



UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

EVALUACION QUIMICA Y SENSORIAL DEL CHORIZO ARTESANAL ELABORADO CON CARNE DE CERDO CRIOLLO Y DE RAZA YORKSHIRE

AUTORES: Christian Roberto González Placencia

Andrea Celeste Jaramillo Cruz

DIRECTOR: Ing. Ángel Satama

ASESORES: Ing. Eduardo Villarreal

Dra. Lucía Toromoreno

Dr. Amado Ayala

LUGARA DE LA INVESTIGACION: Unidades Productivas de la Escuela de Ingeniería

Agroindustrial

BENEFICIARIOS: Universidad Técnica del Norte y Productores de ganado porcino.

Ibarra - Ecuador

2009

DATOS INFORMATIVOS



APELLIDOS:

González Placencia

NOMBRES:

Christian Roberto

C.CIUDADANIA:

100323236-8

TELEFONO CONVENCIONAL:

062650069

TELEFONO CELULAR:

092550775

E-mail:

crgonza27@hotmail.com

DIRECCION:

Provincia: Imbabura

Ciudad: Ibarra

Parroquia: Caranqui

Av. Hernán Gonzáles de

Saa 24-139, sector la "Y"

AÑO:

10 de Febrero del 2009



APELLIDOS:	Jaramillo Cruz
NOMBRES:	Andrea Celeste
C.CIUDADANIA:	100301102-8
TELEFONO CONVENCIONAL:	062602325
TELEFONO CELULAR:	097604183
E-mail:	celes_andre21@yahoo.com
DIRECCION:	Provincia: Imbabura Ciudad: Ibarra Parroquia: El Sagrario Isla Sta. Cruz 6-15 y Latacunga
AÑO:	10 de Febrero del 2009

RESUMEN EJECUTIVO

PROBLEMA.- Uno de los principales problemas que se presenta en la elaboración del chorizo artesanal es, el desbalance de los ingredientes que conforman el producto final, existiendo la acentuación innecesaria de colorantes, además de la exagerada cantidad de grasa, que no está cuantificada; a simple vista se podría decir que sobrepasa el 50%, la cual en la mayoría de los casos se enrancia con facilidad por la exposición al aire y al sol; de acuerdo con la norma INEN 1344 (Anexo 17), recomienda que la cantidad máxima de grasa en el chorizo maduro sea del 45%.

JUSTIFICACION.- De sondeos realizados en la ciudad de Ibarra, se determinó que el consumo de carne de cerdo es del 96%; esto conlleva a mejorar los productos derivados de la carne de cerdo como el chorizo artesanal alcanzando un equilibrio entre sus componentes, especialmente en el contenido de grasa y la cantidad de colorante, dándole una mejor aceptación al producto.

Desde el punto de vista nutritivo e higiénico, se trabajó bajo normas establecidas B.P.M. (Buenas Prácticas de Manufactura) controlando la asepsia, composición y características del producto a fin de presentar al consumidor un producto de mejor calidad, acogiendo la cultura que mantienen los vendedores de

carne de cerdo en los mercados locales de la ciudad de Ibarra.

OBJETIVOS

Objetivo General.- Evaluar química y sensorialmente el chorizo artesanal elaborado con carne de cerdo criollo y de raza yorkshire.

Objetivos Específicos

- Establecer el proceso de elaboración y rendimiento del chorizo artesanal.
- Determinar el porcentaje apropiado de colorante (páprika) a añadirse al chorizo artesanal, mediante comparación espectrofotométrica y evaluación organoléptica.
- Establecer la cantidad de grasa a adicionarse al chorizo artesanal.
- Analizar la calidad del chorizo artesanal mediante pruebas físico-químicas (pH, rancidez, humedad, proteína y actividad de agua), organolépticas (olor, color, sabor y textura) y microbiológicas (aerobios totales, coliformes, escherichia coli, mohos y levaduras) del producto final.
- Determinar los costos de producción del chorizo artesanal.

