

DETERMINACIÓN DE HARINA DE SANGRE BOVINO COMO EXTENSOR CÁRNICO Y TEMPERATURAS DE ESCALDADO EN MORTADELA

¹Sacón-Vera Ely, ¹Montesdeoca Párraga Ricardo, ¹Cagua Talledo Edwin Fidel, ¹Chica Chávez Darwin Ramiro

Carrera de Agroindustria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, km 2.7 vía Calceta-El Morro-El Limón; Calceta, Manabí, Ecuador.

Contacto: saconeli@hotmail.com

RESUMEN

La preocupación por parte de los consumidores de productos cárnicos frente al consumo de alimentos funcionales, han llevado a modificar la composición de estos, de tal manera que aumente en el contenido proteico, se mantenga las características físico-químico y sensoriales. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de la incorporación de harina de sangre y la temperatura de escaldado en el contenido proteico de una mortadela comercial. El experimento fue conducido en un factorial A x B+1 en diseño completamente al azar DCA, dando lugar a siete tratamientos con tres replicas cada uno; se utilizó como unidad experimental 4 kg de pasta, para el experimento se evaluó la variable harina de sangre bovino, se utilizaron tres niveles 5%, 10%, 15%; y para la temperatura de escaldado 72°C, 77°C; Se evaluaron las variables dependiente físico químico del producto mediante los atributos proteína (INEN 465), materia grasa (AOA), humedad (INEN 464), porcentaje de Acidez (Barométrico), pH (Potenciométrico), y la aceptabilidad color, sabor, olor, textura y aceptabilidad total. El estadístico de ANOVA mostraron diferencias significativas en las variables contenido proteico y aceptabilidad; donde se obtuvo que el primer tratamiento a0b0 que corresponde a 5% harina de sangre - 72°C de temperatura de escaldado, presento los resultados más favorables, cumpliendo a mayor cabalidad con los parámetros que indican la norma NTE INEN 1340:96.

Palabras clave: Mortadela, escaldado, extensor cárnico.

ABSTRACT

The concern of consumers of meat products to the consumption of functional foods have led to modify the composition of these, so that increase in protein content, physicochemical and sensory characteristics is maintained. The objective of the research was to evaluate the effect of

incorporation of blood meal and scalding temperature on the protein content of a commercial bologna. The experiment was conducted in a factorial A x B + 1 in DCA completely randomized design, leading to seven treatments with three replicates each; was used as the experimental unit 4 kg of pulp, for the experiment variable of bovine blood meal were evaluated, three levels were used 5%, 10%, 15%; and scalding temperature 72 °C, 77 °C; The physicochemical Product dependent variables were assessed using protein attributes (INEN 465), fat (AOA), humidity (INEN 464), percentage of acidity (Barometric), pH (Potentiometric) and acceptability Color, taste, smell , texture and overall acceptability. The ANOVA showed statistically significant differences in protein content variables and acceptability; where it was found that the first treatment A0B0 corresponding to 5% blood meal - 72 ° C temperature escaldad, presented the most favorable results, most fully complying with the parameters that indicate the standard NTE INEN 1340: 96.

Key words: Mortadella, scalding, meat extender.

INTRODUCCIÓN

La carne es sin duda alguna una muy importante fuente de proteínas esenciales, es el tejido animal, principalmente muscular, que se consume como alimento, desde el punto de vista nutricional la carne es una fuente habitual de proteínas, grasas y minerales en la dieta humana (Guamán, 2011).

La NTE INEN 1338 (2012), menciona que los productos cárnicos procesados son aquellos elaborado a base de carne, grasa vísceras u otros subproductos de origen animal comestibles, con adición o no de sustancias permitidas, especias o ambas, sometido a procesos tecnológicos adecuados. Barco (2008) la mortadela es originaria de la región italiana de Boloña y se define como un embutido escaldado de textura fina, que se elabora con carnes crudas que se mezclan con grasa, sal común, especias, condimentos y agua en forma de hielo. El escaldado de la mortadela se realiza a temperaturas entre los 68 y 72 °C con un tiempo de duración de 90 a 120 min. INTECAP, (2014) define a la mortadela como un fiambre elaborado, en su mayoría, con carne de cerdo finamente picada, una especialidad de la cocina italiana que procede de las regiones italianas, se condimenta un fiambre con especias, que pueden ir desde la pimienta en grano o molida, las bayas de mirto, o la nuez moscada molida hasta el coriandro.

