



Nacameh

Vocablo náhuatl para “carnes”

Volumen 5, Número 1, Julio 2011

Difusión vía Red de Computo semestral sobre Avances
en Ciencia y Tecnología de la Carne

Derechos Reservados[©] MMXI

ISSN: 2007-0373

<http://cbs.izt.uam.mx/nacameh/>



Tipificación parcial de embutidos artesanales de la Ciudad de Toluca: Chorizo verde

Partial typification of artisanal sausages in Toluca City: Green chorizo

Baciliza Quintero-Salazar¹✉, Ángel Santillán Álvarez¹, Octavio Dublán García², Felipe Carlos Viesca González¹, Jesús Castellón-Jardón¹

¹Facultad de Turismo y Gastronomía, Campus el "Rosedal", Universidad Autónoma del Estado de México. Carretera Toluca-Atlacomulco km. 14.5, C.P. 50000.

²Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México. Campus "Cerrillo". Km. 3.5, Carretera Toluca-Tlachaloya, El Cerrillo, Piedras Blancas, Estado de México, C.P. 50200. ✉Autor de correspondencia:

bacilizaqs@yahoo.com.mx.

Resumen

El chorizo verde es un embutido tradicional que forma parte del patrimonio gastronómico del Valle de Toluca, del cual se desconocen sus características fisicoquímicas y morfológicas. El objetivo de este trabajo fue analizar algunos parámetros morfológicos (calibre y longitud) y fisicoquímicos (pH, aw, L*, a* y b*) del chorizo verde que se comercializa en 14 establecimientos de la ciudad de Toluca, incluyendo: mercados tradicionales (n=8), establecimientos especializados en la venta de productos cárnicos (n=3) y supermercados (n=3). Se encontró que el calibre, el aw y los parámetros L* y b* de color no presentaron diferencia significativa entre los chorizos analizados ($P > 0.05$). Sin embargo, la longitud del producto, el pH y el parámetro a* de color variaron significativamente ($P < 0.05$) con el tipo de establecimiento donde se comercializa. El chorizo verde que se comercializa en la ciudad de Toluca presenta características bien definidas de longitud (9.81 cm) calibre (35.6 mm), aw (0.94), pH (4.7), así como de L* (46.12), a* (-8.32) y b* (16.24) que hacen un producto cárnico genuino que debe continuar caracterizándose.

Palabras clave: chorizo verde, Toluca, embutidos tradicionales, características fisicoquímicas.

Abstract

Chorizo verde is a traditional sausage that forms part of the culinary heritage from the Valle de Toluca, however its morphologic and physicochemical basic characteristics are unknown. The aim of this study was to analyze some morphological (caliber and length) and physicochemical (pH, aw, L * a * b *) parameters of this traditional sausage, through samples obtained from 14 establishments, including: traditional markets (n=8), establishments specializing in the sale of traditional meat products (n=3) and supermarkets (n=3) in Toluca city. It was found that caliber, aw, and L * and b * not showed significant difference among the sausages analyzed ($P>0.05$). However, the length, pH and a* showed a significant difference ($P<0.05$) with respect to the type of establishment where it was offered. The green chorizo that is sold in the city of Toluca has features well-defined: length (9.81 cm), caliber (35.6 mm), aw (0.94), pH (4.7), besides L * (46.12), a * (- 8.32) and b * (16.24) that makes of this traditional meat product a food that should be characterized integrally

Key words: chorizo verde, Toluca, traditional sausages, physicochemical properties.

Introducción

Una de las consecuencias de la globalización ha sido el cambio en los sistemas de comercialización y distribución de los alimentos, lo cual ha ocasionando que muchos alimentos tradicionales que se producen en pequeña escala pierdan terreno frente a aquellos producidos por las grandes corporaciones. No obstante, según Barbán (2004), hoy en día los consumidores han empezado a orientar su compra cada vez más en función de las cualidades de un producto que en su precio. Lo anterior ha orillado a pequeños y medianos productores a buscar nuevas e ingeniosas formas de comercialización basadas en la diferenciación de sus productos con base en la calidad, el origen y las tradiciones culinarias.

Por otra parte, actualmente existe en el mundo una fuerte tendencia por proteger las tradiciones y los saberes locales, incluyendo a las cocinas regionales y los alimentos tradicionales que de éstas se derivan ya que son considerados, según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), como parte del Patrimonio Cultural Intangible de la Humanidad (UNESCO, 2011).

Una alternativa adoptada a partir de 1992 por la Unión Europea (UE) para proteger y promocionar a sus alimentos tradicionales, fue la implementación

de los conceptos: Denominación de Origen Protegidas (DOP), Indicaciones Geográficas Protegidas (IGP) y Especialidades Tradicionales Garantizadas (ETG) (Armesto & Gómez, 2006). Particularmente las DOP e IGP son instrumentos comerciales o jurídicos que no sólo denotan la calidad superior de un producto basada en características propias derivadas del medio geográfico y humano en el que se producen las materias primas y se elaboran los productos, sino que además integran valores locales, tradiciones culturales, así como al medio ambiente (Giovannucci, y col., 2009).

