



Evaluación microbiológica y sensorial de galletas que se comercializan en la ciudad de Tepic, Nayarit, México

Microbiological and sensorial evaluation of cookies marketed in the city of Tepic, Nayarit, Mexico

Gilberto Mercado-Mercado^{1*}; Delia Libier Hernández de la Rosa¹

¹ Universidad Vizcaya de las Américas campus Tepic. Licenciatura en Nutrición. C. Miñón 2595, (CP 63175), Tepic, Nayarit, México. Correspondencia a: G Mercado-Mercado, Teléfono celular (+52)656598-1872. Email: gil_47893@yahoo.com.mx

Recepción: 27/08/2018; Aceptación: 05/06/2019

Resumen

Las microempresas familiares de alimentos tienen una tendencia creciente en el mercado por el fácil acceso de la sociedad. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la calidad microbiológica y sensorial de galletas caseras que se comercializan en Nayarit, México. Las galletas analizadas fueron de avena, nuez, orejitas, con pasas y de siete semillas. Para evaluar la calidad microbiológica de los productos caseros, se realizó el recuento de aerobios mesófilos (NOM 092), coliformes totales (NOM 113), mohos y levaduras (NOM 111). La evaluación sensorial en cuanto a sabor, color, textura en escala hedónica fue realizada por un panel de 100 jóvenes no entrenados, en edades comprendidas entre 18 y 23 años. Los resultados indicaron que no se encontraron aerobios mesófilos ni coliformes totales en ninguna de las galletas analizadas. Las galletas orejitas y con pasas obtuvieron los valores más altos de hongos (260 ± 14 y 280 ± 10 UFC/g, respectivamente). El contenido de levadura para las galletas de avena y orejitas fueron de 655 ± 32 y 127 ± 7 UFC/g, respectivamente. Los microorganismos identificados en las galletas fueron *Aspergillus* spp., *Candida* sp. y *Saccharomyces* spp. Las galletas de nuez y avena fueron las más aceptables en cuanto al sabor, color, olor y lo crocante, a diferencia de las galletas orejitas que fueron las que presentaron la menor aceptación por parte de los panelistas, en cuanto a los atributos sensoriales analizados.

Palabras clave: galletas; mesófilos; mohos y levaduras; escala hedónica.

Abstract

Family food micro-businesses have a growing trend in the market for their easy access of society. The aim of this study was to evaluate the microbiological and sensory quality of household cookies marketed in Nayarit, Mexico. The cookies evaluated were oats, walnuts, orejitas, with raisins and seven seeds. In order to evaluate the microbiological quality of household cookies, aerobic mesophilic microorganisms (NOM 092), total coliforms microorganisms (NOM 113), molds and yeasts (NOM 111) were counted. The sensory evaluation of taste, color and texture on a hedonic scale was performed by a panel of 100 untrained young people between 18 and 23 years old. The results indicated that aerobic mesophilic and total coliforms were not found in any of the cookies analyzed. Orejitas and raisins cookies had the biggest values of molds (260 ± 14 and 280 ± 10 UFC/g, respectively).

Forma de citar el artículo: Mercado-Mercado, G.; Hernández, D. 2019. Evaluación microbiológica y sensorial de galletas que se comercializan en la ciudad de Tepic, Nayarit, México. Anales Científicos 80 (1): 269-279 (2019).

The yeast content for oat and orejitas cookies was 655 ± 32 y 127 ± 7 UFC/g, respectively. The microorganisms identified in the cookies were *Aspergillus* spp., *Candida* sp. and *Saccharomyces* spp. The walnut and oat cookies were the most acceptable in terms of taste, color, crispness, and odor, unlike the orejitas cookies that were the least accepted by the panelists, in terms of sensory attributes analyzed.

Keywords: cookies; sensory analysis; mesophilic; molds and yeast.

1. Introducción

Las galletas son productos obtenidos mediante el horneado apropiado de las Figuras formadas por el amasado de derivados de cereales con otros ingredientes, hasta tener una consistencia crujiente (Budzaki *et al.*, 2014). Estos productos son una fuente energética para el organismo ya que están compuestos por carbohidratos, proteínas y grasas provenientes del cereal, aportando los compuestos que el organismo necesita para disponer de energía física (Kochanski *et al.*, 2017). Dependiendo el tipo de proceso, las galletas pueden clasificarse como simples, saladas, dulces, wafer, con relleno y recubiertas (Kochanski *et al.*, 2017). Asimismo, existe una gran variedad de sabores, formas y tamaños de este tipo de productos en el mercado mundial y nacional, entre ellos en el país de México (Budzaki *et al.*, 2014).

