

ocurren cambios significativos entre cada una de las variables de los tipos de salchichón cuando son comparados entre los mismos salchichones. Se pudo comprobar que hubo diferencias altamente significativas en el color y textura, determinando que el salchichón con mafafa tuvo una mejor aceptación por parte de los jueces evaluadores.

BIBLIOGRAFIA

- Ayadi, M., A. Kechaou, A. Makni, I. and H. Attia. 2009. Influence of carrageenan addition on turkey meat sausages properties. *Journal of Food Engineering* 93(3): 278-283.
- Naourez, K., S. Slim, I. Trabelsi, M. Nasri and R. Salah. 2014. Chemical composition, techno-functional and sensory properties and effects of three dietary fibers on the quality characteristics of Tunisian beef sausage. *Meat Science* 96(1): 521-525.
- Viuda-Martos, M., J. Ruiz-Navajas and J. Fernández-López. 2010. Effect of orange dietary fibre, oregano essential oil and packaging conditions on shelf-life of bologna sausages. *Food Control* 21(4): 436-443.
- Cáceres, E., M. García and M. Selgas. 2008. Effect of pre-emulsified fish oil – as source of PUFA n–3 – on microstructure and sensory properties of mortadella, a Spanish bologna-type sausage. *Meat Science* 80(2): 183-193.
- Meilgaard, M., G. Civille and B. Carr. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. 3 Editions. Boca Raton, Londres, New York, Washington D.C. 387 P.
- Restrepo Duque, A.M., M. Cortes Rodríguez y H. Suarez Mahecha. 2008. Evaluación Sensorial De Fresa (Fragaria X Ananassa Duch.) Y Uchuva (Physalis Peruviana L.) Fortificadas Con Vitamina E. *Rev.Fac.Nal.Agr. Medellín*. 61(2): 4667-4675.

Caracterización Sensorial de Maíz Blanco *Zea mays L* y su Producto Final, Arepa Tipo Antioqueña

Sensorial Characterization of White-corn *Zea mays L* and its Final Product Arepa Type Antioquia

Martínez A OL¹, Ardila C M P², García B Y³.

- 1 Docente Universidad de Antioquia. Facultad Química Farmacéutica. Departamento de Alimentos. Directora Grupo de Investigación en Análisis Sensorial. grupsensorial@gmail.com. AA1226.
- 2 Docente Universidad de Antioquia. Facultad Química Farmacéutica. Departamento de Alimentos. Integrante Grupo de Investigación en Análisis Sensorial. msensorial@gmail.com
- 3 Docente Universidad de Antioquia. Facultad Química Farmacéutica. Departamento de Alimentos. Integrante Grupo de Investigación en Análisis Sensorial. albayamileg@gmail.com

Resumen. La arepa de Colombia es un alimento de apariencia plana y delgada, elaborada a partir de maíz blanco (*Zea Mayz L*) trillado. Se realizó estudio de caracterización sensorial de maíz blanco y arepa tipo tela con jueces entrenados del Laboratorio de Análisis Sensorial de Alimentos de la Universidad de Antioquia. En los tratamientos del maíz destinado a la elaboración de arepa, a temperatura de 96° C por 5, 10 y 15 minutos, los jueces percibieron entre los sabores y olores más destacados: dulce, maíz cocido y cereal y para la textura: duro, grumoso, adhesivo, masticable y cohesivo. Se realizó ficha técnica sensorial a la masa destinada para el producto en apariencia, color, olor, sabor y textura. Los jueces describieron y calificaron la calidad sensorial de la arepa con la Metodología Descriptiva de Perfil Sensorial por Aproximación Multidimensional bajo la NTC 3932 (ISO 11035), con base en esta prueba se realizaron los perfiles de la arepa empacada en polietileno sin vacío y al vacío, encontrándose diferencia significativa $P \leq 0,05$ en el olor a maíz (0, 006) y el sabor a maíz (0,039). La calidad sensorial de la arepa varía según la materia prima, el proceso y el tipo de envase especialmente en el sabor y olor a maíz.

Palabras clave: Sabor, análisis descriptivo, perfil sensorial.

Abstract. The Colombian corn-cake is a flat and thin food product made from white wet-milled corn (*Zea Mayz L*). A sensorial characterization study was conducted for white-corn and corn-cake type tela (type thinner) using trained judges from the University of Antioquia's Sensorial Analysis Laboratory. When the corn-cake was cooked with corn conditions of 96°C degrees during 5, 10 and 15 minutes respectively, the panel of judges highlighted for the smell and flavor: sweet, boiled corn, and cereal; and for the texture: hard, clotted, sticky, chewable, and cohesive. The technical specification chart for the dough was also made including appearance, color, smell, flavor, and texture. The judges described and rated the sensorial quality of the corn-cake using the Descriptive Methodology for Sensorial Profile using Multidimensional Approximation under NTC 3932. Based on the results for this test, the corn-cake profile packed in two different packages was determined, one using polyethylene bags without vacuum and the other one

using polyethylene bags with vacuum. The difference found was of significance, $P \leq 0.05$; for the corn smell (0.006), and for the corn flavor (0.039). The sensorial quality of the corn-cake varies depending of the raw materials, the production process, and the package type, even more for the corn smell and flavor characteristics.