MATERIALES Y METODOS

MATERIALES

Materia Prima

- 18 kg Carne de cerdo criollo
- 18 kg Carne de cerdo yorkshire
- 8 kg Tocino
- Tripa natural de porcino

Ingredientes

- Especias
- Páprika
- Sal
- Azúcar
- Nitrito de sodio
- Acido ascórbico
- Vinagre

METODOS

El área de estudio donde se llevó a cabo la investigación fue en la parroquia El Sagrario perteneciente a la ciudad de Ibarra, específicamente en las Unidades Productivas de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial.

La carne de cerdo criollo se obtuvo luego de ser faenado bajo la certificación de la Empresa Municipal de Rastro de Ibarra y la carne de cerdo de raza yorkshire se adquirió de la empresa PRONACA.

FACTORES EN ESTUDIO

FACTOR A: Carne de Porcino.

NIVELES:

- Carne de porcino criollo (P 1)
- Carne de porcino yorkshire (P 2)

FACTOR B: Tocino.

NIVELES:

- 15 % (T 1)
- 20 % (T 2)
- 25 % (T 3)

FACTOR C: Colorante (páprika).

NIVELES:

- 1.0 % (C 1)
- 1.5 % (C 2)

Tratamientos.

Tratamientos	Carne	Tocino	Colorante	Combinación
1	P 1	T 1	C 1	P 1 T 1 C 1
2	P 1	T 1	C 2	P 1 T 1 C 2
3	P 1	T 2	C 1	P 1 T 2 C 1
4	P 1	T 2	C 2	P 1 T 2 C 2
5	P 1	T 3	C 1	P 1 T 3 C 1
6	P 1	T 3	C 2	P 1 T 3 C 2
7	P 2	T 1	C 1	P 2 T 1 C 1
8	P 2	T 1	C 2	P 2 T 1 C 2
9	P 2	T 2	C 1	P 2 T 2 C 1
10	P 2	T 2	C 2	P 2 T 2 C 2
11	P 2	T 3	C 1	P 2 T 3 C 1
12	P 2	T 3	C 2	P 2 T 3 C 2

Diseño experimental

Para el presente estudio planteó un Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial A x B x C donde A fue la carne de porcino, B el porcentaje de tocino y C el porcentaje de colorante, con tres repeticiones.

Características del experimento.

- Tratamientos: 12
- Repeticiones: 3
- Unidades experimentales: 36
- Cada unidad experimental: 1 kg

Análisis estadístico.

Esquema del análisis de varianza

FUENTE DE VARIACIÓN	GL
TOTAL	35
Tratamientos	11
Factor A (Carne de Porcino)	1
Factor B (% de tocino)	2
Factor C (% de colorante)	1
A x B	2
A x C	1
B x C	2
A x B x C	2
Error experimental	24

Pruebas de significación

Al existir diferencia estadística significativa se realizó la prueba de TUKEY para tratamientos y la prueba de DMS para factor A, factor B y factor C.

Variables a Evaluarse

- Proceso de elaboración
- Rendimiento
- Colorante
- Grasa
- pH
- Rancidez
- Humedad
- Proteína
- Actividad de Agua
- Análisis Organolépticos
- Análisis Microbiológicos
- Costos de Producción

RESULTADOS Y DISCUSIONES

RENDIMIENTO.- Al graficar las medias de los tratamientos se observó una diferencia en el porcentaje del rendimiento, todos los tratamientos elaborados con carne de cerdo criollo obtuvieron mayor rendimiento que los tratamientos elaborados con carne de cerdo yorkshire, teniendo como mejor tratamiento a T6 (carne de cerdo criollo, 25% tocino, 1,5% páprika); obteniendo un valor de 74.43%.

COLORANTE.- El aceite de vaselina extr e de mejor manera el colorante del chorizo artesanal, en comparación al etanol, debido a que la paprika es un componente liposoluble. Se observó que el tratamiento T2 (Carne de cerdo criollo, 15% tocino, 1,5% páprika) contiene mayor cantidad de colorante. Mediante el espectrofotometro calculamos la cantidad de color del chorizo artesanal no siendo solo páprika sino tambien los colores que aportan los diferentes ingredientes al chorizo artesanal.