La mortadela al igual que las salchichas son embutidos escaldados elaborados a partir de carne fresca no completamente madura. Se utilizan como materias primas carne, grasa, hielo, y condimentos, reciben un tratamiento térmico posterior que coagula las proteínas y le dan una estructura firme y elástica al producto (FAO, 2006). Albarracín *et al.* (2010) indica que el uso de extensores en la industria cárnica busca reemplazar la proteína cárnica con materias primas de fácil consecución, generalmente proteína vegetal a partir de leguminosas, con el fin de reducir los costos de producción. Álvarez *et al.* (2007) indica que el principal desafío en la elaboración de emulsiones cárnicas es la obtención de productos cárnicos estables que no sufran excesivas pérdidas de grasa y agua durante la fase de cocinado. Este proceso influye tanto en la estabilidad de la emulsión, como en la exudación de agua y grasa debido a que promueve la desnaturalización y coagulación de proteínas. Según la normas del USDA (2012), los productos cárnicos listos para el consumo deben alcanzar una temperatura interna durante la cocción de 71.11 °C para poder asegurar su inocuidad y su completa cocción.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en las instalaciones del Taller de Procesos Cárnicos y en el laboratorio de Microbiología y Bromatología de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, ubicada en el sitio El Limón, parroquia Calceta, cantón Bolívar, provincia de Manabí.

Elaboración de Mortadela

Para la elaboración de mortadela se empleó 45 kg de carne de res, con el empleo de cuchillos (tramontina) se eliminaron grasas blandas de la carne y cartílagos, seguidamente se pesó en una balanza analítica todos los ingredientes no cárnicos (fécula de maíz 200 g, aditivos y condimentos (nitrito 0.5 g; ac. ascórbico 2 g; fosfato 12 g; sal 80; gms 4 g; pimienta blanca 6 g; orégano 4 g; ajo en polvo 14 g; cebolla 10 g; canela en polvo 4 g, nuez moscada 8 g, color 2 g,) y cárnicos (grasa de cerdo 1000 g, harina de sangre bovina y carne de res) para cada tratamiento.

Se congeló la carne y grasa de cerdo en la cámara de congelación a -18°C por 12 h previo al proceso, luego las piezas de carne y grasa seleccionada se cortaron con la sierra de corte (modelo SJ 295 TORREY) en porciones de aproximadamente 6 - 8 cm, cuidando que la

temperatura no exceda de 4 °C; La carne y la grasa de cerdo luego de ser trozadas en cubos se muelen cada uno por separado utilizando un molino (modelo pm- 98/32 MAINCA) de disco de 3 mm; durante el proceso de cutterizado es donde se mezclan todos los ingredientes; La carnes y la grasa de cerdo luego de haber pasado por el proceso de molido son puestos en el cutter (modelo cm - 21 MAINCA), donde también se agrega el factor A (harina de sangre bovino) el cual varía según el tratamiento, sal, fosfato y nitrito; hasta obtener una masa ligada y homogénea donde se ha extraído la proteína cárnica; Se adiciono el 50 % de hielo y se pica hasta obtener una pasta fina y bien ligada, se agregó los condimentos y la fécula de maíz (200g) con el 50 % restante de hielo, cuidando que la temperatura no exceda los 10 °C; Finalmente se adiciono el ácido ascórbico (2g) al final para que cumpla su función como conservante sin que reaccione directamente con el nitrito y fosfato, se eliminó el aire que quedó dentro de la masa en el cutterizado antes de embutir y se alimentó la embutidora con bolas de masa cárnica, y se procedió a embutir en tripas sintéticas de 71 mm de diámetro en tacos de 40 cm de longitud y se ató los tacos con una cuerda (hilo chillo) larga de 20 cm; Las mortadelas producidas se introdujeron en tinas escaldadora, cada una de ella a diferentes temperaturas 72°C para el primero, tercero y quinto tratamiento; 77°C para el segundo, cuarto y sexto tratamiento; durante un tiempo de 71 minutos. El enfriamiento se realizó sumergiendo la mortadela en agua con placas de hielo a 1°C por un tiempo aproximado de 25 minutos donde se generó la disminución acelerada de la temperatura interna hasta alcanzar una temperatura de 27°C, logrando inactivar los microorganismos presentes aun en el producto. Después del enfriado, los embutidos se almacenaron en una cámara de refrigeración a 4°C de temperatura.

