

Nacameh

Publicación electrónica arbitrada en Ciencia y Tecnología de la Carne

cbs.izt.uam.mx/nacameh

ISSN 2007-0373

NACAMEH Vol. 6, No. 2, pp. 25-32, 2012

Características microbiológicas de cuatro tipos de chorizo comercializados en el Estado de Hidalgo, México

Microbiological characteristics of four 'chorizo' types commercialized in Hidalgo State, Mexico

Roberto González-Tenorio¹✉, Irma Caro², Sergio Soto-Simental¹, Blanca R. Rodríguez-Pastrana¹, Javier Mateo²

¹ *Instituto de Ciencias Agropecuarias, Área Académica de Ingeniería Agroindustrial Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Tulancingo, Hidalgo, México.* ² *Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de León, León, España* ✉ *Autor de correspondencia: rtenorio@uaeh.edu.mx.*

Resumen

El chorizo es un embutido crudo que se comercializa en casi todo México, principalmente en la región central. Su elaboración va desde la artesanal por pequeños productores quienes venden su producto directamente al consumidor en mercados, hasta grandes empresas quienes distribuyen en supermercados el producto. Estas diferencias en la elaboración afectan la calidad del chorizo. En este trabajo se analizaron chorizos comerciales adquiridos en cuatro diferentes puntos de compra (carnicerías locales, mercados rurales, supermercados, y centrales de abasto). Se determinaron los principales grupos microbiológicos. La regulación de las condiciones técnico-sanitarias de comercialización del chorizo debería mejorarse a fin de establecer criterios de calidad

Palabras clave: Chorizo, comercialización, características microbiológicas, Hidalgo México.

Abstract

Chorizo is a raw sausage commercialized in almost all Mexico, mainly in the central region. Chorizo is elaborated from small producers' craftsman who sold their products in local markets, to big meat processors who distribute their products in supermarkets. These differences in elaboration affect chorizo quality. In this work commercial chorizo bought in four different points (local butchers, rural markets, supermarkets and supply centers). Mainly microbiological groups were determined. Techno-sanitary conditions regulation should be improved in order to establish quality criteria.

Key words: Chorizo, commercialization, microbiological characteristics, Hidalgo Mexico.

INTRODUCCIÓN

La carne y los productos de cerdo son ampliamente consumidos en la dieta mexicana, tanto por razones culturales como por su relativo bajo costo. En el año 2010, en México, del total del gasto familiar destinado al consumo de carne, las familias mexicanas destinaron en promedio el 83 % al consumo de carne fresca y el resto, a la compra de productos cárnicos procesados entre los que destacan el chorizo y longaniza (4%), el jamón (3%), la salchicha (2%) y algunos otros (CMC, 2011).

En México el chorizo es producido y comercializado por industrias de distintos tamaños: por pequeños productores de ganado en el ámbito rural-familiar, que comercializan sus productos en tianguis o plazas públicas; por tablajeros locales minoristas que elaboran y comercializan chorizos en sus propias carnicerías; por medianas empresas que elaboran chorizos de bajo costo y que lo distribuyen principalmente en centrales de abasto mayoristas; y por grandes empresas que sustentan una marca registrada y comercializan su producto principalmente en supermercados o centros comerciales.

En Hidalgo los procesos de elaboración de las pequeñas empresas o de ámbito familiar han sido transmitidos de generación en generación, no obstante, la creciente diversificación en los procesos de elaboración, debido a la incorporación de nuevas tecnologías (aditivos, maquinaria) y el elevado nivel de competitividad en el mercado, han conducido a muchos productores, a modificar la producción del chorizo, introduciendo variantes a la producción tradicional como la utilización de diferentes materias primas no cárnicas (soya o gluten), uso de colorantes, uso de sustancias de relleno como almidones, uso de conservadores etc. Pero sin duda el principal factor que afecta la estabilidad de los chorizos son las condiciones de elaboración y manipulación de la carne y productos cárnicos lo que se ve reflejado en la calidad del producto terminado.