Especialmente en España la gama de alimentos reconocidos por su calidad diferenciada (IGP o DOP) es muy amplia e incluye productos cárnicos tales como la cecina de León (IGP); los jamones de Huelva (DOP), Teruel (DOP) y Trevélez (IGP); la sobrasada de Mallorca (IGP) y, desde luego, los chorizos de Cantimpalos (IGP) y Riojano (IGP), entre otros (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2011).

Por otra parte, aunque el chorizo no es de origen mexicano las técnicas para su elaboración las trajeron los españoles durante la Conquista (León, 2002). Posteriormente, el ingenio, la creatividad y biodiversidad locales dieron origen a una gran variedad de chorizos entre los que destacó el toluqueño (Sánchez, 1976). Actualmente la fama de Toluca como ciudad choricera persiste y aún se comercializan los chorizos rojo y verde. Ambos embutidos son considerados como elementos emblemáticos de la gastronomía del valle de Toluca cuya producción y comercialización son fuentes importantes de ingresos para muchas familias quienes los producen en pequeña escala (Fernández, 2010). Sin embargo, actualmente no existen estudios formales que definan sus características morfológicas, fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales, las cuales son de suma importancia para poder gestionar un sello de calidad distintiva de los que existen en México. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue determinar algunas características morfológicas y fisicoquímicas que presenta el chorizo verde que se comercializa en Toluca, ciudad que, como diría Sánchez (1976): “jalaba torrentes de turismo...solamente atraídos por la idea de paladear esos chorizos envinados que sabían a gloria”.

Materiales y métodos

Selección y recolección de muestras

Se seleccionaron para su estudio muestras de chorizo verde provenientes de 14 establecimientos dedicados a su comercialización en la ciudad de Toluca, dentro de los cuales se incluyeron: mercados tradicionales (n=8, los cuales fueron etiquetados como M1, M2, hasta M8), establecimientos especializados en la venta de productos cárnicos tradicionales (n=3, E1, E2, E3) y supermercados (n=3, S1, S2, S3). En el caso de los mercados tradicionales, es importante aclarar que el número de muestras analizadas fue proporcional al número de locales dedicados a la venta de chorizo verde en cada uno de ellos, quedando distribuidos de la siguiente manera: Mercado Benito Juárez, n=4; Mercado José María Morelos y Pavón, n=2 y Mercado 16 de Septiembre, n=2. Las muestras de chorizo fueron empacadas en bolsas de plástico asépticas las cuales a su vez fueron colocadas en una hielera para su transporte y mantenidas a 4°C. Posteriormente, las muestras fueron almacenadas a 4°C por no más de 48 horas. Se realizaron tres muestreos de febrero a noviembre de 2010. Las muestras se analizaron por triplicado.

Análisis morfológico

Se determinaron la longitud (expresada como la distancia entre el amarre de un chorizo y otra) y el calibre (definido como el diámetro del embutido) de los chorizos verdes seleccionados para su estudio con ayuda de un vernier.

Análisis fisicoquímicos

El pH se determinó con base en el método reportado por Guerrero y col,(2002) Para ello, a 10 gramos de chorizo verde (sin tripa) se les adicionaron 100 mL de agua destilada; posteriormente esta mezcla se homogenizó con una licuadora doméstica (OSTER 465, México) a máxima velocidad, durante 30 segundos. Posteriormente, la mezcla se filtro para eliminar el tejido conectivo. Finalmente, el pH se determinó empleando un potenciómetro digital (Conductronic PC18, serie 5057).

La actividad de agua (aw) se determinó empleando un equipo Rotronic Hygropalm (Rotronic Instrument Corp., Huntington, Nueva York, EE. UU.) equipado con una celda especial para la determinación de aw. En dicha celda se colocaron dos gramos de muestra de chorizo verde de manera

homogénea y se mantuvieron durante aproximadamente tres minutos hasta que el equipo se mantuvo estable.

El color se determinó empleando un analizador de color triestímulo Konica (Minolta CR-400, Tokio, Japón) utilizando el espacio de color CIE L*a*b*; donde el eje L*, es la luminosidad y toma valores de 0-100; en tanto los parámetros a* (greenness-redness, cuya tonalidad va de rojo a verde); y b* (blueness-yellowness, que va de amarillo a azul) son dos componentes cromáticos los cuales varían en un rango de -120 a 120 (León et al., 2006).