GRASA.- Al graficar las medias de los tratamientos se observó una diferencia en el contenido de grasa, teniendo como mejor tratamiento a T2 (carne de cerdo criollo, 15% tocino, 1,5% páprika); el mismo que representa a la mejor media con un valor de 2.21, con respecto al tratamiento T11 (carne de cerdo yorkshire, 25% tocino, 1% páprika) que obtuvo un valor de 4.03.

PH Inicial.- Al graficar las medias de los tratamientos se observó una diferencia en el pH inicial, teniendo como mejor tratamiento a T6 (carne de cerdo criollo,

25% tocino, 1,5% páprika); el mismo que representa a la mejor media de pH inicial en el chorizo artesanal con una media de 5.83, con respecto al tratamiento T7 (carne de cerdo yorkshire, 15% tocino, 1% páprika) que obtuvo una media de 6.15.

PH Final.- Al graficar las medias de los tratamientos se observó una diferencia en el pH final obteniendo mejor pH los tratamientos elaborados con carne de cerdo criollo, el tratamiento T6 (carne de cerdo criollo, 25% tocino, 1,5% páprika); obtuvo a la mejor media de pH final en el chorizo artesanal con valor de 4.84, con respecto al tratamiento T7 (carne de cerdo yorkshire, 15% tocino, 1% páprika) que obtuvo un valor de 5.12.

RANCIDEZ.- En el chorizo artesanal no existió oxidación de las grasas en ninguno de los tratamientos, debido a la acción antioxidante del ácido ascórbico durante el proceso de maduración del chorizo artesanal.

HUMEDAD.- Al graficar las medias de los tratamientos se observó una diferencia de humedad, teniendo como mejor tratamiento a T11 (carne de cerdo yorkshire, 25% tocino, 1% páprika); el mismo que representa a la mejor media de humedad en el chorizo artesanal con un valor de 22.52 con respecto al tratamiento T3 (carne de cerdo criollo, 20% tocino, 1% páprika) que obtuvo un valor de 28.38%.

PROTEINA.- Al graficar las medias de los tratamientos se observó una diferencia de proteína, teniendo como mejor tratamiento a T8 (carne de cerdo yorkshire, 15% tocino, 1,5% páprika); el mismo que representa a la mejor media de proteína en el chorizo artesanal con un valor de 21,96%, con respecto al tratamiento T6 (carne de cerdo criollo, 25% tocino, 1,5% páprika) que obtuvo un valor de 19,98%.

ACTIVIDAD DE AGUA (Aw)- Al graficar las medias de los tratamientos se observó una diferencia de actividad de agua, teniendo como mejor tratamiento a T2 (carne de cerdo criollo, 15% tocino, 1,5% páprika); el mismo que representa a la mejor media de actividad de agua en el chorizo artesana con un valor de 0,77, con respecto al tratamiento T12 (carne de cerdo yorkshire, 25% tocino, 1,5% páprika) que obtuvo un valor de 0,84.

CALIDAD ORGANOLÉPTICA.- Al realizar el análisis de Friedman al 1% y 5% se encontr  alta significación para las variables color, olor y aceptación general, mientras que para las variables sabor y textura no existió significación.

COMPARACION COMERCIAL.- Al realizar el análisis de Friedman al 1% y 5% para la comparación comercial, se encontr  alta significación para las variables color, olor, sabor y textura, lo que nos indica que dichas características, según los panelistas degustadores varían para cada muestra; se puede notar que los tratamientos de la investigación superaron notablemente al

producto comercial, debido al balance de sus ingredientes y a la forma como fue elaborado el producto.

PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS.- Al realizar los análisis microbiológicos se concluyó que no existe contaminación en ninguno de los productos analizados, lo que significa que el chorizo artesanal fue elaborado con B.P.M (Buenas Prácticas de Manufactura), garantizando que el producto está apto para el consumo.

COSTOS DE PRODUCCION.- Los tratamientos elaborados con carne de cerdo criollo (T1, T2, T3, T4, T5 y T6) son más bajos que los tratamientos elaborados con carne de cerdo yorkshire (T7, T8, T9, T10, T11 y T12); dando el mejor tratamiento T5 (carne de cerdo criollo, 25% tocino, 1% páprika) con un costo de producción de 4.66 dólares.

