



Acta Agronómica

ISSN: 0120-2812

actaagronomica@palmira.unal.edu.co

Universidad Nacional de Colombia

Colombia

Hleap Zapata, José Igor; Romero Erazo, Yisell Vanessa; Dussán Sarria, Saúl
Comparación bromatológica, microbiológica y sensorial de dos formulaciones de salchichas
elaboradas con carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*)

Acta Agronómica, vol. 63, núm. 1, 2014, pp. 1-9

Universidad Nacional de Colombia

Palmira, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169930903002>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Comparación bromatológica, microbiológica y sensorial de dos formulaciones de salchichas elaboradas con carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*)

Bromatological, microbiological and sensory comparison of two different formulations of sausages made with rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) meat

José Igor Hleap Zapata, Yisell Vanessa Romero Erazo y Saúl Dussán Sarria

Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, Facultad de Ingeniería y Administración. Grupo de investigación Manejo y Agroindustrialización de Productos de Origen Biológico, Palmira, Colombia. Autor para correspondencia: jihleapz@unal.edu.co

Rec.: 04.01.2013 Acep.: 01.09.2014

Resumen

En este estudio se evaluaron dos formulaciones diferentes de salchichas elaboradas con carne de conejo, utilizando como extendedores harina de chontaduro (*Bactris gasipaes*) y almidón modificado de maíz. Ambas formulaciones consistieron en 60% de carne de conejo, 12% de grasa de cerdo y 4% del respectivo extensor, el porcentaje restante correspondió a hielo y condimentos. Los análisis bromatológicos mostraron los contenidos siguientes (base seca): (1) en carne = 60.90% de proteína, 33.65% de grasa, 4.46% de cenizas y 0.99% de carbohidratos; (2) en salchichas elaboradas con adición de harina de chontaduro = 15.96% de proteína, 13.55% de grasa, 4.10% de cenizas, 3.42% de carbohidratos y 60.63% de humedad; y (3) en salchichas elaboradas con adición de almidón modificado de maíz = 14.54% de proteína, 11.53% de grasa, 3.81% de cenizas, 3.99% de carbohidratos y 63.42% de humedad. Las pruebas microbiológicas consistieron en el análisis de los parámetros tradicionales de calidad y seguridad, además de mediciones sensoriales utilizando pruebas afectivas de preferencia, de grado de satisfacción y de aceptación que permitieron concluir que las salchichas elaboradas presentaron características de inocuidad para el ser humano y de gran aceptación gracias a sus buenas propiedades organolépticas, resultando productos tipo Premium según la NTC 1325.

Palabras clave: Agroindustria cárnica, análisis bromatológico, evaluación sensorial, productos animales procesados, valor nutritivo.

Abstract

The aim of this study was to evaluate two different formulations of sausage made from rabbit meat, using as an extender in the first chontaduro flour (*Bactris gasipaes*) and the second modified corn starch. Both formulations were constituted by 60% of rabbit meat, 12% pork fat and 4% of the respective extender, the remainder corresponded to ice and other spices. Bromatological analyzes were performed, which showed 60.90% protein, 33.65% fat, 4.46% ash and 0.99% carbohydrate (dry basis) for rabbit meat, 15.96% protein, 13.55% fat, 4.10% ash, 3.42% carbohydrate and 60.63% moisture for sausages made with the addition of flour chontaduro and 14.54% protein, 11.53% fat, 3.81% ash, 3.99% carbohydrate and 63.42% moisture for sausages made with the addition of modified corn starch. The products obtained were subjected to microbiological test consisting of the analysis of the traditional parameters of quality and safety, as well as sensory measurements using affective tests of preference, of extent of satisfaction and of acceptance, which allowed us to conclude that the sausages presented safety features to humans and also enjoyed great success thanks to its organoleptic characteristics, making them product type "Premium" according to NTC 1325.

Key words: Bromatological analysis, meat agroindustry, nutritional value, sausage products, sensory evaluation.