Análisis de datos

En los establecimientos seleccionados para su estudio se realizaron tres muestreos entre febrero y noviembre de 2010. En cada ocasión se obtuvieron muestras las cuales fueron analizadas por triplicado. Las diferencias entre los diferentes establecimientos y grupos de establecimientos fueron analizados mediante un análisis de varianza (ANOVA) y en los casos que mostraron diferencias significativas, se realizó una prueba de Tukey con un nivel de significancia de 0.05. El análisis de los datos se realizó mediante el programa estadístico SPSS versión 18 (Chicago, IL, Estados Unidos).

Resultados y discusión

El conocimiento de las características que definen y permiten diferenciar a los alimentos de una determinada región es muy importante. Los chorizos que cuentan con alguna certificación, como el Riojano (IGP) (BOE no. 258/20-10-09) o el Cantimpalos (IGP) (BOE no. 313/ 31-12-2007), cuentan con documentos que detallan, entre otras cosas, el nombre del producto, la zona geográfica de producción, el método de obtención y las pruebas de origen, así como las características básicas que debe tener el producto, incluyendo aquellas de origen morfológico, fisicoquímico organoléptico y nutricional. Por otra parte, también llama la atención que diversos productos cárnicos tradicionales en el mundo (con o sin certificación) han sido estudiados desde diferentes enfoques, tal es el caso de: el chorizo de Pamplona del que se han realizado estudios de textura y color (Gimeno y col., 2000), así como del perfil de compuestos volátiles (Ansorena y col., 2001); el chorizo de cebolla, del cual Salgado y col.,(2006) realizaron una caracterización bioquímica exhaustiva; el chorizo de Cantimpalos, cuya flora microbiana superficial ha sido caracterizada (López-Díaz y col., 2001); la morcilla de Burgos, cuya caracterización se realizó con el fin de apoyar el

reclamo de la indicación geográfica protegida (Santos y col., 2003); androlla, embutido curado que se elabora en el noreste de España, el cual se ha caracterizado microbiológicamente (García Fontán y col., 2007); alheiras, embutido tradicional del norte de Portugal (Ribeiro y Martins, 1996) del cual se ha analizado su calidad microbiológica (Ferreira y col., 2007; Esteves, y col., 2008), así como sus características fisicoquímicas y sensoriales (Patarata y col., 2008), entre otros.

Por otra parte, a diferencia de los alimentos europeos, en México, particularmente en el centro, los productos cárnicos tradicionales (a excepción del chorizo de la región Huasteca, el cual fue tipificado por Austria (2007)) como la cecina de Yecapixtla, el chicharrón de Mexicalcingo, el chorizo de Oaxaca, el obispo de Tenancingo; así como el queso de tompeate, las longanizas y los chorizos verdes y rojos del Valle de Toluca, entre otros, prácticamente no han sido caracterizados desde el punto de vista morfológico, fisicoquímico, microbiológico y sensorial. Cabe señalar que si bien Fernández (2010), Jiménez (2010) y Guadarrama (2011) han realizado estudios sobre el chorizo verde del Valle de Toluca, el queso de tompeate, y el obispo de Tenancingo, respectivamente, éstos se han enfocado en investigar sus orígenes, las formas de elaboración (ingredientes y proceso), así como las zonas de producción y comercialización, aspectos fundamentales que junto con los elementos antes mencionados, sirven como base para gestionar un sello de calidad diferenciada y como guías para establecer las normas de uso de dichos sellos.

Antes de discutir los resultados obtenidos, es importante mencionar que la elaboración del chorizo verde en el Valle de Toluca, según Fernández (2010), actualmente se realiza a partir de materias primas diversas entre las que destacan: carne de cerdo y res, grasa e incluso soya; especies tales como: pimienta negra (*Piper nigrum*), clavo (*Syzygium aromaticum*), canela (*Cinnamomun zylanicum*), etcétera; frutos secos tales como: almendra (*Prunus dulcis*), cacahuete (*Arachis hypogaea*), entre otras; así como ingredientes encargados de proporcionar la pigmentación verde tales como: el chile cuaresmeño (*Capsicum anuum*), cilantro (*Coriandrum sativum*), tomate verde (*Physalis ixocarpa*), lechuga (*Lactuca sativa*), espinaca (*Spinacia oleracea*), entre otros. Y, si bien es cierto que los ingredientes empleados no son en su totalidad de la región, su proceso de elaboración, ingredientes, utensilios, así como las características del producto final son

parte de un saber hacer que durante muchos años ha sido transmitido de manera oral entre los miembros de las familias que se dedican a su producción, de ahí la importancia de su caracterización y valoración. .