Keywords: Taste, descriptive analysis, sensory profile.

INTRODUCCIÓN

El maíz, *Zea mays L.*, es una especie monocotiledónea anual, perteneciente a la familia de las poáceas (gramíneas) (FENALCE 2012; Martínez, Arcila 2006). La composición nutricional varía de acuerdo al tipo de maíz y procesos previos antes de la preparación del producto final. (Gear, 2006), (Espinosa y Quispe, 2011). En Colombia, el maíz ha sido uno de los alimentos básicos desde antes de la llegada de los españoles, las características ambientales, sociales, tecnológicas y culturales presentes en las diferentes regiones geográficas (Silva, 2005); y se cultiva en mayor cantidad en las tierras bajas tropicales del Caribe y en las zonas templadas y frías de la región Andina (FENALCE, 2010). Este cereal es el conjunto de granos desgranados y enteros de maíz duro, "*Zea mays indentata L*" y dentado "*Zea mays indurata L*" o sus híbridos. Según la Encuesta Nacional de la Situación Alimentaria y Nutricional 2005 de Colombia, 6.2% de los colombianos consumían maíz y 17.9% arepa elaborada con harina de maíz (Imbachí *et al.*, 2010). La arepa nace con la historia del maíz, desde Mesoamérica aproximadamente hace dos mil años. En América, los países que más consumen arepa son Colombia, México y Venezuela (Martínez y Arcila 2006). Para Colombia el nombre genérico es arepa de maíz blanco trillado, plana y delgada (FAO, 2012) y por norma como producto para consumo, obtenido a partir de la masa de maíz blanco, amarilla o mezcla de ambas previamente cocida, mezclada con otros ingredientes tales como sal, queso, entre otros y que debe ser almacenada en refrigeración de 4°C a 10°C. (ICONTEC, NTC 5372). En el estudio desarrollado se realizó caracterización sensorial de maíz blanco (*Zea mays L*) y su producto arepa de maíz blanco empacadas en envase de polietileno de baja densidad y a vacío.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras para la caracterización sensorial en maíz (*Zea mays L.*) Variedad Indentata y de arepa del mismo maíz, se emplearon muestras suministradas por empresa de la ciudad de Medellín- Antioquia. Las arepas con cumplimiento de

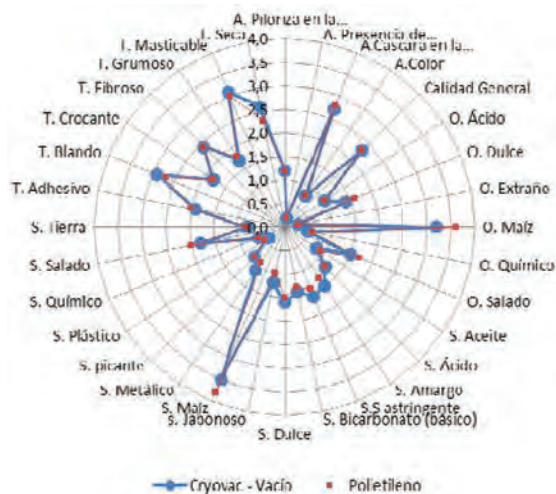
NTC 5372, fueron empacadas en envase convencional de polietileno de baja densidad y bolsa termocontraible de Cryovac®. El estudio se realizó con 20 jueces entrenados con 4 años de entrenamiento como mínimo; se les realizó entrenamiento de evaluación sensorial de maíz, masa y arepa previo al estudio. En la caracterización sensorial del maíz blanco se describieron olores, sabores y texturas encontradas en el grano sometido a diferentes tiempos de cocción 5, 10 y 15 minutos a 96° C. Se le realizó descripción sensorial a la masa de maíz y la ficha técnica sensorial. La determinación de color para maíz y arepa se realizó por carta Pantone. El ensayo descriptivo se realizó en instalaciones del Laboratorio de Análisis Sensorial de la Universidad de Antioquia, con condiciones según GTC 226 (ISO 8589:2007). Se entregaron muestras de arepa (20 gramos), a temperatura de 40°C, en servilletas codificadas con tres dígitos; se realizó análisis por triplicado, con agua como barredor. Se realizó el análisis a temperatura (25° C +/- 2° C) y humedad relativa entre 46 a 65%, en cubículos. El ensayo se realizó bajo NTC 3932:1996 (ISO 11035); en las fases: Entrenamiento previo de los evaluadores en estándares de calidad y defectos en maíz blanco, masa de maíz y arepa de maíz blanco; generación de descriptores identificados en muestras de arepa de maíz blanco de marcas comerciales; primera reducción de términos bajo orientación de líder de panel, se obtuvieron 50 descriptores para los atributos (apariencia, olor, sabor y textura); segunda reducción de términos mediante aplicación de la fórmula $M = (F \cdot I)$ Donde F es la frecuencia y corresponde al número de veces que el descriptor es mencionado sobre el total de veces que puede ser mencionado. I es intensidad relativa de cada descriptor y corresponde a la suma de las intensidades dadas por el panel sobre la intensidad máxima del descriptor, un total de 29 descriptores (ver tabla 1). La calificación de los descriptores seleccionados se realizó en escala de respuesta de 0 a 5, donde 5 es la máxima intensidad (NTC 3932).