A pesar de la popularidad del chorizo en México, en general sobre este producto existe poca información, son pocos los estudios encontrados sobre sus características microbiológicas (Kuri y col., 1995; Salgado-Mancha y col., 1999; Escartin y col., 1999). De forma global estos estudios consistieron en el análisis e identificación de microorganismos patógenos como *Salmonella* en chorizos tanto durante su elaboración como en los mercados. Por otra parte Austria (2007) evaluó chorizos de la Huasteca Hidalguense encontrando altos recuentos en *Staphylococcus*.

El objetivo de este estudio fue determinar las características microbiológicas de los diferentes tipos o calidades de chorizos que se consumen en el Estado de Hidalgo, con la finalidad de establecer diferencias y contribuir a estandarizar su calidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Recolección de muestras

Fueron analizadas un total de 40 muestras de chorizo provenientes de diferentes fuentes y/o categorías: i) mercados rurales, ii) carnicerías locales, iii) centrales de abasto, y iv) supermercados (diez por cada una de las categorías). Las muestras de chorizo de

mercados rurales fueron obtenidas de diferentes municipios del Estado, las muestras de carnicerías en la ciudad de Tulancingo, las muestras de centrales de abasto se obtuvieron de las dos principales ciudades del Estado (Pachuca y Tulancingo) y finalmente, fueron analizados también chorizos de diferentes marcas comerciales. Las muestras fueron transportadas en contenedores aislantes a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo donde se realizaron los análisis microbiológicos.

Características microbiológicas

Los distintos grupos microbianos analizados fueron llevados a cabo de acuerdo a las normas y técnicas descritas en: bacterias ácido lácticas (ISO 15214 (1998), microorganismos aerobios mesófilos viables (ISO 4833, 2003), microorganismos psicrotrofos viables (ISO 17410, 2001), esporulados aerobios (PNT no 010, descrito por el Instituto Nacional del Consumo (INC., 1999), micrococcos (Cordero y Zumalacárregui, 2000), enterobacterias (ISO 7402, 1993), mohos y levaduras (NOM-111-SSA1, 1994). Los resultados obtenidos son la media de todas las muestras analizadas por duplicado.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se llevó a cabo con el software Statistica para Windows (versión 6.0), Statsoft Inc. (Tulsa, OK., EEUU). Se empleó una estadística descriptiva básica, determinando el valor medio y la desviación estándar para cada parámetro evaluado, así como un análisis de varianza (ANOVA) de una vía para identificar diferencias entre los distintos tipos de chorizos ($P < 0.05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La cantidad y tipo de microorganismos presentes en el chorizo depende de múltiples factores, pero sobre todo de las condiciones de higiene y manipulación de las materias primas utilizadas durante su elaboración, las cuales pueden aportar microorganismos al producto terminado.

En la Tabla 1 se muestra el valor promedio de los principales grupos microbianos analizados para cada tipo de chorizo y las diferencias estadísticas encontradas.

Los grupos microbianos predominantes en los chorizos fueron las bacterias ácido lácticas (BAL) y los microorganismos aerobios mesófilos viables (MAMV) con recuentos medios entre 7 y 9 Log UFC/g. También cabe destacar el elevado contenido en microorganismos esporulados aerobios (MEAER) entre 6 y 8 Log UFC/g. Los recuentos de BAL y MAMV fueron bastante parecidos entre ellos lo que significa que las BAL fueron el grupo microbiano predominante. La predominancia de BAL en chorizos elaborados en México ha sido previamente observada por Kuri, Madden y Collins (1995). Dados los niveles de BAL encontrados en los chorizos analizados, se puede decir que aun cuando en el proceso normal de elaboración no esté descrito, ha ocurrido un proceso de fermentación espontánea. Esta observación también se ha descrito en los trabajos de Kuri, Madden y Collins (1995) y Escartin y col. (1999) en muestras de chorizos obtenidas en algunas ciudades de México.