En la tabla 1 se presentan los promedios, mínimos, máximos, desviación estándar y coeficientes de variación de las variables analizadas en 42 muestras de chorizo verde provenientes de 14 establecimientos en tres muestreos. En términos generales, se observó que parámetros tales como calibre, a_w , así como L^* y b^* no presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$) (ver tabla 1) entre las diversas fuentes de chorizo verde analizadas. Por otra parte, la alta variabilidad encontrada en parámetros tales como la longitud (20%), L^* (15.6%), a^* (73.9%) y b^* (31%) podría deberse a que en muchos casos, este embutido es elaborado por pequeños productores quienes además de emplear diversas materias primas (Fernández, 2010) y proporciones de cada una de ellas, utilizan procesos artesanales de producción. Al respecto, algunos autores mencionan que en productos cárnicos tradicionales tales como alheiras (Esteves y col., 2008) o en el chorizo de cebolla (Salgado y col., 2005) es común encontrar grandes variaciones en algunos parámetros fisicoquímicos, especialmente cuando estos han sido elaborados por pequeños productores. No obstante, de acuerdo con Parata y col., (2008), esto podría ser considerado como un aspecto positivo, debido a que denota la tradicionalidad y el carácter artesanal de un producto, aspectos muy valorados sobre todo en países de Europa (Guerrero y col., 2009; Guerrero y col., 2010). A continuación se presenta el análisis más detallado para cada parámetro.

En la morfología, la longitud promedio de los chorizos analizados fue de 9.81 ± 2.00 cm, con un mínimo de 6.1 cm y un máximo de 14 cm. Además, el análisis de varianza mostró diferencias significativas ($P < 0.05$) en la longitud de los chorizos provenientes de las diferentes fuentes, lo cual podría sugerir que existen tantos chorizos verdes como productores. Respecto al calibre (diámetro), el promedio fue de 35.6 ± 2.6 mm, con un mínimo de 31 y un máximo de 41.7 mm; en este caso no se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los establecimientos analizados (Tabla 1), lo cual sugiere el empleo de una tripa con calibre bien definido. Adicionalmente, estos valores caen dentro del calibre que se espera para un producto de esta naturaleza, como lo muestran los valores de esa variable para los chorizos Riojano con 30-40 mm (BOE no. 258 de 20-10-09) o Cantimpalos, de 34 a 40 mm (BOE no. 313 de 31-12-2007).

Tabla 1. Características fisicoquímicas y morfológicas de chorizo verde que se comercializa en diferentes comercios en la ciudad de Toluca (n=14)

Variable	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación estándar (DE)	Coefficiente de variación (%)	p>
Longitud	9.81	6.10	14.00	2.0	20.4	<0.0001*
Calibre	35.6	2.6a	31.0	41.7	7.0	0.0666
pH	4.7	4.49	5.64	0.4	8.5	0.018*
aw	0.94	0.85	0.98	0.03	3.2	0.388
L*	46.12	33.05	63.92	7.2	15.6	0.911
a*	-8.32	-24.78	0.40	6.16	73.9	<0.0001*
b*	16.24	9.61	32.29	5.03	31.0	0.49

*Significa que existen diferencias significativas entre las medias

Por otra parte, con la finalidad de comparar las medias del calibre y longitud del chorizo verde entre los diferentes tipos de establecimientos (mercado, especializados, supermercados) donde éste se comercializaba, se procedió a aplicar la prueba de Tukey mediante la cual se logró demostrar que la longitud promedio de los chorizos verdes que se comercializa en los mercados públicos es significativamente menor ($P < 0.05$) que aquellos que se comercializan en los supermercados y establecimientos especializados. En tanto se corroboró que las medias del calibre, no variaban significativamente con el tipo de establecimiento (Tabla 2).

Tabla 2. Parámetros morfológicos (calibre y longitud) de chorizo verde clasificados con base en el tipo de establecimientos que lo comercializa en la ciudad de Toluca

Tipo de establecimiento	Longitud			Calibre		
	Promedio \pm DE*	Mínimo	Máximo	Promedio \pm DE	Mínimo	Máximo
Mercados públicos (n=8)	8.76 \pm 1.53a	6.10	13.10	3.57 \pm 0.28a	3.10	4.17
Supermercados (n=3)	11.14 \pm 1.85b	8.70	14.00	3.50 \pm 0.19a	3.27	3.77
Establecimientos especializados (n=3)	11.28 \pm 1.63b	8.50	13.50	3.61 \pm 0.25a	3.22	3.90

NOTA: Diferentes superíndices en la misma columna, indican diferencias significativas entre los tipos de establecimientos ($p < 0.05$).

*DE: Desviación estándar

Respecto al pH de los chorizos tradicionales mexicanos, existen pocos estudios realizados hasta ahora y se han centrado en analizar a los chorizos rojos, embutidos cuya formulación es sustancialmente diferente al analizado en este estudiado. Al respecto, Austria (2007) encontró que los chorizos de la región Huasteca presentaban un pH promedio de 4.51, y un rango entre 4.07–5.02.

Para los chorizos verdes que se comercializan en la ciudad de Toluca, se encontraron valores promedio de pH de 4.7 ± 0.4 , un mínimo de 4.49 y un máximo de 5.64 (Tabla 1). Estos valores se encuentran ligeramente alejados de los reportados para este producto por Valenzuela y col., (2009) quienes obtuvieron un promedio de 4.24 y un rango entre 3.9 y 4.7, no obstante estos autores únicamente analizaron el chorizo verde proveniente de 7 establecimientos.

