/kg de Humo Líquido.
10	a2b0C1	60% Carne porcina+ 20% Carne bovina + 20% Grasa + 20 gr Concentrado de maracuyá + 0.8 ml/kg de Humo Líquido
11	a2b1C0	60% Carne porcina* 20% Carne bovina + 20% Grasa + 20 gr Concentrado de cilantro + 1 ml/kg de Humo Líquido
12	a2b1C1	60% Carne porcina* 20% Carne bovina + 20% Grasa + 20 gr Concentrado de cilantro + 0.8 ml/kg del Humo Líquido

Elaborado por: Chicaiza, J. 2014.

### 2.3. Diseño Experimental

Para el presente estudio se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) en un arreglo factorial  $A \times B \times C$  con 3 niveles en el Factor A (Materia prima), 2 niveles en Factor B (Aromatizado) y 2 niveles en el Factor C (Humo líquido). Para determinar los efectos entre niveles y tratamientos se utilizó la prueba de Tukey.

#### Características del Experimento

- Tratamientos: 12
- Repeticiones: 2
- Unidades experimentales: 24
- Cada unidad experimental: 1 kg

### 2.4. Análisis Estadístico

El análisis estadístico se realizó mediante análisis de varianza (ADEVA), que es una técnica empleada para analizar la variación total de los datos, descomponiéndola en porciones significativas e independientes, atribuibles a cada una de las fuentes de variabilidad presentes y variación casual o aleatoria.

**Cuadro N° 3. Esquema del Análisis de Varianza.**

	<b>FV</b>	<b>GL</b>
Tratamientos	$A \times B \times C$	11
Replicas	$(r-1)$	1
Factor A	$(a-1)$	2
Factor B	$(b-1)$	1
Factor C	$(c-1)$	1
Int. AXB	$(a-1)(b-1)$	2
Int. AXC	$(a-1)(c-1)$	2
Int. BxC	$(b-1)(c-1)$	1
Int. AXBXC	$(a-1)(b-1)(c-1)$	2
Error Exp	$(axbxc)-1 (r-1)$	11
<b>Total</b>	<b><math>axbxcxr-1</math></b>	<b>23</b>

Elaborado por: Chicalza, J. (2014).

### 2.5. Prueba de Significación

Para detectar diferencias estadísticas entre medias de los niveles de los tratamientos, luego de realizar el análisis de varianza, se utilizó la prueba de Rangos de Tukey al 5% de probabilidades ( $p < 0,05$ ).

## **2.6.Unidad Experimental**

La unidad experimental estuvo constituida de la siguiente manera:

Tiempo total requerido para el ensayo: 30 días

Total, de la muestra: 1 kg

Total, de muestra por tratamiento: 1 kg

Tiempo estimado para cada tratamiento: 2 horas

Tiempo entre un tratamiento y otro: 4 horas

Tiempo entre la primera y segunda repetición: 2 días

Número de tratamientos: 12

Número de repeticiones: 2

Unidades experimentales: 24

Tiempo requerido para determinar las variables respuesta:

Grados Brix: 3 horas

PH: 3 horas

Horas acidez: 3 horas

Análisis sensorial: 2 días.

Análisis microbiológico: 8 días

## **2.7.Medición**

En la presente investigación los datos obtenidos han sido comparados con los anteriormente establecidos por las normativas vigentes. Además, se obtuvo información suficiente sobre el proceso de elaboración de chorizo.

Para la elaboración de dos tipos de chorizo ahumado aromatizado con maracuyá (*Passiflora edulis*) y cilantro (*Coriandrum sativum*) se evaluó las siguientes variables:

## **2.8.Variables Evaluadas**

Las variables para la evaluación del resultado elaboración de dos tipos de chorizos ahumados aromatizados con maracuyá (*Passiflora edulis*) y cilantro (*Coriandrum sativum*) de proteína, grasa, humedad y calidad sensorial del chorizo fueron los siguientes:

- Proteína
- Grasa.
- Humedad.
- Análisis organolépticos
- Análisis microbiológico
- Análisis organoléptico
- Costo de producción

### **3. Procedimiento Experimental**

Para el manejo específico de esta técnica se detallan los siguientes pasos para la elaboración del chorizo:

1. Recepción e inspección de materia prima:

La carne, y la grasa fueron transportadas al lugar de procesamiento e inmediatamente se procedió a evaluar la calidad organoléptica como color, olor, y textura, previo al inicio del proceso del producto.