Introducción

El conejo (*Oryctolagus cuniculus*) es originario de Europa de donde se difundió a través de los países mediterráneos y el norte de África al resto del mundo (Proyecto Sierra de Baza, 2004). Se calcula que en Europa su cría se ha generalizado en zonas rurales y suburbanas, como proceso de autogestión productiva de las comunidades campesinas (FAO, 2001). En los países de América Latina se han hecho esfuerzos constantes por crear las bases de una cultura cúnica estable y duradera principalmente en áreas campesinas, buscando con esto colocar dichos países dentro de los primeros lugares en las listas de intercambio comercial de carne de conejo, aprovechando las ventajas de los tratados de libre comercio y la globalización de los mercados (Orrego *et al.*, 2007).

El consumo de proteína animal en el mundo está representado en más de 90% por carnes de cerdo, aves y bovinos. No obstante, los problemas de zoonosis presentes en estos grupos de animales, el consumo de carnes no tradicionales no ha experimentado aumentos significativos. La tendencia al incremento del consumo de carne de conejo se debe a la concientización del consumidor por mejorar sus hábitos de alimentación (Urizar, 2006); además por su bajo costo es una alternativa en los países en desarrollo (Oeidrusbc *et al.*, 2009). Entre sus características sobresalen un alto porcentaje de proteínas de elevado valor biológico; bajo contenido en grasa, especialmente colesterol, adecuada proporción de grasas insaturadas (mono y polinsaturadas) y alta riqueza en minerales importantes como hierro y calcio y vitaminas como niacina y vitamina B12 (Bixquert y Gil, 2005).

Tradicionalmente la carne de conejo se consume en forma directa, pero existe la posibilidad de elaborar productos procesados tipo embutidos, con lo cual se lograría un mayor valor agregado. Entre estos productos se encuentran las salchichas, elaboradas normalmente a partir de carnes de cerdo, res o pollo, pero rara vez a partir de carnes no tradicionales, como la de conejo (Sebranek *et al.*, 2005; Qiu *et al.*, 2013). Las harinas y almidones son componentes de embutidos cárnicos que actúan como extensores o ligantes y contribuyen a mejorar la textura de estos ya que actúan como espesantes, estabilizadores coloidales y/o agentes gelificantes. Además son utilizados como absorbentes y agentes ligantes de agua en la fabricación de salchichas. El almidón nativo es un estabilizador de buena textura y regulador en sistemas alimentarios, pero posee limitaciones tales como la baja resistencia a corte, resistencia térmica, descomposición térmica y alta tendencia a la retrogradación, lo cual limita su uso en algunas aplicaciones alimenticias (Singh *et al.*, 2007). Por estas razones es necesario buscar nuevas alternativas adecuadas para los procesos de transformación industrial, entre ellas la harina de chontaduro y almidón de maíz modificado (Bhupinder *et al.*, 2012).

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar las características bromatológicas, microbiológicas y sensoriales de dos formulaciones diferentes para la fabricación de salchichas

elaboradas con carne de conejo; una de ellas a base de harina de chontaduro y otra, a base de almidón modificado de maíz.

Materiales y métodos

Las salchichas se elaboraron a partir de carne de conejo de la raza Nueva Zelanda Blanco. Como parámetros bromatológicos se midieron los contenidos en porcentaje de: materia seca, proteína bruta, grasa, cenizas, carbohidratos, fibra bruta y energía bruta (cal/g). Las mediciones microbiológicas se hicieron según los parámetros definidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 1325 (Icontec, 2008). Los parámetros sensoriales se evaluaron mediante pruebas afectivas de comparación. Los procesos de elaboración y análisis sensoriales y bromatológicos se llevaron a cabo en los laboratorios de Tecnología de Carnes y Nutrición Animal de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira y los análisis microbiológicos fueron realizados en un laboratorio comercial de la ciudad de Cali. La formulación final de las salchichas se hizo mediante experimentación previa, con base en la propuesta Cury *et al.* (2011) modificada. Con base en la formulación definida, se elaboraron las salchichas y posteriormente se llevaron a cabo las pruebas microbiológicas y sensoriales.

Análisis microbiológico. Entre estos se incluyeron los recuentos de *Escherichia coli*, coliformes totales, *Clostridium* sulfito reductor, mohos y levaduras, bacterias aerobias mesófilas, *Staphylococcus* coagulasa positiva, *Bacillus cereus* y detección de *Salmonella* (norma NTC 1325).