Atendiendo a estas consideraciones, la industria galletera en México es importante para el desarrollo económico, debido a que los productos de panadería que incluyen a las galletas, son los principales productos de exportación (Kochanski *et al.*, 2017; Gómez-Zaldívar *et al.*, 2018). Las galletas constituyen uno de los productos más versátiles para el consumo masivo, por lo que hoy en día, son consideradas de primera necesidad debido a la alta aceptación que tienen entre los grupos de todas las edades, principalmente entre los niños. Por ello, existe una amplia variedad debido su comercialización en tiendas de abarrotes, supermercados y panaderías familiares (Gómez-Zaldívar *et al.*, 2018; Volpe, 2013).

De acuerdo con la Cámara Nacional de la Industria Molinera de Trigo (Canimolt) las microempresas o los negocios familiares han tenido una demanda creciente en el mercado de la confitería por su fácil acceso, consumo y por ser económicas para la

sociedad (Cámara Nacional de la Industria Molinera en México, 2016). Se estima que alrededor de 1 200 000 de personas están relacionadas con el sector confitería, del cual el 50% son panaderías artesanales que elaboran, comúnmente, el pan blanco, el pan dulce, pasteles y galletas caseras (Feria Mexicana de la Panadería, 2016). Por ello, la tendencia del gusto por las galletas caseras se ha incrementado haciendo que disminuya el consumo de galletas procesadas.

Cabe resaltar que la seguridad alimentaria no es aspecto primordial que toman en cuenta las panaderías artesanales, incurriendo en riesgos sanitarios; tanto es así que se ha reportado que han sido implicadas en brotes de enfermedades transmitidas por alimentos (Rodríguez-Torrens *et al.*, 2015), aunado a las ineficientes Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Buenas Prácticas de Higiene (BPH) que no son implementadas en estos negocios (Gutiérrez *et al.*, 2010; Moreira-Palacios *et al.*, 2015). Por todo lo anteriormente planteado, el objetivo del presente estudio fue evaluar la calidad microbiológica y sensorial de galletas caseras (artesanales) que se comercializan en tiendas de abarrotes de la ciudad de Tepic, Nayarit, México.

2. Materiales y métodos

Muestra

Las galletas comerciales fueron adquiridas en 10 diferentes cadenas comerciales localizadas en distintos puntos de la ciudad de Tepic, Nayarit, México. La presentación del empaque contenía 8 galletas del mismo sabor. Se analizaron 6 diferentes tipos de galletas: de avena (GA), nuez (GN), empanadas (GE), orejitas (GO), pastiseca (GP) y siete semillas (GS) (Figura 1). De cada presentación se tomaron por triplicado, de manera aleatoria, en cada cadena comercial.



Figura 1: Representación de las galletas caseras. A) Galleta de avena, B) galleta empanada, C) galleta de orejitas, D) galleta con pasas y E) galleta de siete semillas.

Análisis microbiológico

La preparación de las muestras para el análisis microbiológico fue realizada de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-110-SSA1-1994. Los empaques de las muestras fueron almacenados en un lugar fresco y no se abrieron hasta su análisis. Se molieron las galletas del mismo empaque y se pesaron 10 g; luego, se colocaron en un recipiente estéril. Posteriormente, se adicionó 90 ml del diluyente y se homogeneizó en una licuadora estéril por 2 min hasta obtener una mezcla homogénea. Esta mezcla se transfirió en el mismo recipiente y se procedió a realizar las diluciones. Luego, se tomó 1 ml de la mezcla y se transfirió en un recipiente con 9 ml del diluyente, la cual fue etiquetada como la concentración 10^{-1} . Se realizaron diluciones hasta llegar a una concentración de 10^{-4} .

El recuento de aerobios mesófilos fue llevado a cabo por vaciado en placas de petri, de acuerdo con los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994. Finalizado el período de incubación, se

realizó el recuento de las placas. Los análisis se realizaron por triplicado y los resultados de los recuentos mencionados se expresaron en unidades formadoras de colonias por gramo de muestra (UFC/g).

Los coliformes totales fueron determinados de acuerdo con el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-113-SSA1-1994; los análisis se realizaron por triplicado y los resultados fueron expresados en UFC/g, de acuerdo con la misma norma.