2. Refrigeración.

Se colocó la materia prima en refrigerado hasta que la carne baje su temperatura a 4°C, para no romper la cadena de frío y evitar la proliferación de los microorganismos.

3. Troceado y Molido

Se procedió a cortar la carne de cerdo en trozos delgado y alargados de aproximadamente 0,10 cm de ancho por 10 cm de largo, mientras que tocino se muele para facilitar el mezclado y dar una mejor presentación del producto final.

4. Pesado:

Se pesó la materia prima, al igual que el resto de los ingredientes acuerdo a la formulación para cada uno de los tratamientos.

5. Mezclado:

Se realizó manualmente, aplicando las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), con la finalidad de ligar la sal durante, nitral, especias, tripolifosfato, imbac y tocino para obtener el sabor del producto final. Esta operación se la ejecutó por aproximadamente 10 minutos a una temperatura menor a 10°C y de esta manera evitar la proliferación de microorganismos.

6. Embutido:

Se efectuó en tripa natural, previamente adquirida en un centro de venta. Esta operación se la debe realizar de una manera uniforme evitando dejar aire en el interior del chorizo ya que serían focos de contaminación.

7. Pre- maduración:

Colocamos el chorizo en refrigeración a temperatura de 4°C por 24 horas para que el condimento y los aditivos actúen de manera óptima.

8. Inspección:

Se evaluó la calidad físico-química, organoléptica y microbiológica del producto terminado.

9. Empaquetado:

Se efectúa en bandejas de polietileno expandido, recubierta de plástico adherente de polietileno para dar una mejor presentación.

10. Almacenamiento:

Se almacenó a refrigeración de 4°C, para que el producto no pierda la cadena de frío, y así evitar el desarrollo de microorganismos patógenos y así alargar la vida útil del chorizo.

**Cuadro N° 4. Maquinarias y Equipos**

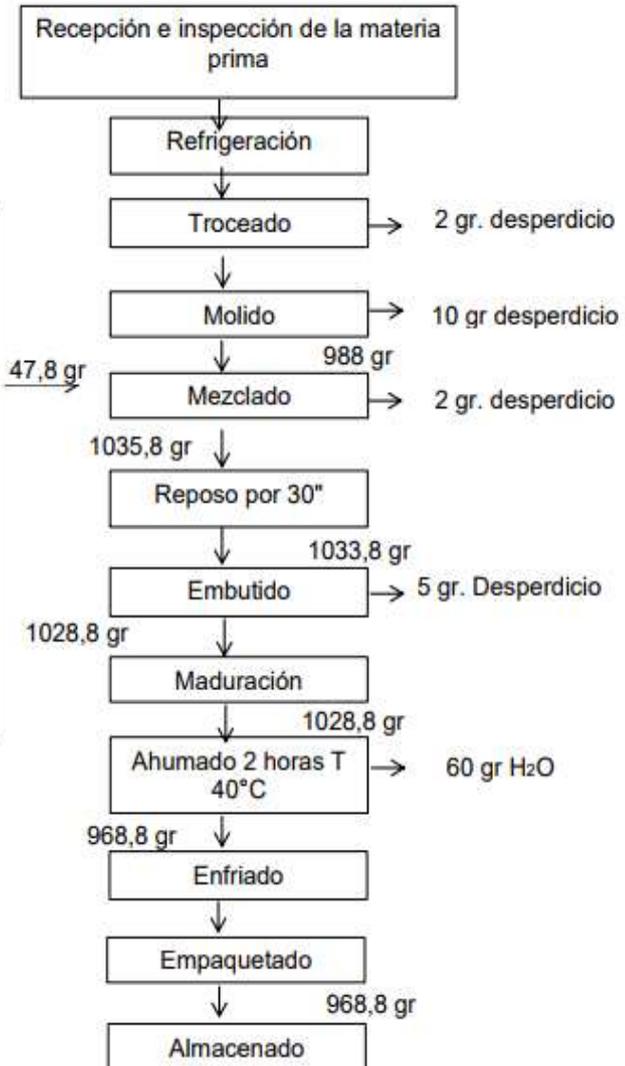
<b>A.- Maquinarias y Equipo</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
Balanza Gramera.	1	16,00	15,00
Embutidora	1	700,00	1000,00
Molino	1	800,00	800,00
Mesa de acero inoxidable	1	200,00	200,00
Utensilios	1	10,00	10,00
<b>TOTAL</b>			<b>2185,00</b>