Análisis bromatológico. Para estos análisis se determinaron los contenidos de humedad (AOAC No. 934.01, 1990), materia seca (AOAC No. 934.01, 1990), cenizas (AOAC No. 942.05, 1990), grasa (AOAC No. 920.34, 1990), proteína bruta (Kjeldhal), carbohidratos (%), fibra bruta (Van Soest, 1980) y energía bruta (bomba calorimétrica).

Evaluación sensorial. Se hizo utilizando pruebas afectivas sobre preferencia, grado de satisfacción y aceptación. El grado de satisfacción se determinó con 100 consumidores a quienes se les ofreció en forma aleatoria ambas muestras y se les solicitó su calificación en una escala de siete puntos desde ‘me gusta muchísimo’ hasta ‘me disgusta muchísimo’; el grado de aceptación y preferencia se calificó igualmente con 100 consumidores.

Los datos resultantes en las encuestas de tipo sensorial fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA) y la comparación de medias se hizo mediante la prueba de Tukey. Los ensayos bromatológicos y microbiológicos se realizaron por triplicado en un diseño factorial con dos factores (harina de chontaduro y almidón modificado de maíz) y un nivel de significancia $P < 0,05$, utilizando el programa estadístico SPSS Statics 19, 2010.

Origen de los insumos. La carne de conejo se obtuvo de animales que fueron criados en el municipio de La Calera (Cundinamarca), técnicamente sacrificados y conservados en refrigeración. La harina de chontaduro se obtuvo de frutos adquiridos en el mercado local del

municipio del Tambo (Cauca) y el almidón modificado de maíz fue suministrado por la empresa National Starch Food Innovation.

Elaboración de harina de chontaduro. El chontaduro fue sometido inicialmente a cocción durante 40 min en condiciones de presión aumentada. Posteriormente, en el Laboratorio de Fitoquímica de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, la pulpa fue separada en trozos de 1 cm² que fueron introducidos en tubos plásticos Falcon para llevarlos a una temperatura de congelación de -20 °C, antes de comenzar el proceso de liofilización en un equipo Freezone LW, con bomba de vacío Labconco Freezone 195 a una temperatura de condensador de -50 °C y presión interna de 0.12 milibares, durante 48 h. Finalmente, se pasó por un molino IKA M-20 s3 y se empacó a vacío en una empacadora Egarvac S.C.P. Basic B ubicada en el Laboratorio de Tecnología de Carnes de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, donde se almacenó en un lugar oscuro y seco para evitar la oxidación de las grasas.

Resultados y discusión

Composición de la harina de chontaduro

Los resultados del análisis bromatológico de la harina de chontaduro (Cuadro 1) muestran que ésta posee un porcentaje muy alto de materia seca (97%) características que la hacen un producto estable en el tiempo, cuando es almacenado en condiciones de baja humedad y escasa luminosidad (Godoy *et al.*, 2007).

La harina de chontaduro posee un alto contenido de grasa, que varía según los sistemas de extracción; Argüello *et al.* (1999) encontraron valores de 13.9% y Godoy *et al.* (2007) de 6% de grasa. En el presente estudio el contenido de grasa fue de 22.07%, debido a que el secado de los frutos se realizó por liofilización, un método que permite obtener harina de mejor calidad ya que en el proceso sólo se elimina agua y se conservan los demás componentes del fruto, entre ellos el aceite, que en este caso se presenta como grasa.

En la harina de pulpa de chontaduro utilizada en este trabajo, los contenidos de proteína, cenizas, carbohidratos y fibra fueron, respectivamente, 5.06%, 2.36%, 60.1% y 10.41%; el alto contenido de este último componente fue debido a la variedad de chontaduro utilizada. Zumbado y Murillo (1984) en harina de pulpa sin cáscara de una variedad de chontaduro amarillo procedente de la región sur pacífica de Costa Rica, encontraron contenidos de 6.4% de proteína, 2.8% de ceniza y 1.3% de fibra. Godoy *et al.* (2007) en muestras de chontaduro recolectadas en la misma región donde se realizó el presente estudio, encontraron contenidos de carbohidratos (37.6%), proteína (3.3%) y fibra (1.4%).

Composición de la carne de conejo

La carne de conejo tiene color rosa-pálido, es tierna y de fácil digestión, su tejido muscular es pobre en fibra conjuntiva y por tanto fácilmente atacable por los jugos gástricos (Janieri, 1987).