El recuento de mohos y levaduras fue llevado a cabo siguiendo el procedimiento de la NOM-111-SSA-1994. Este análisis se realizó por triplicado y los resultados fueron determinados como unidades formadoras de colonias por gramo (UFC/g). La identificación de estos microorganismos se realizó con el agar Sabouraud y tomando como criterios el aspecto de las colonias, el tamaño, color y el tipo de micelio. Posteriormente, se realizó la tinción con Rojo Congo y lactofenol y se utilizó el método con cinta adhesiva transparente para observar las diferentes estructuras tales como hifas, micelio, conidios y conidióforos, con ayuda de un microscopio electrónico (Motic BA310 ELITE B, México) (Ciardo *et al.*, 2007; Zerpa *et al.*, 2011).

Análisis sensorial

El análisis sensorial de las galletas caseras estuvo dirigido a 100 evaluadores no entrenados con un rango de edades de 18 a 23 años, de los cuales 66 fueron hombres y 34 mujeres. De esta manera, se permitió evaluar en las galletas caseras los siguientes aspectos: color, textura, sabor, olor, lo crocante y aceptabilidad global. Asimismo, se evaluó el nivel de agrado o desagrado utilizando una escala hedónica para tal fin, estructurada en diez puntos, cada panelista eligió mediante una equis (X) entre estas opciones: me gusta mucho, me gusta, me es indiferente, me gusta poco y no me gusta (Figura 2). Las muestras fueron codificadas (número de 3 cifras) y presentadas en forma aleatoria.

ANÁLISIS SENSORIAL DE LA GALLETA CASERA

| EVALUACION SENSORIAL UNIVERSIDAD VIZCAYA DE LAS AMERICAS | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|-------------------------|---|---|---|---|----------|--|
| Observaciones: Para la muestra de la galleta que usted va a evaluar, encierre en el número que usted considere más idóneo para su preferencia en cada atributo | | | | | | | | | | | |
| Muestra: _____ | | | | | Código : _____ | | | | | | |
| Evaluador: _____ | | | | | Código evaluador: _____ | | | | | | |
| Crujidez: | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Me disgusta mucho | | | | | | | | | | Me gusta | |
| Color: | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Me disgusta mucho | | | | | | | | | | Me gusta | |
| Olor: | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Me disgusta mucho | | | | | | | | | | Me gusta | |
| Textura: | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Me disgusta mucho | | | | | | | | | | Me gusta | |
| Sabor: | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Me disgusta mucho | | | | | | | | | | Me gusta | |
| Aceptabilidad global: | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Me disgusta mucho | | | | | | | | | | Me gusta | |

Observaciones:

Figura 2: Evaluación sensorial de las galletas

Análisis estadístico

Para encontrar las variables microbiológicas de las galletas se realizó un análisis de varianza (Anova), en tanto para la comparación de medias se realizó una prueba de Tukey. Todas las pruebas se realizaron con un nivel de confianza del 95%. Los datos fueron procesados por el programa estadístico Statistica 10 (Stat Soft. Inc., Tulsa, OK, USA).

3. Resultados y discusión

Análisis microbiológico

La **Tabla 1** muestra los valores promedios de aerobios mesófilos, coliformes totales, hongos y levaduras. Los resultados indican que no hubo crecimiento de aerobios mesófilos y coliformes totales en los seis tipos de galletas examinadas.

Se puede inferir que la ausencia de estos microorganismos en estos productos, pudo ser debido a que la galleta es horneada

a 180°C/25min y los microorganismos estudiados son altamente sensibles a altas temperaturas (Delgado-Adamez *et al.*, 2013; Smell y Brul, 2014), aunado a la desinfección de los utensilios y el área donde las elaboran, el cuidado durante el proceso de elaboración. Cabe mencionar que este tipo de alimento se conserva mejor debido a la baja humedad que presenta la galleta, lo que favorece su durabilidad, representando una ventaja de almacenamiento, favoreciendo así su vida útil. Los resultados observados en la Tabla, indican que se cumplieron todos los requerimientos de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana 092 y la Norma Mexicana F 006, que garantiza la calidad higiénica sanitaria de su consumo; siendo estos mismos reconocidos como microorganismos potenciales de enfermedades de transmisión alimentaria.

Los resultados obtenidos en la presente investigación son contradictorios con los reportados por Zelada-Vásquez y Poquioma-Sepulveda (2017), quienes encontraron crecimiento de aerobios mesófilos y coliformes totales en galletas artesanales fortificadas con pulpa de aguaje amarillo y shambo. Asimismo, la evaluación microbiológica del presente estudio mostró similares hallazgos en comparación con lo descrito por Cardoso-Zago *et al.* (2015) y Roman y Valencia (2017) donde obtuvieron valores de aerobios mesófilos y coliformes totales inferiores a 100 UFC/g en los productos analizados.