CONCLUSIONES

- Se estableció el proceso de elaboración del chorizo artesanal tomando en cuenta la formulación, aceptación del producto final y los puntos críticos para su elaboración como son: mezclado a temperatura menor a 10C durante 10 minutos, embutido uniforme evitando dejar aire en el interior del chorizo y maduración por 9 días a temperatura 18C \pm 2.

- El mayor rendimiento en la producción de chorizo artesanal se logró utilizando carne de cerdo criollo, debido a que a esta variable depende principalmente

de la humedad, el tratamiento T6 (carne de cerdo criollo, 25% tocino, 1,5% páprika) obtuvo el mayor rendimiento con 74,43%.

- Se estableció que el nivel apropiado de páprika a adicionarse al chorizo artesanal es del 1%, ya que con esta concentración de color mayor fue la aceptabilidad del producto por parte de los degustadores, mientras que en la comparación espectrofotométrica el tratamiento T11 obtuvo un valor bajo de color.

- En la variable Grasa, estadísticamente se observó que los tratamientos T2 (elaborado con carne de cerdo criollo), y T8 (elaborados con carne de cerdo yorkshire), concentraron de mejor manera la grasa durante la maduración, esto se debe a que a estos tratamientos perdieron mayor cantidad de agua, siendo el mejor tratamiento T2. Se estableció que la cantidad de grasa a adicionarse al chorizo artesanal es del 15%.

- Al evaluar la variable pH, se estableció que todos los tratamientos se encuentran dentro del valor indicado por la norma INEN 1344, obteniendo el mejor resultado el tratamiento T6 (carne de cerdo criollo, 25% tocino, 1,5% páprika) con un pH de 4,84.

- Al evaluar la variable Rancidez se comprob que no existe diferencia entre los tratamientos, debido a que no existió

enranciamiento en el producto durante el proceso de maduración.

- En la variable Humedad, los tratamientos mantuvieron un similar contenido de humedad, pero estadísticamente se observó que los tratamientos T2 (elaborado con carne de cerdo criollo), T11 y T8 (elaborados con carne de cerdo yorkshire), retuvieron menor cantidad de agua; siendo el mejor tratamiento T11, ya que se deshidrató mejor durante la maduración.

- En la variable Proteína, los tratamientos mantuvieron un similar contenido de proteína, pero estadísticamente se observó que los tratamientos T2 (elaborado con carne de cerdo criollo) y T8 (elaborados con carne de cerdo yorkshire), concentraron mejor sus proteínas durante la maduración, debido a que contienen mayor cantidad de carne, siendo el mejor tratamiento T8.

- En la variable Actividad de Agua, los tratamientos mantuvieron una similar Aw, pero estadísticamente se observó que los tratamientos T2, T4 y T6 (elaborado con carne de cerdo criollo) obtuvieron menor actividad de agua, es decir que la carne de cerdo criollo tiene mejor estabilidad física, química y microbiológica; siendo el mejor tratamiento T2 con respecto a los demás tratamientos.

- Se determinó que los tres mejores tratamientos según el análisis de Friedman son T1 (carne de cerdo criollo, 15% tocino,

1% páprika), T9 (carne de cerdo yorkshire, 20% tocino, 1% páprika) y T3 (carne de cerdo criollo, 20% tocino, 1% páprika), ya que estos tratamientos son los que mayor aceptación tuvieron por parte del panel de degustación.

- De acuerdo al análisis microbiológico (aerobios totales, coliformes, E. coli, mohos y levaduras), para los tratamientos T1 (carne de cerdo criollo, 15% tocino, 1% páprika), T9 (carne de cerdo yorkshire, 20% tocino, 1% páprika) y T3 (carne de cerdo criollo, 20% tocino, 1% páprika), se determinó que no existe contaminación, lo que significa que el chorizo artesanal fue elaborado con B.P.M (Buenas Prácticas de Manufactura), garantizando que el producto está apto para el consumo.

- De acuerdo a los costos de producción del chorizo artesanal para cada tratamiento se determinó que los tratamientos T5 (carne de cerdo criollo, 25% tocino, 1% páprika) y T6 (carne de cerdo criollo, 25% tocino, 1,5% páprika), obtuvieron los más bajos costos con USD 4.66 y USD 4.70 respectivamente, esto se debe al contenido de carne en el chorizo artesanal.