Comparada con la de otras especies, es más rica en proteínas, vitaminas y minerales; por el contrario, es pobre en grasa con alta proporción de ácidos grasos polinsaturados (Recinos, 2007). Los resultados del análisis bromatológico (Cuadro 2) mostraron un contenido de proteína de 60.90%, valor que depende, entre otras condiciones, de la raza y tipo de conejo; Tobar *et al.* (2004) en carne de conejos no domesticados encontraron valores de proteína de 21%. Las proteínas de la carne de conejo tienen una calidad superior a las de origen vegetal y un alto valor biológico, ya que la composición de sus aminoácidos es similar a la requerida por el hombre para la síntesis de proteínas (López de Torre y Carballo, 1991). La grasa fue de 10.15% en base húmeda, valor más alto que el encontrado por Tobar *et al.* (2004) de 2.3% y Zotte y Szendro (2011) de 8.4%; mientras que el contenido de carbohidratos fue bajo (0.99%).

Análisis bromatológico de las salchichas

Los resultados del análisis bromatológico de las salchichas elaboradas (Cuadro 3) muestran que éstas tienen un porcentaje de proteína de 15.96% en aquellas que contenían harina de chontaduro y de 14.53% en las que se utilizó almidón modificado de maíz. La reducción en el porcentaje de proteína en comparación con solo carne de conejo, posiblemente fue debido a su desnaturalización por el tratamiento térmico ($80 \pm 2^{\circ}\text{C}$), lo que es notorio en este tipo de carne caracterizada por menor contenido de tejido conectivo y fibroso y, por tanto, menos resistente a estos procesos térmicos.

Las grasas presentaron porcentajes de 13.55% y 11.53%, respectivamente para las salchichas elaboradas con harina de chontaduro y aquellas elaboradas con almidón modificado de maíz. Este resultado concuerda con los de Cury *et al.* (2011) quienes encontraron un contenido de 12.6% en salchichas de carne de conejo (Cury *et al.*, 2011). Este porcentaje es similar al encontrado en la carne de conejo sin procesar y muestra que las harinas no presentan un contenido de grasa importante. En el caso de salchichas elaboradas con almidones modificados de maíz (0.05% de grasa) los contenidos de grasa fueron similares a los encontrados para salchichas elaboradas con harina de chontaduro, lo que permite concluir que la grasa contenida en la carne de conejo se distribuye entre los componentes de la formulación y por esta razón el porcentaje se mantiene en la salchicha, aunque se presenta una ligera reducción debido a la absorción de la grasa por parte del almidón modificado de maíz. La salchicha de conejo con mayor porcentaje de grasa fue aquella que incluyó harina de chontaduro entre sus componentes, lo cual era de esperar debido a la alta concentración de lípidos presentes en esta harina. Por esta razón, los productos cárnicos embutidos escaldados poseen altos contenidos de grasa, con un máximo de 28% según lo estipulado en la norma NTC 1325 (Icontec, 2008).

Los contenidos de carbohidratos fueron de 3.42% en salchichas de harina de chontaduro y de 3.99% en aquéllas de almidón modificado de maíz; mientras que en la carne de conejo fue sólo de 0.99%. La energía bruta fue más alta en las salchichas que en la carne de conejo. Con

el uso de harina de chontaduro la energía bruta fue de 5605.42 cal/g y con almidón modificado de maíz fue de 5510.33 cal/g, valores superiores a los encontrados por Escobedo (2007) de 1600 a 2000 cal/g.

Análisis microbiológico y sensorial

Las salchichas refrigeradas a $2 \pm 2^\circ$ (Cuadro 4) tanto de harina de chontaduro como de carne de harina modificada de maíz presentaron concentraciones de microorganismos inferiores a las permitidos en las Normas Técnica Colombiana NTC 1325 (Icontec, 2008).

Para las pruebas afectivas se hicieron degustaciones con muestras (trozos) calentadas a la plancha a 90°C , utilizando como grados de aceptación y preferencia: 1 -me disgusta muchísimo, 2 -me disgusta mucho, 3 -me disgusta ligeramente, 4 -ni me gusta, ni me disgusta, 5 -me gusta ligeramente, 6 -me gusta mucho, y 7 -me gusta muchísimo. Los resultados de las encuestas se procesaron estadísticamente y el análisis de las frecuencias mostró que los evaluadores prefirieron la salchicha elaborada con almidón modificado de maíz, aunque sin diferencias ($P > 0.05$) en relación con aquéllas elaboradas con harina de chontaduro.