En lo que respecta al recuento de mohos, las galletas de nuez y de avena no presentaron un crecimiento alguno (Tabla 1). La ausencia de crecimiento de mohos en las galletas de nuez, se debe a que la cáscara de la nuez presenta componentes con actividad antifúngica (Caxambú *et al.*, 2016; Rajesh-Kannan *et al.*, 2009), por lo que inhibe el desarrollo de estos microorganismos. De igual manera, la ausencia de mohos que presentaron las galletas de avena en el presente estudio, se explica debido al tratamiento térmico recibido durante su elaboración y a su bajo contenido de humedad ($0,28 \pm 0,06$) lo que favorece su vida útil para su consumo (Ortega *et al.*, 2016). Las galletas de siete semillas y las galletas empanadas presentaron diferencias significativas entre el contenido de mohos, sin embargo; en las galletas de orejitas y las galletas con pasas no hubo diferencias en el

contenido de mohos.

Las galletas de avena presentaron un alto contenido de levadura (655 ± 32), seguido de las galletas de orejita (127 ± 7) y galletas de nuez (116 ± 14) (Tabla 1). Estos resultados se encuentran fuera de lo permitido por la norma NMX-F-006 (1983) y NMX-F-376 (1980) que establecen como límite máximo 10 UFC/g en galletas. A su vez, estos resultados que no cumplían con la NOM 111, posiblemente por la baja actividad de agua de las galletas ($0,38 \pm 0,03$), no permitió el desarrollo de estos microorganismos (Figura 3). El bajo contenido de humedad en las galletas juega un papel importante en la conservación del producto debido a que son microorganismos indicadores en la eficiencia del proceso de elaboración (Loza *et al.*, 2017; Yusufu *et al.*, 2016).

Tabla 1: Análisis Microbiológico de las galletas caseras

| Muestra | Análisis (UFC/g) | | | |
|---------|--------------------|--------------------|----------------|----------------|
| | Aerobios mesófilos | Coliformes totales | Mohos | Levaduras |
| GN | ausente | ausente | ausente | 116 ± 14^c |
| GA | ausente | ausente | ausente | 655 ± 32^d |
| GS | ausente | ausente | 30 ± 5^a | 46 ± 8^a |
| GE | ausente | ausente | 70 ± 12^b | 83 ± 12^b |
| GO | ausente | ausente | 260 ± 14^c | 127 ± 7^c |
| GP | ausente | ausente | 280 ± 10^c | 43 ± 6^a |

Galleta de nuez (GN), galleta de avena (GA), galleta de siete semillas (GS), galleta empanada (GE), galleta de orejitas (GO), galleta con pasas (GP). Datos expresados como media \pm DS. Medias con letras diferentes en una misma fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$) de marcas entre microorganismos.

Por otro lado, las galletas de orejitas, pasa y siete semillas presentaron crecimiento de mohos y levaduras, por encima de lo permitido por la Norma Mexicana NOM-111. Se infiere que el hallazgo de estos microorganismos en tipos de galleta, se debe a las condiciones de almacenamiento (humedad) y a la ausencia conservantes fúngicos en estos productos. Estos resultados no se encuentran dentro de las especificaciones microbiológicas de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-111 y NOM-247.



Figura 3: Crecimiento mohos y levaduras en galletas caseras

Por otro lado, las galletas de orejitas, pasa y siete semillas presentaron crecimiento de mohos y levaduras, por encima de lo permitido por la Norma Mexicana NOM-111. Se infiere que el hallazgo de estos microorganismos en tipos de galleta, se debe a las condiciones de almacenamiento (humedad) y a la ausencia conservantes fúngicos en estos productos. Estos resultados no se encuentran dentro de las especificaciones microbiológicas de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-111 y NOM-247.