Tabla 1. Valores medios y desviación estándar de los recuentos de diversos grupos microbianos (Log UFC/g) en los tipos de chorizo evaluados

Grupo microbiano	Carnicerías (n=10)	Mercados rurales (n=10)	Centros Comerciales (n=10)	Centrales de abasto (n=10)	P
BAL	8.84 ± 0.30 ^a	9.01 ± 0.24 ^a	7.44 ± 1.35 ^b	8.65 ± 0.33 ^a	***
MAMV	8.73 ± 0.36 ^a	8.49 ± 0.73 ^a	7.17 ± 1.57 ^b	8.57 ± 0.24 ^a	**
MAPV	7.76 ± 1.16 ^a	6.12 ± 2.04 ^b	6.70 ± 1.47 ^{ab}	7.89 ± 1.20 ^a	*
MEAER	5.88 ± 1.55 ^c	7.50 ± 1.28 ^{ab}	6.46 ± 1.68 ^{bc}	8.05 ± 1.14 ^a	**
MICC	5.40 ± 1.11 ^a	5.24 ± 0.76 ^{ab}	4.26 ± 0.99 ^c	4.47 ± 0.58 ^{bc}	*
ENB	5.57 ± 1.19	5.48 ± 1.47	4.27 ± 1.57	4.77 ± 1.55	NS
MYL	3.69 ± 0.89 ^c	6.74 ± 1.51 ^a	4.96 ± 1.20 ^b	5.99 ± 1.37 ^{ab}	***

n: Número de muestras.

BAL: Bacterias ácido lácticas; MAMV: Microorganismos aerobios mesófilos viables; MAPV: Microorganismos aerobios psicrotrofos viables; MEAER: Microorganismos esporulados aerobios; MICC: *Micrococcaceae*; ENB: *Enterobacteriaceae* y MYL: Mohos y levaduras.

P: Nivel de significancia en el análisis de varianza * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$; NS: No existen diferencias significativas.

^{a,b}: Medias de las filas con letras diferentes presentan diferencias significativas ($P < 0.05$; Prueba de Duncan).

Los recuentos de los microorganismos aerobios psicrotrofos viables (MAPV) presentaron diferencias con respecto a los MAMV (y por tanto también respecto a las BAL) de entre 0,5 Log UFC/g (chorizos de carnicerías, centros comerciales y centrales de abasto) y 2 Log UFC/g (chorizos de mercados rurales). Asumiendo que las BAL son los microorganismos predominantes, es posible que gran parte de las BAL presentes en los chorizos de carnicerías, centros comerciales y centrales de abasto sean psicrotrofas (capaces de crecer a bajas temperaturas) y por el contrario, en los chorizos de mercados rurales la mayor parte no es capaz de crecer a bajas temperaturas. Esta diferencia entre unos y otro se puede atribuir al uso de frío industrial y la selección que éste produciría en las cepas de BAL de los embutidos. Así, en los chorizos del primer grupo se utiliza frío industrial para almacenar la carne (materia prima) y los chorizos, mientras que en los chorizos de mercados rurales regularmente no se emplea el frío, los animales se sacrifican normalmente en el ámbito doméstico, la carne no se refrigera y los chorizos tampoco.

Las muestras de chorizo que presentaron los recuentos más elevados de microorganismos esporulados aerobios (MEAER) (8 Log UFC/g) fueron las obtenidas de centrales de abasto, mientras que el valor más bajo se encontró en muestras obtenidas de carnicerías con poco menos de 6 Log UFC/g ($P < 0.01$), observándose valores intermedios entre los otros dos tipos de chorizos. Estas diferencias pueden estar relacionadas con las prácticas higiénicas de elaboración y con la contaminación de los ingredientes utilizados como soya texturizada, despojos y/o recortes de carne que suelen presentar una gran manipulación, todos ellos utilizados para disminuir los costos de fabricación principalmente en chorizos de centrales de abasto (chorizos más económicos).