Tratamiento y diseño experimental

Se utilizó tres porcentajes de harina de sangre de bovino 5%, 10% y 15%; a temperaturas de escaldado de 72°C y 77°C, además, se contó con un tratamiento control (testigo) sin adición de harina de sangre bovino. Cada tratamiento estuvo compuesto por una unidad experimental de 4 kg de la pasta base. Para el ensayo se utilizó un experimento factorial A x B +1 (3 x 2 + 1), con tres observaciones por cada tratamiento, en diseño completamente al azar (DCA). Además para la parte de las pruebas organolépticas se utilizó el método Test de Scoring

Variables evaluadas

Físico - Química.- Se evaluaron los atributos proteína total mediante (INEN 465), materia grasa, pH (Potenciométrico), humedad (INEN 464) y acidez (Barométrico).

Microbiológicas.- Se evaluaron las variables coliformes fecales (NTE INEN 1340:96) y coliformes totales (NTE INEN 1340:96)

Sensorial.- El análisis sensorial se lo realizó mediante un panel de catadores no entrenados conformado por 30 personas. Se evaluaron atributos de olor, color, sabor y textura, usando una escala hedónica de 3 puntos con los siguientes descriptores: número 1 para menos calidad, número 2 para igual calidad y número 3 para mayor calidad, a cada atributo le correspondió un diferente criterio: nada, ligera, moderada, mucha y muchísima.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Concentración de proteína

El análisis de varianza que se realizó con los valores de proteína se registra en el cuadro 1, donde se identificó que el factor porcentaje de sangre, factor temperaturas de escaldado y combinación de ambos factores son altamente significativos sobre la respuesta experimental; este análisis se lo realizó a un nivel de confianza del 95%.

En el cuadro 1, se observa realizada la prueba de Tukey al 5 % de significancia donde se establece que para el Factor A (Porcentaje de sangre), el nivel a₂ (15 %) presentó mayor diferencia frente a los otros niveles del producto final. Para el Factor B (Temperatura de escaldado), el nivel b₀ (72°C) presentó mayor diferencia frente a los otros niveles en el producto. Para las interacciones (Porcentaje de sangre * Temperatura de escaldado), la combinación a₂b₁ presentó mayor diferencia frente a las otras combinaciones de los tratamientos. Con todos los resultados presentados en el análisis de proteína el mejor tratamiento fue a₂b₁ por obtener un mayor porcentaje, esto coincide con Merino (2002) que da a conocer un porcentaje de proteína de 13.9 % a 14.25 % en la mortadela elaborada con harina de soya, Jaya (2014) manifiesta que al evaluar la adición de tres niveles de corazón de bovino (4, 8, 12%) en la elaboración de mortadela especial, el contenido proteico no varió estadísticamente (13.8 a 14.2%), Medranda (2002) también manifiesta que al emplear harina de quinua reportó valores de 12.23 % a 13.37 % de

proteína (con niveles de 11 y 15 % de harina de quinua), en la elaboración de mortadela, esto se corrobora con la NTE INEN 1340 (1996) que se tomó como referencia en la investigación.

Cuadro 1. Promedio de la variable proteína.

F.V	Medias
Porcentaje de Sangre	**
a2	17.98 a
a0	15.08 b
a1	14.13 c
Testigo	12.75 d
Temperatura de Escaldado	**
b0	16.15 a
b1	15.31 b
Testigo	
P. de Sangre * Temp. Escaldado	**
a2b1	18.27 a
a2b0	17.68 b
a1b0	15.64 c
a0b0	15.12 d
a0b1	15.04 e
Testigo	12.75 f
a1b1	12.61 g
gl: 14	
Error	0.0000
C.V. %	0.03
Tukey (0,05)	0.0149

** Altamente significativo, * Significativo, NS No significativo.

Humedad

El análisis de varianza que se realizó con los valores de humedad se registra en el cuadro 2, donde se identificó que el factor porcentaje de sangre, factor temperaturas de escaldado y combinación de ambos factores son altamente significativos sobre la respuesta experimental; este análisis se lo realizó a un nivel de confianza del 95%.