Cabe mencionar que, de acuerdo con las características morfológicas, se lograron identificar tres tipos de microorganismos (*Aspergillus* spp., *Candida*

spp. y *Saccharomyces* spp.) en los productos seleccionados (Tabla 2). Asimismo, la *Candida* spp. fue la levadura que se logró identificar en las galletas analizadas. Se caracteriza por ser un hongo dimórfico, de aspecto filamentosos, que presenta un aspecto de células redondas u ovaladas, de 3-8 x 2-7 μm (Figura 4B) (Kibbler *et al.*, 1996). Hoy en día, existen alrededor de 200 especies del género *Candida* de las cuales 17 son patógenas y el 90% de las infecciones se atribuyen principalmente a *Candida albicans*, *Candida krusei*, *Candida glabrata*, *Candida parapsilopsis* y *Candida tropicalis* (Spampinato y Leonardi, 2013). Generalmente, se encuentra presente en el suelo, agua dulce, vegetales, frutas, granos y en alimentos ricos de carbohidratos simples (Bazán-Mora *et al.*, 2001). La presencia de este microorganismo coincide con lo reportado por Bazán-Mora *et al.* (2001), al hallar *Candida* spp. en 162 productos de panadería.

De acuerdo con estas evidencias, se puede atribuir a las condiciones externas (calor, humedad) y la maceración por las manos de los trabajadores pudieron haber contribuido a la proliferación de esta levadura en estos alimentos, aunado a la manipulación de la materia prima, algunos ricos en carbohidratos (harina, azúcar, leche) y sus cuidados en la conservación pudieron haber favorecido el desarrollo de este microorganismo.

Tabla 2: Morfologías de las colonias de mohos y levaduras presentes en las galletas

| Muestra | Morfología de colonias | Microorganismo identificado | Referencia |
|---------|--|---|--|
| GN | Puntiforme y circular, cremosa y lisa | <i>Aspergillus</i> spp. <i>Candida</i> spp. | Roberts <i>et al.</i> , 2003 |
| GA | Cremosa, lisa, color blanco, poco elevadas y húmedas, con bordes definidos y presentan un olor característico a levadura | <i>Candida</i> spp. | Henry, 2010 |
| GS | Irregular, puntiforme y borde lobulado, prugosa, membranosa | <i>Aspergillus</i> spp. <i>Saccharomyces</i> spp. <i>Candida</i> spp. | Adams y Moss, 2008 |
| GS | Puntiforme y circular, cremosa y lisa | <i>Saccharomyces</i> spp. | Roberts <i>et al.</i> , 2003; Adams y Moss, 2008 |
| GO | Puntiforme y circular, cremosa y lisa | <i>Saccharomyces</i> spp. | Roberts <i>et al.</i> , 2003; Adams y Moss, 2008 |
| GP | Puntiforme, cremosa y lisa | <i>Saccharomyces</i> spp. | Roberts <i>et al.</i> , 2003 |

Galleta de avena (GA), galleta de nuez (GN), galleta empanada (GE), galleta de orejitas (GO), galleta con pasas (GP) y galleta de siete semillas (GS).

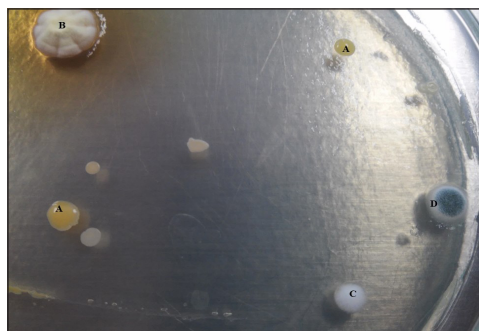


Figura 4: Identificación de mohos por criterios morfológicos. A) *Candida* sp.; B) *Saccharomyces* sp.; C) *Aspergillus* sp.

Siguiendo con este orden de ideas, el género *Aspergillus* fue identificado en las galletas siete semillas (Figura 4C). La presencia de este mofo en los alimentos depende del sustrato en que están elaborados y de los factores externos (actividad de agua, temperatura, pH, potencial redox, conservantes y competencia por los nutrientes) (Patron, 2006); crece en cereales, alimentos deshidratados, leche y derivados debido a falta de medidas de higiene como el empleo de recipientes sucios o de aire no filtrado (Klich, 2009). El crecimiento de este microorganismo en este tipo de galleta (siete semillas), pudo deberse a factores de temperatura y humedad, condiciones estrechamente favorables al crecimiento de este hongo.