RECOMENDACIONES

- En la elaboración del chorizo artesanal es aconsejable que el tocino se incorpore molido para que la mezcla sea homogénea y exista una mejor presentación del producto final.

- El embutido del chorizo artesanal debe ser uniforme para que el producto adquiera una mejor textura y por ende una mejor presentación del producto final.
- El chorizo artesanal debe ser elaborado con las normas de higiene correspondientes ya que el proceso de maduración depende del desarrollo de las bacterias ácido lácticas que contaminan las emulsiones cárnicas empleadas en la fabricación de los embutidos.
- La maduración del chorizo artesanal debe hacerse en un lugar exento de luz, para evitar el enranciamiento de las grasas existentes en el producto.
- El chorizo artesanal debe ser empacado al vacío y almacenado en refrigeración para prolongar su período de conservación.
- Para una adecuada extracción del colorante del chorizo artesanal es recomendable utilizar aceite de vaselina, debido a que la páprika (principal componente del color) es liposoluble.
- Dar a conocer al consumidor de la ciudad de Ibarra, la importancia de la elaboración del chorizo artesanal utilizando B.P.M (Buenas Prácticas de Manufactura) y un balance adecuado de sus ingredientes, mediante los diferentes medios de comunicación.

RESUMEN

En la ciudad de Ibarra, especialmente en los mercados populares, donde concurre la

mayor parte de consumidores que viven en las áreas urbanas, suburbanas y rurales, las prácticas empleadas en la manipulación de carne de cerdo para la elaboración de productos no es el adecuado debido a que estos son elaborados de forma doméstica y no presentan garantías higiénicas; por ello la presente investigación tiene como objetivo principal evaluar química y sensorialmente el chorizo artesanal elaborado con carne de cerdo criollo y de raza yorkshire con la finalidad de presentar al consumidor un producto que contenga un balance adecuado de sus ingredientes y se encuentre exento de contaminación.

En la presente investigación se estudi variables como: rendimiento, colorante, pH, rancidez, humedad, proteína, grasa, actividad de agua y costos de producción, mismas que fueron evaluadas al finalizar el proceso de maduración; en el análisis sensorial se evaluó: color, olor, sabor, textura y en el análisis microbiológico se midió aerobios totales, coliformes totales, escherichia coli, mohos y levaduras.

De acuerdo con la investigación se obtuvo los siguientes resultados: El mejor rendimiento fue para el tratamiento T6 con un valor de 74,43%. La menor extracción de colorante fue para el tratamiento T11 con un valor de 0,28g. El mejor tratamiento en la variable pH fue para T6 con un valor de 4,84. En cuanto a la rancidez, no existió enranciamiento de las grasas en ningún tratamiento. La humedad fue mejor para el tratamiento T11 con un valor de 22,52%. La variable proteína permitió conocer que el

tratamiento T8 fue el mejor con un total de 21,96%. El tratamiento con adecuado contenido de grasa fue T2 con un porcentaje de 22,1%; mientras que el mejor tratamiento en actividad de agua fue para T2 con un valor de 0,770. En el análisis sensorial los mejores tratamientos fueron T1, T9 y T3 y en el análisis microbiológico no se detectó contaminación. De acuerdo a los costos de producción se determinó que el tratamiento T5 obtuvo los más bajos costos con 4,66 USD.

SUMMARY

In Ibarra City, especially in the popular markets, where the most of the costumers arrived from the urban, suburban, and rural areas, the practices employed to manipulate the pork for products doesn't have the best conditions. They are made by hand and without guaranties. For this reason the follow investigation has as objective the sensorial and chemical evaluation of pork sausage handmade. This has the Yorkshire pork with the best balance of ingredients, giving to the costumer a qualify product.

Into the investigation were studied some variables as: yield, coloring, pH, rancid, humidity, protein, fat, water activity and production price; each one of these were evaluate at the end of the maturation process. The physical-chemical analysis was about color, smell, flavor, texture and the microbiology analysis was the Aerobic total, Coli forms total, Escherichia coli, molds and yeasts measure.