Elaborado por: Chicaiza, J. 2014.

#### 4. FLUJOGRAMA DEL PROCESO

Carne porcina:	400 gr
Carne bovina:	400 gr
Grasa :	200 gr
Aditivos :	47,8 gr

Aditivos	Gr
Eritorbato	3,6
Condimento para chorizo	8
Sal	7,6
Sal Nitral	5
Proteína de cerdo	10
Humo Líquido	1
Imbac	3,2
Tripolifosfato	4
Ajo en polvo	3
Cebolla	2,4
Total	47,8



El mejor tratamiento es (a0b1C0) (40% carne porcina+ 40% carne bovina +20% grasa + 20 gr concentrado de cilantro + 1 ml/kg de humo líquido).

## 5. RESULTADO Y DISCUSIÓN

### 5.1. Análisis Químico

En los resultados reportados en el cuadro N° 5 del (ADEVA) podemos observar que el Factor A: (materia prima), Factor B: (aromatizado), Factor C: (humos líquidos) no existen diferencia significativa.

**Cuadro No. 5. Análisis de varianza (ADEVA) para la humedad**

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
EFECTOS PRINCIPALES					
A	9,44	2	4,72	0,80	0,4515
B	13,08	1	13,08	2,37	0,1518
C	0,27	1	0,27	0,05	0,8293
Repeticiones	3,76	1	3,76	0,68	0,4285
A*B	3,92	2	1,96	0,36	0,7089
A*C	8,41	2	4,21	0,78	0,4896
B*C	0,49	1	0,49	0,09	0,7705
A* B* C.	13,62	2	6,81	1,23	0,3283
Error	60,67	11	5,52		
Total	113,66	23			

Valores de  $p < 0,05$  presentan diferencia significativa

Elaborado por: Chicalza, J. (2014).

**Cuadro No. 6. Análisis de varianza (ADEVA) para la grasa**

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
EFECTOS PRINCIPALES					
A	2,02	2	1,01	5,11*	0,027
B	0,45	1	0,45	2,27	0,1604
C	1,72	1	1,72	8,68*	0,0133
Repeticiones	0,22	1	0,22	1,11	0,3138
A*B	0,77	2	0,39	1,95	0,188
A*C	1,27	2	0,63	3,21	0,0799
B*C	0,27	1	0,27	1,36	0,2684
A* B* C.	0,34	2	0,17	0,85	0,454
Error	2,18	11	0,2		
Total	9,23	23			

Valores de  $p < 0,05$  presentan diferencia significativa

Elaborado por: Chicalza, J. 2014

El cuadro N° 6 del (ADEVA), muestra diferencia significativa en los niveles del factor A (materia prima) y el factor C (humos líquidos) por lo tanto se realizó en ambos factores una prueba de significación de Tukey; en tanto que en el factor B (aromatizados) no existió diferencia significativa entre los niveles de sus tratamientos.

**Cuadro No. 7. Análisis de varianza (ADEVA) para la proteína**

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
EFECTOS PRINCIPALES					
A	0,69	2	0,35	84,05*	<0,0001
B	0,4	1	0,4	97,55*	<0,0001
C	1,04	1	1,04	251,12*	<0,0001
Repeticiones	0,0015	1	0,0015	0,36	0,5585
A*B	0,03	2	0,01	3,22	0,0793
A*C	2,88	2	1,44	348,97	<0,0001
B*C	0,29	1	0,29	70,82	<0,0001
A* B* C.	2,04	2	1,02	247,06	<0,0001
Error	0,05	11	0,0041		
Total	7,43	23			

Valores de  $p < 0,05$  presentan diferencia significativa

Elaborado por: Chicalza, J. (2014).