En el cuadro 2, se observa realizada la prueba de Tukey al 5 % de significancia donde se establece que para el Factor A (Porcentaje de sangre), el nivel a2 (15 %) presentó mayor diferencia frente a los otros niveles del producto final. Para el Factor B (Temperatura de escaldado), el nivel b1 (77°C) presentó mayor diferencia frente a los otros niveles en el producto. Para las interacciones (Porcentaje de sangre * Temperatura de escaldado), la combinación a2b1 presentó mayor diferencia frente a las otras combinaciones de los tratamientos. Con todos los resultados presentados en el análisis de humedad el mejor tratamiento fue a2b1 por obtener un

menor porcentaje, Silva, M. (2004) al combinar diferentes niveles de harina de soya con varios niveles de carragenato, mismos que reportan contenidos de humedad entre 61.00 a 63.87 %, Jaya (2014) manifiesta que al evaluar la adición de tres niveles de corazón de bovino (4, 8, 12%) en la elaboración de mortadela especial, la inclusión del 12%, redujo el contenido de humedad (62.5% a 60.7%), todo esto se corrobora con la NTE INEN 1340 (1996) que se tomó como referencia en la investigación.

Cuadro 2. Promedio de la variable humedad.

F.V	Medias
Porcentaje de Sangre	**
Testigo	61.23 a
a2	54.40 b
a1	56.77 c
a0	57.81 d
Temperatura de Escaldado	**
Testigo	61.23 a
b1	55.81 b
b0	56.84 c
P. de Sangre * Temp. Escaldado	**
Testigo	61.23 a
a0b0	58.77 b
a1b0	56.91 c
a0b1	56.85 d
a1b1	56.63 e
a2b0	54.85 f
a2b1	53.95 g
gl: 14	
Error	0.0001
C.V. %	0.02
Tukey (0,05)	0.02652

** Altamente significativo, * Significativo, NS No significativo.

pH

El análisis de varianza que se realizó con los valores de pH se registra en el cuadro 3, donde se identificó que el factor porcentaje de sangre es altamente significativo, el factor temperaturas de escaldado no es significativo y la combinación de ambos factores son es significativo sobre la respuesta experimental; este análisis se lo realizó a un nivel de confianza del 95%.

En el cuadro 3., se observa realizada la prueba de Tukey al 5 % de significancia donde se establece que para el Factor A (Porcentaje de sangre), el nivel a0 (5 %) presentó mayor diferencia frente a los otros niveles del producto final. Para el Factor B (Temperatura de escaldado), los niveles no presentaron diferencia en el producto. Para las Interacciones (Porcentaje de sangre * Temperatura de escaldado), la combinación a0b0 y a0b1 presentaron

mayor diferencia frente a las otras combinaciones de los tratamientos. Con todos los resultados presentados en el análisis de pH los mejores tratamientos categorizados fueron el a0b0 y a0b1 por obtener un menor porcentaje, pero la NTE INEN 1340 (1996) establece un valor máximo de pH para mortadela de 6.2 por lo que los porcentajes de sangre y temperaturas de escaldado en todos los tratamientos no cumplen con lo expuesto en esta norma que se tomó como referencia en la investigación.

Cuadro 3. Promedio de la variable pH.

F.V	Medias
Porcentaje de Sangre	**
a0	6.77 a
a1	6.51 b
a2	6.35 c
Testigo	6.18 d
Temperatura de Escaldado	NS
b0	6.54 a
b1	6.54 b
Testigo	6.18 c
P. de Sangre * Temp. Escaldado	*
a2b1	6.78 a
a2b0	6.76 b
a1b0	6.52 c
a1b1	6.51 d
a0b1	6.35 e
a0b0	6.35 f
Testigo	6.18 g
gl: 14	
Error	0.0000
C.V. %	0.09
Tukey (0,05)	0.0161

** Altamente significativo, * Significativo, NS No significativo.

Grasa

El análisis de varianza que se realizó con los valores de grasa se registra en el cuadro 4, donde se identificó que el factor porcentaje de sangre, factor temperaturas de escaldado y combinación de ambos factores son altamente significativos sobre la respuesta experimental; este análisis se lo realizó a un nivel de confianza del 95%.