Es importante resaltar que aunque el chorizo verde es un embutido fresco, los valores de pH mostrados resultan bajos, sobre todo si se comparan con un chorizo madurado como lo es de Cantimpalos, cuyo pH oscila entre 4.8–5.6 (BOE no. 313 de 31-12-2007); o bien con un chorizo de cebolla después de 42 días de maduración el cual, según Salgado y col. (2005), tiene un pH de 4.48. Lo anterior, podría estar asociado al empleo en grandes proporciones, así como de una gran variedad de ingredientes con carácter predominantemente ácido como lo son los chiles, tomates y otros vegetales comúnmente empleados para la obtención de su característica coloración verde.

Por otra parte, también es importante destacar que las variaciones de pH entre los 14 establecimientos analizados fueron significativas ($p > 0.05$, Tabla 1). No obstante, al realizar el análisis agrupando por tipos de establecimientos, se encontró que el pH de los chorizos que se comercializa en los mercados públicos era significativamente más ácidos ($P < 0.05$) que aquellos que se comercializan en establecimientos especializados (Tabla 3).

La actividad acuosa, así como el contenido de humedad son parámetros relacionados entre sí y que varían con el grado de maduración de los embutidos. Al respecto, en un estudio realizado al chorizo de cebolla por Salgado y col. (2005) se muestra de manera muy clara cómo durante el proceso de maduración el porcentaje de humedad pasó de 63.73 ± 7.97 a 17.17 ± 2.02 al término de 42 días de maduración.

Tabla 3. Valores de pH y actividad de agua (aw) de chorizo verde clasificados con base en el tipo de establecimientos que lo comercializan en la ciudad de Toluca

Tipo de establecimiento	pH			Actividad de agua (aw)		
	Promedio \pm DE	Mínimo	Máximo	Promedio \pm DE	Mínimo	Máximo
Mercados públicos (n=8=)	4.8 \pm 0.4a	3.90	5.64	0.94 \pm 0.03a	0.85	0.98
Supermercados (n=3)	4.4 \pm 0.2ab	4.14	4.60	0.95 \pm 0.02a	0.93	0.98
Establecimientos especializados (n=3)	4.9 \pm 0.3b	4.57	5.37	0.96 \pm 0.01a	0.94	0.97

NOTA: Diferentes superíndices en la misma columna, indican diferencias significativas entre los tipos de establecimientos ($p < 0.05$).

*DE: Desviación estándar

En el caso de los chorizos verdes analizados, se encontró un aw promedio de 0.94, con un mínimo de 0.85 y un máximo de 0.98 (tabla 1). Lo anterior resulta lógico por tratarse de un embutido fermentado que generalmente se comercializa fresco. Estos valores podrían hacer de éste un producto susceptible al deterioro, como menciona Austria (2007) para el caso del chorizo de la región Huasteca, el cual presentó valores por arriba de 0.94; no obstante, en el caso del chorizo verde los valores de pH tales como 4.49 (tabla 1) podrían contribuir, junto con las especies empleadas para su sabor y conservación (cebolla, ajo, etc.), a un efecto de barrera que podría ayudar a la conservación de dicho producto.

Por otra parte, el análisis realizado por grupo de establecimiento permitió corroborar que no existe diferencia significativa ($P > 0.05$) entre los valores promedios de aw) en los distintos tipos de establecimientos donde se comercializa el chorizo verde (Tabla 1 y Tabla 3).

El color, a diferencia del pH, actividad de agua, contenido de proteína y grasa en muchos chorizos tradicionales, es un parámetro cuya valoración se realiza de manera subjetiva, especialmente por parte de los pequeños productores de chorizo. Sin embargo, su determinación vía analítica podría ser de gran utilidad para mejorar la regulación existente, no sólo para chorizos como el de Pamplona (Gimeno y col., 2000), sino de todos aquellos

que cuenten con algún sistema de certificación en donde se deban señalar los rangos entre los cuales se deben encontrar tales valores.