Los recuentos de Micrococaceas (MICC) presentaron valores promedio entre 4,3 y 5,4 Log UFC/g de chorizo. Éstos recuentos encontrados en los chorizos analizados, están dentro o cercanos al rango (5-6 Log UFC/g) descrito por diversos autores en embutidos fermentados tras los primeros días de fermentación (Lücke, 1998; González y Díez, 2002; Martin y col., 2007; Spaziani, Del Torre y Stecchini, 2009). Los recuentos de Micrococcaceae en estos embutidos aumentan su cantidad (entre 1 y 2 unidades logarítmicas por g) durante los primeros días de fermentación y después se mantienen estables. Se observaron diferencias en los recuentos de Micrococcaceae entre tipos de chorizo ($P < 0.05$). Fueron los chorizos de carnicerías y mercados rurales los que mostraron los mayores recuentos, seguidos por los de centrales de abasto y finalmente los de centros comerciales. Esta fue una tendencia similar a la anteriormente descrita para las BAL. Las diferencias observadas entre los chorizos de carnicerías y de mercados rurales con los de los centros comerciales pueden deberse a diferencias en la velocidad de descenso y valor final del pH, ya que los micrococos son sensibles a pH bajos (Samelis y col., 1994; Sanz, y col., 1997; Lizaso, Chasco y Berian, 1999), a la presencia de compuestos antimicrobianos, a la temperatura de almacenamiento, a la cantidad de micrococaceas en las materias primas, etc.

Los recuentos de Enterobacteriaceae (ENB) presentaron valores promedio entre 4 y 6 Log UFC/g de chorizo y no se observó diferencia estadística entre tipos de chorizos. Estos recuentos fueron inferiores a los encontrados por Kuri, Madden y Collins (1995) en un trabajo previo (7 Log UFC/g) sobre chorizos en la ciudad de México. Esta diferencia se puede atribuir a tres factores principalmente: i) a la posibilidad de unas mejores prácticas higiénicas en la elaboración de los chorizos del presente trabajo, ii) al bajo pH encontrado en estos chorizos (entre 5,01 y 5,36), posiblemente menor al de los otros chorizos, asociado a una fermentación láctica; iii) a un posible mayor tiempo desde el embutido al muestreo ya que se ha observado que con el almacenamiento los recuentos de enterobacterias en los embutidos frescos tienden a descender (Ruiz-Capillas y Jiménez-Colmenero, 2010). Todos estos factores son solo posibilidades, ya que no hay datos sobre las condiciones higiénicas, pH y tiempo de almacenamiento de los chorizos muestreados por Kuri, Madden y Collins (1995) ni en los del presente trabajo. No obstante, los recuentos de enterobacterias encontrados en este trabajo no se pueden considerar bajos o indicadores de buena calidad higiénica. En otros estudios sobre embutidos frescos se describen como normales valores de 3 Log UFC/g (Tremonte, 2005).

Los mohos y levaduras (MYL) de los chorizos presentaron valores promedio entre 4 y 7 Log UFC/g. Se observaron diferencias ($P < 0.001$) entre chorizos en los recuentos de mohos y levaduras, que presentaron su valor más bajo en las muestras de carnicerías, con 3.69 Log UFC/g, con respecto a las otras muestras. Ese valor fue seguido por el de los chorizos de centros comerciales y, finalmente, por los de centrales de abasto y mercados rurales que fueron los de mayor cantidad en este grupo microbiano (6.74 Log UFC/g). Los factores que pueden influir sobre los recuentos de estos microorganismos son varios como por ejemplo

la contaminación de la carne y otras materias primas, la aplicación de sustancias antifúngicas (sorbato de potasio), el uso de vacío en el procesado o envasado, la temperatura de almacenamiento (Feiner, 2006). La presencia de una gran cantidad de mohos y levaduras indica una higiene y manipulación deficientes, abuso de temperatura o contaminación post-proceso. Los mohos cuando se desarrollan en alimentos ácidos como los chorizos, pueden consumir los ingredientes ácidos y en consecuencia aumentar el pH del producto, lo que puede conducir a que las nuevas condiciones permitan el crecimiento de patógenos que fueron en un principio inhibidas por la acidez del producto (Yousef y Carlstrom, 2006).