#### Factor A

Nivel	Proteína	*	Grasa	*	Humedad	*
a <sub>0</sub>	15,07	A	11,13	AB	67,44	A
a <sub>1</sub>	15,41	B	11,73	B	66,76	A
a <sub>2</sub>	15,03	A	11,1	A	68,29	A

\*Indica una diferencia significativa

Elaborado por: Chicalza, J. 2014

En el cuadro N° 7 indica los resultados obtenidos del (ADEVA) muestran que existe diferencia significativa tanto en el Factor A (materia prima) como en el Factor B (aromatizado) y así mismo en el Factor C (humos líquidos), por lo que se aplica la prueba de Tukey con un margen de error del 5%.

Cuadro N° 8. Análisis de factores de las medias (LS) características física-químicas

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
<b>EFFECTOS PRINCIPALES</b>					
A	1,83	2	0,82	893,93*	<0,0001
B	0,6	1	0,6	655,38*	<0,0001
C	0,01	1	0,01	10,08*	0,0088
Repeticiones	0,0001	1	0,0001	0,11	0,7419
A*B	0,39	2	0,2	215,33	<0,0001
A*C	1,1	2	0,55	601,23	<0,0001
B*C	0,06	1	0,06	69,02	<0,0001
A* B* C.	0,34	2	0,17	184,9	<0,0001
Error	0,01	11	0,00091		
Total	4,14	23			

Valores de  $p \leq 0,05$  presentan diferencia significativa

Elaborado por: Chicaiza, J. 2014.

## 5.2.

### nálisis Sensorial

Cuadro N°9.  
Varianza  
para color

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
<b>EFFECTOS PRINCIPALES</b>					
A	0,02	2	0,01	14,83*	0,0008
B	0,14	1	0,14	161,41*	<0,0001
C	0,45	1	0,45	542,53*	<0,0001
Repeticiones	0,02	1	0,02	17,93	0,0014
A*B	1,07	2	0,53	639,66	<0,0001
A*C	0,8	2	0,4	479,05	<0,0001
B*C	0,86	1	0,86	1026,85	<0,0001
A* B* C.	0,43	2	0,22	258,65	<0,0001
Error	0,01	11	0,00084		
Total	3,8	23			

Valores de  $p \leq 0,05$  presentan diferencia significativa

Elaborado por: Chicaiza, J. 2014.

Cuadro 10.  
para olor

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
<b>EFFECTOS PRINCIPALES</b>					
A	0,44	2	0,22	185,42*	<0,0001
B	0,12	1	0,12	104,61*	<0,0001
C	1,27	1	1,27	1061,2*	<0,0001
Repeticiones	0,03	1	0,03	22,93	0,0006
A*B	0,05	2	0,02	19,32	0,0003
A*C	0,77	2	0,38	321,87	<0,0001
B*C	0,02	1	0,02	15,69	0,0022
A* B* C.	1,43	2	0,72	601,3	<0,0001
Error	0,01	11	0,0012		
Total	4,14	23			

Valores de  $p \leq 0,05$  presentan diferencia significativa

Elaborado por: Chicaiza, J. 2014.

### Factor B

Nivel	Proteína	*	Grasa	*	Humedad	*
b0	15,04	A	11,18	A	66,76	A
b1	15,3	B	11,46	A	68,24	A

### Factor C

Nivel	Proteína	*	Grasa	*	Humedad	*
C0	15,38	B	11,59	B	67,39	A
C1	14,96	A	11,05	A	67,60	A

\*Indica una diferencia significativa

Elaborado por: Chicaiza, J. 2014

A

Análisis de  
(ADEVA)

Análisis (ADEVA)