En el cuadro 4, se observa realizada la prueba de Tukey al 5 % de significancia donde se establece que para el Factor A (Porcentaje de sangre), el nivel a0 (5 %) presentó mayor diferencia frente a los otros niveles del producto final. Para el Factor B (Temperatura de escaldado), el nivel b1 (77°C) presentó mayor diferencia frente a los otros niveles en el producto. Para las Interacciones (Porcentaje de sangre * Temperatura de escaldado), la combinación a0b0

presentó mayor diferencia frente a las otras combinaciones de los tratamientos. Con todos los resultados presentados en el análisis de grasa el mejor tratamiento fue a0b0 por obtener un menor porcentaje, esto coincide con Medranda (2002) que da a conocer que al emplear harina de quinua reportó valores de 10.10 % a 11.71 % de grasa, en la elaboración de mortadela y queda corroborado con la NTE INEN 1340 (1996) que se tomó como referencia en la investigación.

Cuadro 4. Promedio de la variable grasa.

F.V	Medias
Porcentaje de Sangre	**
a2	10.16 a
a1	9.54 b
Testigo	6.93 c
a0	6.78 d
Temperatura de Escaldado	**
b0	9.18 a
b1	8.47 b
Testigo	6.93 c
P. de Sangre * Temp. Escaldado	**
a2b0	11.97 a
a1b1	10.27 b
a1b0	8.81 c
a2b1	8.34 d
Testigo	6.93 e
a0b1	6.8 f
a0b0	6.76 g
gl: 14	
Error	0.0000
C.V. %	0.06
Tukey (0,05)	0.0149

** Altamente significativo, * Significativo, NS No significativo.

Acidez

El análisis de varianza que se realizó con los valores de acidez se registra en el Cuadro 5, donde se identificó que el factor porcentaje de sangre, factor temperaturas de escaldado y combinación de ambos factores son altamente significativos sobre la respuesta experimental; este análisis se lo realizó a un nivel de confianza del 95%.

En el cuadro 5 se observa realizada la prueba de Tukey al 5 % de significancia donde se establece que para el Factor A (Porcentaje de sangre), el nivel a0 (5 %) presentó mayor diferencia frente a los otros niveles del producto final. Para el Factor B (Temperatura de escaldado), el nivel b1 (77°C) presentó mayor diferencia frente a los otros niveles en el producto. Para las Interacciones (Porcentaje de sangre * Temperatura de escaldado), la combinaciones a0b0 y a1b1 presentaron mayor diferencia frente a las otras combinaciones de los tratamientos.

Con todos los resultados presentados en el análisis de acidez los mejores tratamientos fueron el a0b0 y a1b1 por obtener un menor porcentaje, lo cual se corrobora con la NTE INEN 1340 (1996) que se tomó como referencia en la investigación.

Cuadro 5. Promedio de la variable acidez.

F.V	Medias
Porcentaje de Sangre	**
a2	0.13 a
a1	0.12 b
Testigo	0.10 c
a0	0.10 c
Temperatura de Escaldado	**
b0	0.13 a
b1	0.11 b
Testigo	0.10 c
P. de Sangre * Temp. Escaldado	**
a1b0	0.14 a
a2b0	0.14 a
a2b1	0.12 b
a0b1	0.10 c
Testigo	0.10 c
a1b1	0.09 d
a0b0	0.09 d
gl: 12	
Error	0.0000
C.V. %	0.05
Tukey (0,05)	0.00016

** Altamente significativo, * Significativo, NS No significativo.

Análisis de microorganismos patógenos al producto final

Para la evaluación de esta variable se tomó 50 g de muestra de todos los tratamientos, los resultados de los análisis corresponden al producto terminado, los mismos que se muestran en el cuadro 6. En el Cuadro 6, se observa los resultados de los microorganismos contaminantes en la mortadela, donde se identificó que no hay presencia de Coliformes Fecales y Coliformes Totales en ningún tratamiento. Lo cual coincide con la NTE INEN 1340 (1996), por lo que los valores obtenidos en todos los tratamientos cumplen con lo expuesto en esta norma la cual se tomó como referencia en la investigación.

Cuadro 6. Resultados de los análisis patógenos.

Tratamientos	Coliformes Fecales	Coliformes Totales
1	Negativo	Negativo
2	Negativo	Negativo
3	Negativo	Negativo
4	Negativo	Negativo
5	Negativo	Negativo
6	Negativo	Negativo
Testigo	Negativo	Negativo

Análisis Sensorial

Se evaluaron las características organolépticas de la mortadela (color, olor, textura, sabor, apariencia general) a través del test de Scoring el cual tiene una escala hedónica de nueve niveles, el panel estuvo formado por 30 jueces no entrenados. A los resultados de este test se les aplicó análisis de varianza.