Conclusiones

- El contenido de proteína en harina de chontaduro puede ser considerado un excelente extensor en la fabricación de salchichas de carne de conejo; no obstante para su uso es necesario reducir el contenido de grasa (22.07%) mediante extracción previa del aceite presente en ella.
- Según el análisis bromatológico, la carne de conejo presenta un porcentaje de proteína de 18.38%, un valor superior al de la mayoría de las carnes conocidas. Por su contenido de grasa (10.15%) puede ser calificada como tipo magra.
- Por sus características sensoriales, ambos tipos de salchichas fueron totalmente aceptadas por los evaluadores y por sus propiedades microbiológicas cumplieron con la norma vigente NTC 1325, en la cual califican como tipo Premium.

Agradecimientos

A la Dirección de Investigaciones de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira – DIPAL y al Grupo de Investigación Manejo y Agroindustrialización de Productos de Origen Biológico por el apoyo brindado en la realización de esta investigación.

Referencias

- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1990. Direct method. Numbers 920.34, 934.01, 942.05.
- Argüello, H.; Corredor, G.; y Chaparro, O. L. 1999. Uso del chontaduro en la elaboración de raciones para la alimentación animal. Universidad Nacional de Colombia sede Leticia. Asociación Municipal de Usuarios Campesinos de Leticia (AMUC). 25 p.
- Bhupinder, K.; Fazilah, A.; Rajeev, B.; y Alias, K. 2012. Progress in starch modification in the last decade. *Food Hydrocolloids* 26 (2):398 - 404.
- Bixquert, M. y Gil, R. 2005. Propiedades nutricionales y digestibilidad de la carne de conejo. Carne de conejo: Equilibrio y salud. *Rev. Cient. Nutr.* 1:7 - 11.
- Cury, K.; Martínez, A.; Aguas, Y.; y Olivero, R. 2011. Caracterización de carne de conejo y producción de salchicha. *Rev. Col. Cienc. Anim.* 3 (2):269 - 282.
- Escobedo, E. 2007. Caracterización de la demanda de productos del conejo en el expendio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Tesis Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia. 48 p.
- FAO. 2001. Recognizes the increasingly important role of rabbit breeding. Global rabbit production exceeds 1 million tons. En: http://www.fao.org/WAICENT/OIS/PRESS_NE/PRESSENG/2001/pren0157.htm. 09-28-12.
- Godoy, S. P.; Pencue, L.; Ruiz, A.; y Montilla, D. C. 2007. Clasificación automática del chontaduro (*Bactris gasipaes*) para su aplicación en conserva, mermelada y harinas. *Rev. Biotec. Sector Agroind.* 5(2):137 - 146.
- Icontec (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación). 2008. Norma Técnica Colombiana NTC 1325. Industrias Alimentarias. Productos Cárnicos Procesados No Enlatados. Quinta actualización.
- Janieri, A. 1987. La calidad nutritiva de la carne de conejo. *Econ. Prod.* 24(1):27 - 29.
- López de Torre, G. y Carballo, B. M. 1991. Manual de bioquímica y tecnología de la carne. Madrid. A. Madrid Vicente, Ediciones. 171 p.
- Oeidrusbc. 2009. Estudio sobre la cunicultura en el Estado de Baja California (entrevista a productores). En: http://www.oeidrus-bc.gob.mx/oeidrus_bca/biblioteca/Estudios/pecuarios/doctoConejo.pdf. 06-03-2012.
- Orrego, G.A.; Mesías, L. A.; Almeida, G.; Ramírez, D.; y Sarmiento, G. E. 2007. Diseño e implementación de un modelo técnico administrativo para la conformación de la mini-cadena productiva cúnica dentro de la cadena de cárnicos en Santander. Bucaramanga. CIMEP. p. 22.
- Proyecto Sierra de baza. 2004. Conejo (*Oryctolagus cuniculus*). En: http://www.sierradebaza.org/Fichas_fauna/04_11_conejo/conejo.htm. 09-28-12.
- Qiu, C.; Zhao, M.; Sun, W.; Zhou, F.; y Cui, C. 2012. Changes in lipid composition, fatty acid profile and lipid oxidative stability during cantonese sausage processing. *Meat Sci.* 93(3):525 - 532.
- Recinos, M. R. 2007. Utilización de carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en la elaboración de dos tipos de jamón ahumado. Tesis Licenciada Zootecnista. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 26 p.
- Sebranek, J. G.; Sewalt, V. J.; Robbins, K. L.; y Houser, T. A. 2005. Comparison of a natural rosemary extract and BHA/BHT for relative antioxidant electiveness in pork sausage. *Meat Sci.* 69:289 - 296.
- Singh, J.; Kaur, L.; y McCarthy, O. J. 2007. Factors influencing the physico-chemical, morphological, thermal and rheological properties of some chemically modified starches for food applications -A review. *Food Hydrocolloids* 21 (1):1 - 22.
- Tobar, N. S. 2004. Características microbiológicas y nutricionales de carnes chojineadas y aspectos antropológicos relacionados. Tesis Nutricionista. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 87 p.
- Urizar, J. 2006. Mercado Internacional de carne de conejo. Argentina: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. En: <http://www.sagoya.mecom.gov.ar/new/0-07programas/apoyo/Mercado%20%de%20Carne%20de%20Conejo%202006.pdf>. Pdf. 04-02-2013.
- Van Soest, P.J. y Robertson, J.B. 1980. Systems of analysis for evaluating fibrous feeds. En: Standardization of Analytical Methodology in Feeds. Ottawa: International Research Development Center. 60 p.
- Zumbado, M. E. y Murillo, M. G. 1984. Composition and nutritive value of pejivalle (*Bactris gasipaes*) in animal feeds. *Rev. Biol. Trop.* 32(1):51 - 56.
- Zotte, A. D. y Szendro, Z. 2011. The role of rabbit meat as functional food. *Meat Sci.* 88(3):319 - 331.