Análisis sensorial

El análisis sensorial de cada uno de los atributos sensoriales de las galletas caseras y la aceptabilidad global fueron obtenidos a partir de una escala hedónica de 10 puntos. En las puntuaciones que cada juez determinó para cada atributo evaluado de las galletas caseras, se puede resaltar que las galletas de avena y de nuez fueron las que obtuvieron los valores de aceptación más altos en las características organolépticas estudiadas (color, lo crocante, sabor y olor), exceptuado

uno de los atributos sensoriales, como fue la textura. Estos resultados coinciden por lo reportado por Maldonado y Pacheco (2000), quienes elaboraron una galleta con una mezcla de harina de trigo y plátano verde. En su investigación, los resultados obtenidos no arrojaron diferencias significativas en los atributos sensoriales entre la galleta estándar y la experimental, excepto para el atributo textural (Figura 5). Cabe mencionar que la galleta siete semillas fue la que presentó el mayor porcentaje de aceptación en cuanto a este atributo. Estos resultados pueden deberse a la presencia de diferentes tipos de semillas ricas en fibra dietética en las galletas, como lo señalan Romero *et al.* (2004), al afirmar que la textura está relacionada con la adición de fibra dietética, especialmente gomas y pectinas las cuales controlan los efectos texturales.

4. Conclusión

Los resultados indicaron que las galletas caseras que se comercializan en tiendas de abarrotes de la ciudad de Tepic, Nayarit, México presentaron ausencia de bacterias mesófilas aerobias. Los resultados obtenidos de mohos y levaduras mostraron que las galletas orejitas, las galletas con pasas y las galletas de avena no son productos aptos para los consumidores, debido a que presentaron un alto contenido de hongos y levaduras. Es posible implementar un programa de buenas prácticas de higiene al momento de la preparación de las galletas para reducir el contenido de hongos y levaduras.

Las galletas de nuez y avena fueron aquellas que tuvieron mayor aceptabilidad con relación a los atributos sensoriales evaluados, a diferencia de las orejitas que fueron las que tuvieron bajos valores de agrado en los atributos sensoriales estudiados.

5. Agradecimiento

A la Universidad Vizcaya de las Américas, campus Tepic, por facilitar el espacio para realizar la presente investigación.