Agreement with the investigation shows the follow results: the best yield was the T6 treatment with a value of 74,43%. The extraction less of coloring was the T11 treatment with a value of 0,28g. The best pH variable was the T6 treatment with a value of 4,84. It didn't show sign of rancid in anyone of the treatments. The humidity was the best for the T11 treatment with a value of 22,52%. The protein variable lets to know the T8 treatment as the best with 21,96% as total. The T2 treatment was the appropriate of fat content with 22,1% percent; while T2 treatment of water activity was the best with a value of 0, 0770. In the sensorial analysis the best treatments were T1, T9 and T3 and in the microbiology analysis didn't detect contamination. Agreement with the production prices the T5 treatment indicates the priceless of 4, 66 USD.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFÍA DE TEXTOS

1. **ALVARADO, F - CLAVIJO, H.** "Diseño y manejo de una porqueriza casera para cerdos". INIAP, Febrero 1980. p2.
2. **BATTEMAN, J.** "Nutrición Animal". Madrid – España 1999. p 4.
3. **CARDONA, A.** "Principios básicos de la ciencia de la carne". Pasto - Colombia, 1979, p182.
4. **CHANDIA, L.** "Actividad de agua y vida útil de algunos productos en polvo". Tesis para optar al título de Ingeniero de Alimentos. Escuela de Alimentos, U.C.V. 1995
5. **FORREST, J.** "Fundamentos de la ciencia de la carne". Zaragoza - España 1974, p364.
6. **GARRIGA, B.** "Manual del Chacinero". Barcelona – España 1987. p 16.
7. **GRUPO DE AUTORES.** "Tecnología práctica de la carne". España – Zaragoza 1973. p84 - 93, p239 – 248.
8. **HART Y FISHER.** "Análisis de los Alimentos". Zaragoza – España 1987. p 20-24.
9. **LAWRIE, R.** "Avances de la ciencia de la carne". Zaragoza - España, 1986 p211
10. **LIBBY, J.** "Higiene de la carne". México 1996. p3.
11. **MANUAL AGROPECUARIO.** "Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente". ESPOCH, Riobamba - Ecuador 2002. p750-752.
12. **MAYNARD, L.** "Nutrición Animal". Buenos Aires – Argentina 2000. p51-62.
13. **MIRA, M.** "Compendio de ciencia y tecnología de la carne". ESPOCH, Riobamba - Ecuador 1998. p21 - 48, p106, p140 - 153
14. **OJEDA, E.** "Fundamentos teóricos de productos cárnicos y su tecnología en elaboración". UTPL 1990. p24
15. **SANTILLÁN, J.** "Conservación de carne de cerdo mediante la aplicación de ácidos orgánicos pH liquid extract". UTN Ibarra – Ecuador 2003, p9.
16. **WERNER, F.** "Fabricación fiable de embutidos". Zaragoza – España 1985. p194.
17. **ENTREVISTA** Dr. David Hidrobo miembro del Servicio Ecuatoriano de Saneamiento Animal (SESA). Ibarra-Imbabura, viernes 14 de diciembre del 2007.
18. **MINISTERIO DE SALUD – REPUBLICA DE COLOMBIA,** Resolución 10593 "Aditivos para el consumo humano", 1985

BIBLIOGRAFIA DE INTERNET

1. <http://www.agroinformacion.com/leer-contenidos.aspx?articulo=306>
2. <http://www.aspe.org.ec/porcinos/porcinos/menuresumen.htm>
3. http://www.consumaseguridad.com/web/es/sociedad_y_consumo/2005/03/23/17343.ph
4. <http://www.consumer.es>
5. <http://www.euroresidentes.com/Alimentos/definiciones/tocino.html>
6. <http://www.monografias.com>
7. <http://www.mundogar.com/ideas/reportaje.asp?ID=8229>

8. <http://www.mundo-pecuario.com/tema177/porcinos.html>
9. <http://www.revista.consumer.es/web/es/19990401/alimentacion/>
10. http://www.rincondelvago.com/industria-alimenticia-y-fermentativa_las-carnes.html
11. <http://www.tecnoalimentos.cl/html>
12. http://www.usda.gov/wps/portal/en_espanol?navtype=MA&navid=EN_ESPANOL