Finalmente es importante señalar que aún cuando la alteración de los embutidos puede darse por un exceso en los recuentos de los microorganismos, y con ello poner en riesgo la salud del consumidor, actualmente la legislación mexicana referente a los productos cárnicos troceados y curados, y productos cárnicos curados y madurados (NOM 145-SSA1-1995), especifica que en planta los productos deben de estar libres de *Salmonella* y tener recuentos menores a 100 UFC/g para *Staphylococcus aureus*, y en puntos de venta los recuentos de este microorganismos deben ser menores a 1000 UFC/g. Quizás sea conveniente que en la legislación mexicana se describan valores para otro tipo de microorganismos como micrococos y mohos y levaduras entre otros, que permitan directa o indirectamente valorar la calidad de los productos desde un punto de vista microbiológico, y aportar sustento sobre los límites que se deberían de utilizar en la fabricación y comercialización de chorizos en México.

CONCLUSIONES

De acuerdo a su procedencia (categorías), los chorizos presentan diferencias claras en sus propiedades de composición microbiana que los hacen característicos. Los grupos microbianos predominantes en los chorizos fueron las bacterias ácido lácticas y los microorganismos aerobios mesófilos viables. A tenor de estos resultados el chorizo se puede considerar como un embutido fermentado. Los recuentos inferiores en estos grupos microbianos se encontraron en chorizos de supermercados, lo que hace pensar en una menor fermentación en este tipo de chorizo o la posibilidad de una reducción microbiana posterior a su elaboración. Los mayores recuentos de micrococos encontrados fueron en chorizos de carnicerías y mercados rurales, valores característicos de embutidos fermentados madurados, no tan propios de embutidos frescos.

Por otra parte, los chorizos que presentaron mayor recuento de esporulados y de mohos y levaduras fueron los de centrales de abasto y mercados rurales, valores probablemente relacionados tanto con las prácticas higiénicas como, en el caso de centrales de abasto, con el uso materias primas no cárnicas, utilizadas para abaratar costos de producción, con altos niveles de contaminación microbiana. La regulación de las condiciones técnico-sanitarias de comercialización del chorizo debería mejorarse. En este sentido se podrían

definir detalladamente diferentes categorías como chorizo fresco, chorizo fermentado y chorizo seco o madurado.

REFERENCIAS

- AUSTRIA M. V. (2007). Tipificación de chorizos producidos en la región Huasteca. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial: Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.
- CMC, Consejo Mexicano de la Carne A.C. (2011). Compendio anual estadístico, Naucalpan, Estado de México, México.
- CORDERO, M.R., ZUMALACÁRREGUI, J.M. (2000). Characterization of *Micrococcaceae* isolated from salt used for Spanish dry-cured ham. *Letters in Applied Microbiology* 31: 303-306.
- ESCARTIN, E.F., CASTILLO, A., HINOJOSA-PUGA, A., SALDAÑA-LOZANO, J. (1999). Prevalence of Salmonella in chorizo and its survival under different storage temperatures. *Food Microbiology* 16: 479-486.
- FEINER, G. (2006). Meat products handbook. Woodhead Publishing limited. Cambridge, Reino Unido.
- GONZÁLEZ, B. y DÍEZ, V. (2002). The effect of nitrite and starter culture on microbiological quality of chorizo – a Spanish dry cured sausage. *Meat Science* 60: 295-298.
- INC (1999). PNT n° 010. Método para el recuento de microorganismos esporulados aerobios y/o anaerobios. En: Métodos Analíticos del laboratorio del Instituto Nacional del Consumo. Alimentos I. Ministerio de Sanidad y Consumo -Instituto Nacional del Consumo, España, pp. 34-36.
- ISO (1993). Norma ISO 7402 standard. Microbiology -General guidance for the detection of Enterobacteriaceae without resuscitation -MPN technique and colony count technique. International Organization for Standardization, Ginebra, Suiza.
- ISO (1998). Norma ISO 15214 standard. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of mesophilic lactic acid bacteria- Colony-count technique at 30 degrees C. International Organization for Standardization, Ginebra, Suiza.
- ISO (2001). Norma ISO 17410 standard. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of psychrotrophic microorganisms. International Organization for Standardization, Ginebra, Suiza.
- ISO (2003). Norma ISO 4833 standard. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of microorganisms - Colony-count technique at 30 degrees C. International Organization for Standardization, Ginebra, Suiza.
- KURI, V., MADDEN, R.H., COLLINS, M.A. (1995). Hygienic quality of raw pork and chorizo (raw pork sausage) on retail sale in Mexico city. *Journal of Food Protection* 59(2): 141-145.