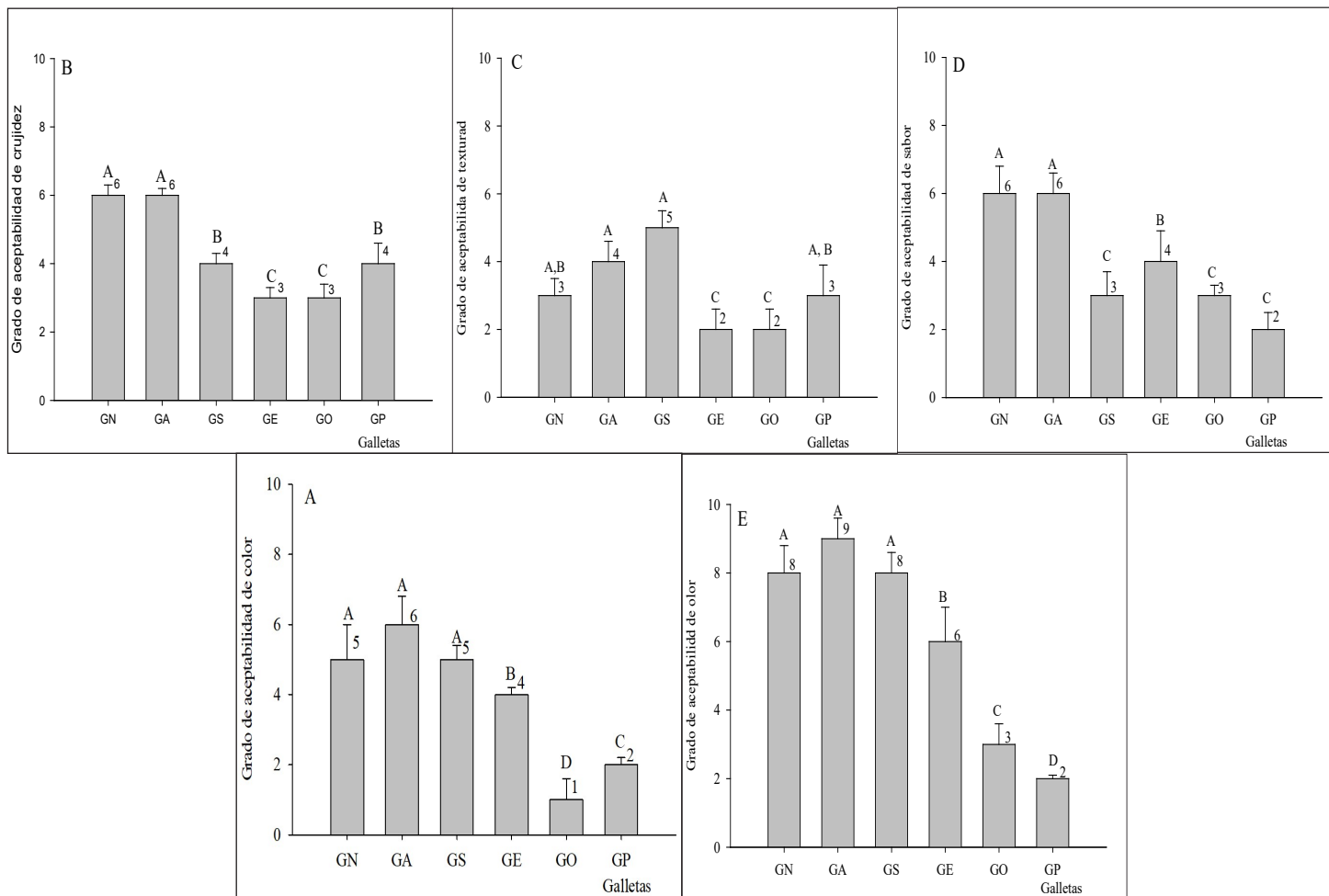


Figura 5. Análisis sensorial de las galletas caseras. A) color; B) crujidez; C) textura; D) sabor; E) olor.

6. Literatura citada

- Bazán-Mora, E.; Sánchez-Paredes, E.; Córdoba-Martínez, E.; Hernández-Hernández, F.; Manzano-Gayoso, P.; López-Martínez, R. 2001. Hallazgo de *Candida albicans* en manos de manejadores de alimentos. Revista Mexicana de Patología Clínica, 48(1): 37-41.
- Budzaki, S.; Koceva-Komlenic, D.; Cacic, J.L.; Cavic, F.; Kozul, M.J.Z. 2014. Influence of cookies composition on temperature profiles and qualitative parameters during baking. Croatia Journal of Food Science and Technology 6(2): 72-78.
- Canimolt [Cámara Nacional de la Industria Molinera en México]. 2016. Reporte estadístico 2015 con informe al 2016. Cámara Nacional de la Industria Molinera de Trigo, México.
- Cardoso-Zago, M.F.; Caliri, M.; Soares-Junior, M.S.; Hidalgo-Campos, M.R.; Rodrigues-Batista, J.E. 2015. Jabuticaba peel in the production of cookies for school food: technological and sensory aspects. Ciencia e Agrotecnología Lavras 39(6): 624-633.
- Caxambú, S.; Biondo, E.; Kolchinski, E.M.; Padilha, R.L.; Brandelli, A.; Sant'Anna, V. 2016. Evaluation of the antimicrobial activity of pecan nut [*Carya illinoensis* (Wangenh) C. Koch] shell aqueous extract on minimally processed lettuce leaves. Food Science and Technology 36 (Suppl. 1): 42-45.
- Ciardo, D.; Shar, G.; Altwegg, M.; Bottger, E.; Bosshard, P. 2007. Identification of Moulds in the diagnostic laboratory – and algorithm implementing molecular and phenotypic methods. Diagnostic Microbiology and Infectious Disease 59:49-60. doi: <https://doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2007.04.020>
- Delgado-Adamez, J.; Franci, M.N.; Sánchez, J.; De Miguel, C.; Ramírez, M.R.; Martín-Vertedor, D. 2013. Comparative effect of high-pressure processing and traditional thermal treatment on the physicochemical, microbiology, and sensory analysis of olive jam. Grasas y Aceites 64 (4): 432-441.
- Gómez-Zaldívar, M.; Mosqueda, M.T.; Durán, J.A. 2018. Localization of manufacturing industries and specialization in Mexican states: 1993-2013. Regional Science Policy and Practice 9 (4): 301-315.
- Gutiérrez, N.; Pastrana, E.; Ramírez, E. 2010. Desarrollo de un instrumento para evaluar prerrequisitos en el sistema HACCP. Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias 8(1): 106-119.
- Kibbler, C.C.; Mackenzie, D.W.R.; Odds, F.C. 1996. Principles and practices of clinical micology. En: John Wiley & Sons (Ed.). Chichester, England. 288 p.
- Klich, M.A. 2009. Health effects of *Aspergillus* in food and air. Toxicology Industry Health 25(9-10): 657-667.
- Kochanski, G.; Golovin, D.; Karro, J.; Solnik, B.; Moitra, S.; Sculley, D. 2017. Bayesian optimization for a better dessert. Disponible en <https://static.googleusercontent.com/media/research.google.com/es//pubs/archive/46507.pdf>.
- Loza, A.; Quispe, M.; Villanueva, J.; Peláez, P.P. 2017. Development of functional cookies with wheat flour, banana flour (*Musa paradisiaca*), sesame seed (*Sesamum indicum*) and storage stability. Scientia Agropecuaria 8(4): 315-325.
- Mexipan [Feria Mexicana de Panadería]. 2016. MEXIPAN. Disponible en <https://mexipan.com.mx/wp-content/uploads/2016/07/Mexipan2016-Industria.pdf>
- Maldonado, R.; Pacheco, E. 2000. Elaboración de galletas con una mezcla de harina de trigo y de plátano verde. Archivos Latinoamericanos de Nutrición 50(4): 387-393.
- Moreira-Palacios, J.C.; Alcívar-Alcívar, I.I.; Demera-Lucas, L.M.; Looor Cusme, R.K.; García-Paredes, R.I.; Cedeño-Alcívar, D.C. 2015. Sistema de calidad basado en el análisis de