**Cuadro N° 11. Análisis sensorial de las medias (LS) características olor, sabor, olor, textura.**

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
<b>EFFECTOS PRINCIPALES</b>					
A	1,67	2	0,94	930,13*	<0,0001
B	0,81	1	0,81	800,6*	<0,0001
C	0,23	1	0,23	226,43*	<0,0001
Repeticiones	0,000017	1	0,000017	0,02	0,9
A*B	0,15	2	0,08	75,16	<0,0001
A*C	1,89	2	0,94	936,94	<0,0001
B*C	0,0033	1	0,0033	3,24	0,0992
A* B* C.	1,91	2	0,95	946,28	<0,0001
Error	0,01	11	0,001		
Total	6,87	23			

Valores de  $p < 0,05$  presentan diferencia significativa.

Elaborado por Chicaza, J. 2014.

## 6. Discusión General

Basados en los datos expuestos, se concluye que el mejor porcentaje de materia prima 40% carne porcina+ 40% carne bovina + 20% grasa, mejor aromatizante es 20 gr concentrado de cilantro y el mejor humo líquido es 1 ml/kg ya que dio buen rendimiento, menor porcentaje de humedad, grasa y con excelente cantidad de proteína, en cuanto al color, olor, sabor, y aceptabilidad de fácil elaboración y manipulación. Siendo entonces el tratamiento 3 a0b1c0 el mejor y con el que se realizó el balance de materia y los costos de producción.

## 7. CONCLUSIONES

### 7.1. Análisis Físico - Químico

Factor A

- En lo que respecta al contenido de proteína considerando que existe diferencia significativa se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el nivel más alto lo presenta a1 (50% de carne porcina+40% carne bovina + 20% grasa) 15,41% y el nivel más bajo a2 (60% de carne porcina+30% carne bovina + 20% grasa) 15,03%; también se establece que existe un nivel intermedio que representa al nivel a0 (40% de carne porcina +40% carne bovina + 20% grasa) 15,07%.
- En el contenido de grasa se considera la diferencia significativa, se rechaza la hipótesis nula, y se concluye que el nivel más alto lo presenta a1 (50% de carne porcina+40% carne bovina + 20% grasa) 11,73% y el más bajo el nivel a2 (60% de carne porcina+30% carne bovina + 20% grasa) 11,1% también se establece que existe un

nivel intermedio que representa al nivel a0 (40% de carne porcina + 40% carne bovina + 20% grasa) 11,13%.

- Considerando el contenido de humedad los valores de a0 (67,44%); a1 (66,76%) y a2 (68,29%), se considera que al no existir diferencia altamente significativa por lo cual se acepta la hipótesis nula es decir que la materia prima no influye el contenido de humedad.

#### Factor B

- En cuanto al contenido de proteína se considera que al existir diferencia significativa se rechaza la hipótesis nula y, se concluye que el nivel más alto lo presenta b1 (20 gr de concentrado de maracuyá) 15,30 % y el nivel más bajo b0 (20 gr de concentrado de cilantro) 15,04 %.
- En lo que respecta al contenido de grasa se considera que al existir diferencia significativa se rechaza la hipótesis nula, y se concluye que el nivel más alto lo presenta b1 (20 gr de concentrado de maracuyá) 11,46% y el nivel más bajo b0 (20 gr de concentrado de cilantro) 11,18%.
- Considerando el contenido de humedad los valores de b0 (66,76%) y b1 (68,24%), se considera que al no existir diferencia altamente significativa por lo cual se acepta la hipótesis nula es decir que el concentrado no influye el contenido de humedad.

#### Factor C

- En lo que respecta al contenido de proteína se considera que al existir diferencia altamente significativa, se rechaza la hipótesis nula, y se concluye que el nivel más alto lo presenta c0 (1 ml/kg de humo líquido) 15,38%; y el nivel más bajo c1 (0,8 ml/kg de humo líquido) 14,96%.
- En lo que concierne a la grasa se considera que, al existir diferencia altamente significativa, se rechaza la hipótesis nula y, se concluye que el nivel más alto lo presenta c0 (1 ml/kg de humo líquido) 11,59% y el nivel más bajo c1 (0,8 ml/kg de humo líquido) 11,05%.
- En cuanto al contenido de humedad los valores de c0 (67,39%) y c1 (67,60%), se considera que al no existir diferencia altamente significativa por lo cual se acepta la hipótesis nula es decir que el humo líquido no influye el contenido de humedad.