Una de las razones por las que el chorizo verde llama la atención de propios y extraños es su coloración, la cual deriva del empleo de los ingredientes verdes ya referidos. En este sentido, Arellano y del Río (2004) elaboraron chorizo verde a partir de mezclas de chiles verdes y colorante vegetal y reportaron los siguientes parámetros de color: $L^* = 44.29$, $a^* = -9.16$ y $b^* = 18.33$. En e el caso motivo de esta investigación, aunque los valores encontrados se encuentran dentro de los reportados por Arellano y del Río (2004), se encontró una gran variabilidad dependiendo del establecimiento en donde el embutido es comercializado (ver tabla 1) siendo los promedios: para L^* , 46.12 ± 7.2 con un mínimo de 33.05 y un máximo de 63.92; a^* con un promedio de -8.32 ± 6.16 , un mínimo de -24.78 y un máximo de 0.4; y b^* 16.24 ± 5.03 , con un mínimo de 9.61 y un máximo de 32.29 (Tabla 1). De los análisis de varianza realizados a las variables relacionadas con el color, se concluye que el parámetro que presentó diferencias significativas ($p < 0.05$) fue a^* (verde-rojo), probablemente debido a la variación en los diferentes ingredientes y proporciones empleados en las formulaciones por parte de los productores para obtener las coloraciones verdes que distinguen a sus productos. Por otra parte, al realizar las comparaciones de medias entre tipos de establecimientos se corroboró que L^* y b^* no presentan diferencias significativas, en tanto que a^* sí. Al respecto, se observó que los valores promedio de a^* en los chorizos verdes que se comercializan en los establecimientos especializados fueron significativamente mayores ($p < 0.05$) que aquellos que se comercializan en los mercados y supermercados. Asimismo, se encontró que los valores de a^* fueron significativamente menores ($p < 0.05$) (más negativos) lo que se traduce en una mayor coloración verde (Tabla 4), lo cual coincide con lo mostrado en la Figura 1.

Tabla 4. Valores de L*, a* y b* de chorizo verde clasificados con base en el tipo de establecimientos que lo comercializan en la ciudad de Toluca

Tipo de establecimiento	Promedio \pm DE	Mínimo	Máximo
L* Luminosidad			
Mercados públicos (n=8)	45.7 \pm 8.2a	33.05	63.92
Supermercados (n=3)	46.6 \pm 3.5a	42.68	54.46
Establecimientos especializados (n=3)	46.8 \pm 7.9a	36.57	56.89
a* (verde-rojo)			
Mercados públicos (n=8)	-8.19 \pm 5.10b	-20.67	-1.72
Supermercados (n=3)	-14.71 \pm 4.9a	-24.78	-9.48
Establecimientos especializados (n=3)	-2.27 \pm 2.7c	-7.77	0.40
b* (amarillo-azul)			
Mercados públicos (n=8)	17.82 \pm 54.68a	9.82	32.29
Supermercados (n=3)	13.45 \pm 2.56a	9.61	17.80
Establecimientos especializados (n=3)	14.82 \pm 3.42a	10.29	21.37

NOTA: Diferentes superíndices en la misma columna, indican diferencias significativas entre los tipos de establecimientos ($p < 0.05$).

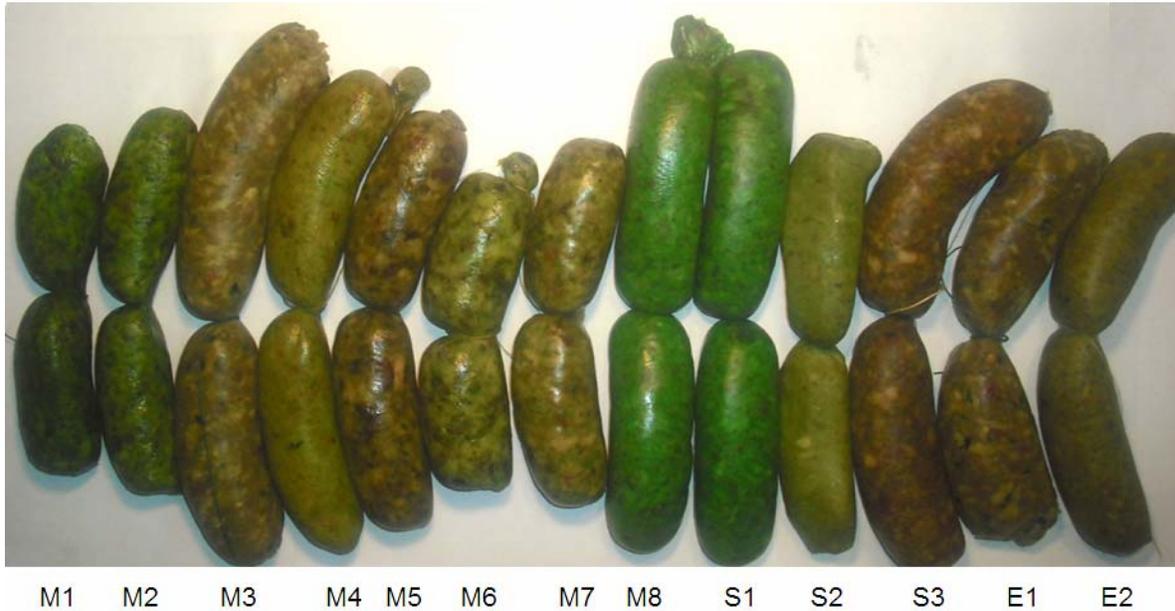


Figura 1. Chorizos verdes que se comercializan en la ciudad de Toluca

Conclusiones

Este es uno de los primeros estudios que analiza algunas características fisicoquímicas y morfológicas del chorizo verde que se comercializa en la ciudad de Toluca, el cual permitió conocer que dicho embutido tradicional posee características bien definidas de longitud, calibre, aw, pH, así como de L*, a* y b* que lo identifican como un producto único, particularmente en el caso del color.