- peligros y puntos críticos de control en ELACEP, S.A. Revista de la Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología de Alimentos 23(35): 33-52.
- Norma Mexicana NMX-F-006-1983. Alimentos. Galletas. Food Cookie. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.
- Norma Mexicana NMX-F-376-S-1980. Galletas Marías, cookie (sweet type). Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.
- Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa.
- Norma Oficial Mexicana NOM-110-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.
- Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-113-ssa1-1994, Bienes y servicios. Métodos para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa.
- Ortega, M.; Barboza, Y.; Piñero, M.P.; Parra, K. 2016. Formulación y evaluación de una galleta elaborada con avena, linaza y pseudofruto del caujil como alternativa de un alimento funcional. Multiciencias 16(1): 76-86.
- Pacheco, E. 2000. Evaluación nutricional de hojuelas fritas y estudio de la digestibilidad del almidón del plátano verde (*Musa spp.*). Rev. Fac. Agron. (Maracay) 28: 175-183.
- Patron, D.D. 2006. Aspergillus health implication and recommendations for public health food safety. Internet Journal of Food Safety 8: 19-23.
- Rajesh-Kannan, V.; Sumathi, C.S.; Balasubramanian, V.; Ramesh, N. 2009. Elementary chemical profiling and antifungal properties of Cashew (*Anacardium occidentale* L.) nuts. Botany Research International 2(4): 253-257.
- Rodríguez-Torrens, H.; Barreto-Argilagos, G.; Sedrés-Cabrera, M.; Bertot-Váldez, J.; Martínez-Sáez, S.; Guevara-Viera, G. 2015. Las enfermedades transmitidas por alimentos, un problema sanitario que hereda e incrementa el nuevo milenio. Revista Electrónica de Veterinaria 16(8): 1-27.
- Roman M., M.O.; Valencia G., F.E. 2006. Evaluation of crackers with cereal fiber as a functional food. Revista de la Facultad de Química Farmacéutica 13(2): 36-43.
- Romero, R.; Osuna, A.; Robles, R.; Morales, R.; León, L.; León, R. 2004. Caracterización de galletas elaboradas con cascarilla de uva. Archivos Latinoamericanos de Nutrición 54(1): 93-99.
- Smell, J.P.; Brul, S. 2014. Thermal inactivation of microorganisms. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 54(10): 1371-1385.
- Spampinato, C.; Leonardi, D. 2013. Candida infections, causes, targets, and resistance mechanisms: traditional and alternative antifungal agents. BioMed Research International. 13 p.
- Volpe, R.J. 2013. Promotional competition between supermarket chains. Review of Industrial Organization 42(1): 45-61.
- Yusufu, P.A.; Netala, J.; Opega, J.L. 2016. Chemical, sensory and microbiological properties of cookies produced from maize, African yam bean and plantain composite flour. Indian Journal of Nutrition 3(1): 1-5.
- Zelada-Vásquez, S.C.; Poquioma-Sepulveda, C.D.; Asesores Alva-Arévalo, A.G.; Flores-Garazatua, J.A.; Torres-IQUITOS, C.N. 2017. Galletas de tipo cracker de crema y semidulce fortificadas con dos variedades fenotípicas de pulpa de *Mauritia flexuosa* (aguaje). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Industrias Alimentarias, Escuela de Formación Profesional de Bromatología y Nutrición Humana. IQUITOS, Perú. 139 p.
- Zerpa, R.; Béjar, V.; Rojas, R. 2011. Agentes

de infecciones por hongos dimórficos
y *Cryptococcus neoformans*. Revista
Peruana de Medicina Experimental y
Salud Pública 28(4): 685-687.