### **7.2. Análisis Organoléptico**

#### Factor A

- En lo que concierne al color al existir diferencia significativa, se rechaza la hipótesis nula y, se concluye que el nivel más alto lo presenta a1 (50% de carne porcina+40%

carne bovina + 20% grasa) 3,44; el nivel más bajo a0 (40% de carne porcina+40% carne bovina + 20% grasa) 3,37; también se establece que existe un nivel intermedio que representa al nivel a2 (60% de carne porcina+30% carne bovina + 20% grasa) 3,38.

- En lo que respecta al olor se considera que al existir diferencia significativa, se rechaza la hipótesis nula y, se concluye que el nivel más alto lo presenta a0 (40% de carne porcina+40% carne bovina + 20% grasa) 3,81; el nivel más bajo a1 (50% de carne porcina+40% carne bovina + 20% grasa) 3,52; también se establece que existe un nivel intermedio que representa al nivel a2 (60% de carne porcina+30% carne bovina + 20% grasa) 3,53.
- Considerando al sabor se considera que al existir diferencia significativa, se rechaza la hipótesis nula, y se concluye que el nivel más alto lo presenta a0 (40% de carne porcina+40% carne bovina + 20% grasa) 3,9; el nivel más bajo a1 (50% de carne porcina+40% carne bovina + 20% grasa) 3,34; también se establece que existe un nivel intermedio que representa a2 (60% de carne porcina+30% carne bovina + 20% grasa) 3,36.
- En cuanto a la textura se considera que al existir diferencia significativa, se rechaza la hipótesis nula y, se concluye que el nivel más alto lo presenta a0 (40% de carne porcina+40% carne bovina + 20% grasa) 3,92; el nivel más bajo a2 (60% de carne porcina+30% carne bovina + 20% grasa) 3,3; también se establece que existe un nivel intermedio que representa a1 (50% de carne porcina + 40% carne bovina + 20% grasa) 3,37.

#### Factor B

- Respecto al color se considera que al existir diferencia altamente significativa, se rechaza la hipótesis nula y, se concluye que el nivel más alto lo presenta b1 (20 gr de concentrado de maracuyá) 3,47; y el nivel más bajo b0 (20 gr de concentrado de cilantro) 3,32.
- Luego de analizado los datos de olor se consideró que al existe diferencia altamente significativa, se rechaza la hipótesis nula y, se concluye que el nivel más alto lo presenta b1 (20 gr de concentrado de maracuyá) 3,69; y el nivel más bajo b0 (20 gr de concentrado de cilantro) 3,55.
- En cuanto al sabor se considera que al existir diferencia altamente significativa, se rechaza la hipótesis nula y, se concluye que el nivel más alto lo presenta b1 (20 gr de concentrado de maracuyá) 3,69; y el nivel más bajo b0 (20 gr de concentrado de cilantro) 3,37.
- En lo que respecta a la textura se considera que al existir diferencia altamente significativa, se rechaza la hipótesis nula, y concluye que el nivel más alto lo presenta b1 (20 gr de concentrado de maracuyá) 3,71; y el nivel más bajo b0 (20 gr de concentrado de cilantro) 3,35.

## Factor C

- Luego de analizado el color se considera que al existir diferencia significativa, se rechaza la hipótesis nula, y se concluye que el nivel más alto lo presenta c0 (1 ml/kg de humo líquido) 3,54, y el nivel más bajo c1 (0,8 ml/kg de humo líquido) 3,26.
- En olor se considera que al existir diferencia significativa, se rechaza la hipótesis nula, y se concluye que el nivel más alto lo presenta c0 (1 ml/kg de humo líquido) 3,85, y el nivel más bajo c1 (0,8 ml/kg de humo líquido) 3,39.
- En lo que respecta al sabor se considera que al existir diferencia significativa, se rechaza la hipótesis nula, y se concluye que el nivel más alto lo presenta c1 (0,8 ml/kg de humo líquido) 3,55, y el nivel más bajo c0 (1 ml/kg de humo líquido) 3,51.
- En la textura se considera que al existir diferencia significativa, se rechaza la hipótesis nula, y se concluye que el nivel más alto lo presenta c0 (1 ml/kg de humo líquido) 3,63, y el nivel más bajo c1 (0,8 ml/kg de humo líquido) 3,43.