- LIZASO, G., CHASCO, J., BERIAN, M.J. (1999). Microbiological and biochemical changes during ripening of salchichón, a Spanish dry cured sausage. *Food Microbiology* 16: 219-228.
- LÜCKE, F. K. (1998). Fermented sausages. En: Brian, J.B. (Coord.) *Microbiology of Fermented Foods*. Vol. 2 Wood. Blackie Academic & Professional. London, Reino Unido.
- MARTIN, A., COLIN, B., ARANDA, E., BENITO, M.J., CÓRDOVA, M.G. (2007). Characterization of Micrococcaceae isolated from Iberian dry-cured sausage. *Meat Science* 75: 696-708.
- NOM-111-SSA1-1994. Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994. Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos. Secretaría de Salud. México.
- NOM-145-SSA1-1995. Norma Oficial Mexicana NOM-145-SSA1-1995. Productos cárnicos troceados y curados. Productos cárnicos curados y madurados. Disposiciones y especificaciones sanitarias.
- RUIZ-CAPILLAS, C., JIMÉNEZ-COLMENERO, F. (2010). Effect of an argon-containing packaging atmosphere on the quality of fresh pork sausages during refrigerated storage. *Food Control* 21: 1331-1337.
- SALGADO-MANCHA, J., JARAMILLO-ARANGO, C.J., NUÑEZ-ESPINOSA, J.F., MORA-MEDINA, P. (1999). Salmonella sp. en tres tipos de chorizos, como peligro dentro de un sistema de análisis de riesgos e identificación de puntos críticos de control (HACCP), en una empacadora de la ciudad de México. *Veterinaria México* 30(2): 157-164.
- SAMELIS, J., STAVROPOULUS, S., KAKOURI, A., METAXOPOULUS, J. (1994). Quantification and characterization of microbial populations associated with naturally fermented Greek dry salami. *Food Microbiology* 11: 447-460.
- SANZ, Y., FLORES, J., TOLDRÁ, F., FERIA, A. (1997). Effect of pre-ripening on microbial and chemical. *Food Microbiology* 14(6): 575-582.
- SPAZIANI, M., DEL TORRE, M., STECCHINI, M.L. (2009). Changes of physicochemical, microbiological, and textural properties during ripening of Italian low-acid sausage. Proteolysis, sensory and volatile profiles. *Meat Science* 81: 77-85.
- TREMONTE, P., SORRENTINO, E., SUCCI, M., REALE, A., MAIORANO, G., COPPOLA, R. (2005). Shelf life of fresh sausage stored under modified atmospheres. *Journal of Food Protection* 68: 2686-2692.
- YOUSEF, A.E y CARLSTROM, C. (2006). *Microbiología de los alimentos: Manual de Laboratorio*. Editorial Acribia, Zaragoza, España.