Por otra parte, se encontró que el calibre, la actividad acuosa y los parámetros L* y b* de color no varían significativamente con el tipo establecimiento donde se comercializa, es decir, no hay diferencias entre mercados tradicionales, establecimientos especializados en la venta de productos cárnicos tradicionales y supermercados.

De igual forma, se encontró que los parámetros que más variaron fueron la longitud y los parámetros a* y b* de color lo cual, que lejos de ser un problema, refleja la diversidad cultural y alimentaria presente en las recetas que cada uno de los productores ha ido creando, perfeccionando e innovando a través del tiempo. También podría denotar su carácter

artesanal, particularmente en el caso del chorizo que se comercializa en mercados tradicionales.

Finalmente, los promedios y las variaciones encontradas en los diferentes parámetros aquí analizados serán de gran utilidad, junto con aquellos estudios que permitan completar la caracterización fisicoquímica, microbiológica y sensorial del chorizo verde que se comercializa en Toluca, para establecer en un futuro los rangos que deberán plasmarse en las reglas de uso en caso de que los productores de este embutido tan peculiar decidan obtener algún sello de protección para su producto.

Agradecimientos

A la Universidad Autónoma del Estado de México por el financiamiento otorgado para la realización de esta investigación a través del proyecto de investigación institucional “Rescate y caracterización de embutidos tradicionales del Valle de Toluca”, Clave: 2634/2008U.

Referencias

- ANSORENA, D., GIMENO, O., ASTIASARÁN, I., BELLO, J. (2001). Analysis of volatile compounds by GC-MS of a dry fermented sausage: chorizo de Pamplona. *Food Research International* 34 (1): 67-75 .
- ARELLANO R.Y., DEL RÍO O.F. (2004). Desarrollo, evaluación sensorial y caracterización de chorizo verde a partir de colorante y mezclas de chiles frescos.”VI Congreso Nacional en Ciencias de los alimentos”, 16-17 de junio, Monterrey, México. URL: <http://w.w.w.respyn.uanl.mx/especiales/ee-1-2004/33html.#top>. Fecha de actualización: 13/07/2004, fecha de acceso: 13/07/2011.
- ARMESTO L., X. L., & GÓMEZ M. B. (2006). Tourism And Quality Agro-Food Products: An Opportunity For The Spanish Countryside. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* 97 (2): 166-177.
- AUSTRIA M. V. (2007). Tipificación de chorizos producidos en la región Huasteca. Tesis Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial: Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.
- BARBÁN F. R. (2004). Las denominaciones de origen y las etiquetas ecológicas impulsoras de comercialización basada en la calidad, en las

- almazaras cooperativas de Castilla-La Mancha. *Revesco: Revista de Estudios Cooperativos* (82): 71-88.
- BOE-258. BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. (2008). BOE-313.: http://www.marm.es/es/alimentacion/temas/calidad-agroalimentaria/BOE_258_261009_tcm7-140041.pdf. Fecha de acceso: 10/07/2011.
- BOE-313. BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO (2007) num. 313: 54056-54058 URL: http://www.marm.es/es/alimentacion/temas/calidadagroalimentaria/BOE_313_311207_tcm7_140765.pdf. Fecha de acceso: 10/07/2011.
- ESTEVEES, A., PATARATA, L., SARAIVA, C., & CONCEIÇÃO, M. (2008). Assessment of the microbiological characteristics of industrially produced alheira, with particular reference to foodborne pathogens. *Journal of Food Safety*, 28: 88-102.
- FERNÁNDEZ Z. M. (2010). Distribución geográfica, producción y comercialización del chorizo verde en el Valle de Toluca. Tesis Licenciatura en Gastronomía, Facultad de Turismo y Gastronomía, Universidad Autónoma del Estado de México. México.
- FERREIRA, V., BARBOSA, J., SILVA, J., FELÍCIO, M. T., MENA, C., HOGG, T. (2007). Characterisation of alheiras, traditional sausages produced in the North of Portugal, with respect to their microbiological safety. *Food Control* 18:436-440.
- GARCÍA FONTÁN, M. C., LORENZO, J. M., PARADA, A., FRANCO, I., & CARBALLO, J. (2007). Microbiological characteristics of “androlla”, a Spanish traditional pork sausage. *Food Microbiology* 24:52-58.
- GUERRERO I., PONCE E. PÉREZ M.I.(2002). Curso práctico de tecnología de carnes y pescado. México, D.F., Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa.
- GUERRERO L., GUÀRDIA M.D., XICOLA J., VERBEKE W., VANHONACKER F., ZAKOWSKA-BIEMANS, MARTA SAJDAKOWSKA S., SULMONT-ROSSÉ C., S. ISSANCHOU, CONTEL M., SCALVEDI M.L., GRANLI B.S., HERSLETH M. 2009. Consumer-driven definition of traditional food products and innovation in traditional foods. A qualitative cross-cultural study. *Appetite* 52 (2):345-354.