### **7.3. Análisis Microbiológico**

De acuerdo al análisis microbiológico (aerobios totales, coliformes, E. coli, mohos y levaduras), para el tratamiento. El mejor tratamiento es 3 a0b1c0 (40% carne porcina + 40% carne bovina + 20% grasa + 20 gr concentrado de cilantro + 1 ml/kg de humo líquido), se determinó que no existe contaminación, lo que significa que el chorizo fue elaborado con B.P.M (Buenas Prácticas de Manufactura); garantizando que el producto está apto para el consumo.

### **7.4. Balance de Materiales del Mejor Tratamiento**

Luego de haber sometido a todos los tratamientos a un análisis de sus parámetros técnicos, además de los resultados de la evaluación organolépticas, se ha llegado a la conclusión de que el más aceptable es el tratamiento 3, el mismo que contiene en su formulación a0b1c0 (40% carne porcina+ 40% carne bovina + 20% grasa + 20 gr concentrado de cilantro + 1 ml/kg de humo líquido). Cabe además mencionar que el costo de producción de 1 kg es de \$ 8,72; el precio de venta por unidad y el beneficio con relación al costo es de \$ 2,00; el motivo por el cual el costo de producción es tan elevado se debe posiblemente a la depreciación de maquinarias y equipos que se utilizan en el proceso

## 8. BIBLIOGRAFIA

- Amerling., C. (2001). Tecnología de la carne: Antología.
- Cabrera., M. (2013). Elaboración de curados y salazones cárnicos.
- Gil., A. (2010). Tratado de nutrición: composición y calidad nutritiva de alimentos, volumen 2
- González, C. (2008). Evaluación Química y Sensorial del Chorizo Artesanal. Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Escuela de Ingeniería Agroindustrial.
- López., F. (2007). Pre elaboración y conservación de alimentos.
- Mateo., J. (2009). Manual para la elaboración de preparados cárnicos en el departamento de tumbes Perú.
- Maldonado, A. (2010). Influencia de la adición de humo líquido en la estabilidad y aceptabilidad de chorizo especial ahumado. Tesis de grado previo a la obtención del título Ingeniero Agroindustrial. Escuela Politécnica Nacional. Ecuador.
- Martínez., Y., & Arrieta B. (2013). "Elaboración de chorizos de carne de res y de cerdo con adición de proteasas (Bromelina)", Tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero de Alimentos. Universidad de Cartagena. Colombia.
- Norma INEN 1338:2012. Carne y Productos Cárnicos. Productos Cárnicos Crudos, Productos Cárnicos Curados - Madurados y Productos Cárnicos Precocidos - Cocidos. Requisitos.
- Norma INEN 1336:2010. Carne y Productos Cárnicos. Conservas de Carne Requisitos.
- Oña, C. (2013). Elaboración de preparados cárnicos frescos. INAI0108.
- Pascual., M. (2000). Microbiología alimentaria: metodología analítica para alimentos y bebidas.
- Rodríguez., V. (2008). Bases de la alimentación humana. Netbiblo.
- Sánchez., M. (2003). Procesos de elaboración de alimentos y bebidas.
- Tovar., A. (2003). Guía de procesos para la elaboración de productos cárnicos.
- Valenzuela, M. (2001). La importancia del rescate de la comida barroca como arte culinario dentro de la gastronomía del estado de Puebla. Tesis de grado previo a la obtención del título de Licenciado en Turismo. Instituto Politécnico Nacional Escuela Superior de Turismo. México.
- Vértice., E. (2011). Aprovechamiento de materias primas en cocinas.