Cuadro 7. Análisis de varianza para color, olor, textura, sabor y apariencia

Fv	Gl	Color			Olor			Textura			Sabor			Apariencia		
		Fc	P	Ft	Fc	P	Ft	Fc	P	Ft	Fc	P	Ft	Fc	P	Ft
Jueces	29	0.61	0.93	1.54	1.16	0.27	1.54	0.61	0.93	1.54	1.12	0.32	1.54	1.24	0.19	1.54
Tratamientos	5	58.5	0.00	2.27	104.5	0.00	2.27	54.3	0.00	2.27	67	0.00	2.27	32.5	0.00	2.27
Error	145															
Total	179															

De acuerdo a los resultados obtenidos para color, olor, textura y apariencia general, los jueces determinaron que existía diferencia significativa en los tratamientos. Destacándose como mejor tratamiento a0b0 (5% de harina de sangre bovina incorporada a 72 °C de temperatura de escaldado) ya que tiene el mayor grado de aceptación en cuanto a color entre los jueces.

CONCLUSIONES

La temperatura de escaldado óptima fue de 72 °C la cual no permite que se degraden las proteínas en la mortadela, cumpliendo a mayor cabalidad con los parámetros que indican la norma NTE INEN 1340:96.

El porcentaje óptimo de incorporación de proteína bovina como extensor cárnico fue de 5% (harina de sangre bovino), el cual se encontraba en el primer tratamiento a0b0 a una temperatura de escaldado de 72°C.

Mediante la evaluación sensorial, los evaluadores no entrenados prefirieron al primer tratamiento a0b0; ya que en todos los parámetros demuestra haber diferencia mínima significativa.

LITERATURA CITADA

Albarracín, W; Acosta, A; Sánchez, I. 2010. "Elaboración de un producto cárnico escaldado utilizando como extensor harina de frijol común (phaseolus spp.)". Revista de la facultad de química farmacéutica. Universidad de Antioquia, Medellín, COL. p 264.

- Álvarez, D., M. Castillo, M. Garrido, S. Bañón, D. Nieto, P. Díaz, F. Payne. 2007. Efecto de la composición y el tiempo de procesado sobre las propiedades tecnológicas y ópticas de las emulsiones cárnicas. Vol. 23. Murcia - España. p 25 - 34.
- Barco, A. 2008. Embutidos, Procesamiento y Control de Calidad. Edit. Ripalme. Lima Perú. p 118.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2006. Descripción del producto y del proceso. Mortadela. ". (En línea). Consultado, 25 de feb. 2014. Formato HTML. Disponible en <http://www.fao.org/>
- Guamán, R. 2011. "Utilización de carne de conejo en la elaboración de salchicha tipo Frankfurt. Tesis de Grado. Licenciada en Gestión Gastronómica ESPOCH. Riobamba, ECU. p 4.
- INEN (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, EC) N° 1340. 1996. carne y productos cárnicos. Mortadela. Requisitos. Quito, ECU.
- INTECAP (Instituto Técnico De Capacitación Y Productividad). 2014. Ficha técnica de producto terminado. Mortadela. ". (En línea). Consultado, 25 de feb. 2014. Formato HTML. Disponible en <http://www.academia.edu/>
- INEN (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, EC) N° 1338. 2012 Carne y productos cárnicos. Madurados, pre cocidos y cocidos. Quito, ECU.
- Jaya, R. 2014. "Utilización de Diferentes Niveles de Corazón de Bovino como Coadyuvante en la Coloración de la Mortadela Especial" Tesis de Grado, Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, ECU. p 5
- Medranda, A. 2002. "Utilización de diferentes niveles de harina de quinua en la elaboración de mortadela". Tesis de Grado, Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, ECU. p 52 – 60
- Merino, C. 2002. "La harina de soya en la elaboración de mortadela" Tesis de Grado, Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, ECU. p 34 – 51
- Selmane D, Christophe V, Gholamreza G (2008). La extracción de proteínas a partir de subproductos de matadero: influencia de las condiciones de funcionamiento en las propiedades funcionales. Carne. Sci. p 640-647.

Silva, M. 2004. Elaboración de mortadela con la adición de proteína de soya más carragenatos.

Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador.

USDA, (Servicio de Inocuidad e Inspección de los Alimentos Departamento de Agricultura de los Estados Unidos), 2012. Jamón y la inocuidad alimentaria. (En línea). Consultado, 25 de feb. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://www.fsis.usda.gov/>