- GUERRERO L., CLARET A., VERBEKE W., ENDERLI G., ZAKOWSKA-BIEMANS S., VANHONACKER F., ISSANCHOU S., SAJDAKOWSKA M., GRANLI B.S., SCALVEDI L., CONTEL M., HERSLETH M. 2010. Perception of traditional foods in six European regions using free Word association. *Food Quality and Preference* 21 (2):225-233.
- GIMENO, O., ANSOREN, D., ICIAR, A., BELLO, J. (2000). Characterization of chorizo de Pamplona: instrumental measurements of colour and texture. *Food Chemistry*, 69:195-200.
- GIOVANNUCCI, D., JOSLING, T., KERR, W., O'CONNOR, B., & YEUNG, M. T. (2009). Guía de indicaciones geográficas: vinculación de los productos con su origen. URL: Disponible en: http://www.coexport.com.sv/web/images/documentos/Geographical_Indications_Spanish.pdf. Fecha de acceso: 1/06/2011.
- GÓMEZ M., B., ARMESTO L., X. A. (2006). Tourism and quality agro-food products an opportunity for the Spanish countryside. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* 97(2):166-177.
- GUADARRAMA F. O. V. (2011). El obispo de Tenancingo: Generalidades sobre la producción, comercialización y consumo de un embutido tradicional. Tesis Licenciatura en Gastronomía, Facultad de Turismo Gastronomía, Universidad Autónoma del Estado de México. México.
- JIMÉNEZ V. M. (2010). Origen y situación actual de una especialidad cárnica genuina del Valle de Toluca: el queso de tompeate. Tesis Licenciatura en Gastronomía, Facultad de Turismo Gastronomía, Universidad Autónoma del Estado de México. México.
- LEÓN G., M. C. (2002). La distinción alimentaria de Toluca: el delicioso valle y los tiempos de escasez 1750- 1800. CIESAS: Distrito Federal, 264 pp.
- LEÓN, K., MERY, D., PEDRESCHI, F., LEÓN, J. (2006). Color measurement in L*a*b* units from RGB digital images. *Food Research International*, 39:1084-1091.
- LÓPEZ-DÍAZ, T.-M., SANTOS, J.-A., GARCÍA-LÓPEZ, M.-L., OTERO, A. (2001). Surface mycoflora of a Spanish fermented meat sausage and toxigenicity of *Penicillium* isolates. *International Journal of Food Microbiology*, 68 (1-2), 69-74.

- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO. (2011). URL: <http://www.marm.es/es/alimentacion/temas/calidad-agroalimentaria/calidaddiferenciada/dop /consulta. asp>. Fecha de actualización: 13/07/2011, fecha de acceso:10/07/2011.
- PATARATA, L., JUDAS, I., SILVA, J., ESTEVES, A., & MARTINS, C. (2008). A comparison of the physicochemical and sensory characteristics of alheira samples from different-sized producers. *Meat Science* , 79:131-138.
- RIBEIRO, M., MARTINS, C. (1996). La certificación como estrategia de valoración de productos agroalimentarios tradicionales: la alheira, un embutido tradicional de Trás-os-Montes. *Agricultura y Sociedad* , 80-81:313-334.
- SALGADO, A., GARCÍA FONTÁN, M. C., FRANCO, I., LÓPEZ, M., CARBA, J. (2005). Effect of the type of manufacture (homemade or industrial) on the biochemical characteristics of Chorizo de cebolla (a Spanish traditional sausage). *Food Control* , 17 (3): 213-221.
- SÁNCHEZ, A. (1976). Toluca del chorizo: apuntes gastronómicos. Toluca: Gobierno del Estado de México, 114 pp.
- SANTOS, E. M., GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ, C., JAIME, I., & ROVIRA, J. (2003). Physicochemical and sensory characterisation of Morcilla de Burgos, a traditional Spanish blood sausage. *Meat Science*, 65: 893-898.
- UNESCO. (2010). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <http://www.unesco.org/culture/ich/index.php?lg=es&pg=00002>. Fecha de actualización: 13/07/2011, fecha de acceso:10/07/2011.
- VALENZUELA P.A., SANTILLÁN A.A., DUBLÁN-GARCÍA O., CASTILLÓN J.J., G., QUINTERO-SALAZAR B. (2009). Caracterización del chorizo verde que se produce en la ciudad de Toluca: estudio preliminar. Coloquio Nacional en Ciencia y Tecnología de Carnes 2009, 5-7 de julio, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Ciudad de México, México. 93-97.