Cuadro 1. Análisis bromatológico de harina de chontaduro, en porcentajes.

Componente	Harina de pulpa de chontaduro	D.E. ^a
Materia seca	97.00	± 0.0240
Grasa (aceite)	22.07	± 0.0001
Carbohidratos	60.10	± 0.0012
Cenizas	2.36	± 0.0025
Proteínas	6.06	± 0.0035
Fibra	10.41	± 0.0100

a. D.E. = Desviación estándar.

Cuadro 2. Análisis bromatológico de carne de conejo, en porcentajes.

Componente	Carne de conejo	D.E. ^a
Materia seca total	30.18	± 0.0160
Grasa	33.65	± 0.0002
Carbohidratos	0.99	± 0.0032
Cenizas	4.46	± 0.0025
Proteínas	60.90	± 0.0030

a. D.E. = Desviación estándar.

Cuadro 3. Análisis bromatológico de salchichas de conejo elaboradas con dos formulaciones.

Componente	Harina de chontaduro	D.E. ^a	Almidón modificado de maíz	D.E.
Humedad	60.63	± 0.0015	63.42	± 0.0018
Cenizas	4.10	± 0.0028	3.81	± 0.0035
Proteína bruta	15.96	± 0.0025	14.54	± 0.0025
Grasa	13.55	± 0.0002	11.53	± 0.0002
Carbohidratos	3.42	± 0.0038	3.99	± 0.0045
FDN	2.33	± 0.0030	2.71	± 0.0035
Energía bruta (cal/g)	5605.42	± 0.0060	5510.33	± 0.0085

a. D.E. = Desviación estándar.

Cuadro 4. Análisis microbiológico para las salchichas de conejo elaboradas con dos formulaciones.

Microrganismo	Valor admisible NTC 1325	Con harina de	Con almidón de maíz
		chontaduro	modificado
Recuento <i>Escherichia coli</i> (UFC/g)	400	3	3
Coliformes totales (UFC/g)	1100	16	13
Recuento de esporas <i>Clostridium</i> sulfito reductor (UFC/g)	300	10	10
Recuento de mohos y levaduras (UFC/g)	—	10	1500
Recuento de bacterias aerobias mesófilas (UFC/g)	30000	100	6000
Detección de <i>Salmonella</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Recuento de <i>Staphylococcus coagulasa</i> positiva (UFC/g)	100	100	100
Recuento de <i>Bacillus cereus</i> (UFC/g)	—	100	100