Análisis estadístico. Se establecieron diferencias estadísticas $p < 0,05$ de los atributos dados al tipo de empaque convencional de polietileno de baja densidad y al vacío en bolsa termocontraible de Cryovac®, con análisis de varianza simple con tres replicas. Los datos fueron procesados con software de análisis estadístico SPSS "Statistical Product and Service Solutions"

Análisis de resultados. En la Caracterización granos de maíz blanco y elaboración de la ficha técnica sensorial de maíz, se obtuvo a los cinco minutos:

Tabla 1. Descriptores sensoriales en maíz blanco (*Zea mays L.*) Variedad. *Indentata*

TIEMPO (minutos)	DESCRIPTORES
5	Olor: Dulce, Maíz Cocido, Cereal, Tierra, Salino, Maíz, Lácteo; sabor: Maíz, Dulce, Cereal, Amargo, Crudo, Tierra, Salado, Alcalino, Harinoso, Sensación Astringente; Textura: Dura, Grumosa, Adhesiva, Masticable, Cohesiva, Crujiente, Arenosa, Yesosa, Fibrosa, Fracturable, Granulosa, Húmeda.
10	Olor: Dulce, maíz cocido, cereal, tierra, salino, maíz; sabor: maíz, dulce, amargo, tierra, salado, alcalino, metálico, cocido, lácteo, afrecho, sensación astringente; textura: duro, grumoso, adhesivo, masticable, cohesivo, crujiente, arenoso, fibroso, fracturable, granuloso y húmedo.
15	Olor: Dulce, Maíz Cocido, Azufrado, tierra, Maíz, Metálico; sabor: Dulce, Amargo, Tierra, Salado, Alcalino, Metálico, Cocido, Cereal. Textura: Duro, Grumoso, Adhesivo, Masticable, Cohesivo, Crujiente, Fibroso, Granuloso, Húmedo y sonido rechinante.



Gráfica 1. Perfil sensorial por aproximación multidimensional para arepa de maíz blanco tipo tela en empaque convencional de polietileno de baja densidad y al vacío en bolsa termocontraíble de Cryovac®.

En el análisis descriptivo se obtienen los perfiles resultantes de los análisis realizados por los jueces y descriptores de apariencia, olor, sabor, textura y calidad sensorial general de las arepas según el tipo de empaque utilizado (Gráfica 1)

En las muestras empacadas en los dos envases, se detectaron diferencias significativas sólo en olor y sabor a maíz. Las notas de sabor y olor extraño, químico y jabonoso pueden originarse por la adición de conservantes; el sabor a tierra puede darse debido a contaminación por mohos o en arepa durante el

almacenamiento; el sabor a plástico puede darse por migración de compuestos del empaque a la arepa (Tabla 2)

Tabla 2. Diferencias significativas $p < 0.05$ para descriptores de arepa de maíz blanco tipo tela en empaque convencional de polietileno de baja densidad y al vacío en bolsa termocontraíble de Cryovac®.

Descriptor	Tipo de Empaque				p
	Cryovac® (Al vacío)		Polietileno convencional		
	n	Media±Desv.	n	Media±Desv.	
O. Maíz	47	3,2±0,8	54	3,6±0,8	0,006
S. Maíz	47	3,5±0,7	53	3,8±0,8	0,039

CONCLUSIÓN

La calidad sensorial de la arepa de maíz blanco varía según la materia prima, el proceso y el tipo de envase especialmente en el sabor y olor a maíz. El tipo de envase incide directamente en el sabor y olor a maíz como sucedió en empaque convencional de polietileno de baja densidad y al vacío en bolsa termocontraíble de Cryovac®.

AGRADECIMIENTOS

Vicerrectoría de Investigación. Universidad de Antioquia, Convocatoria Temática 2010 “Expedición Antioquia”. Integrantes panel Laboratorio de Análisis Sensorial de Alimentos. Universidad de Antioquia.

BIBLIOGRAFÍA

- Carta Pantone. Color Guide paper edition, 1992. ISSN 1-881509-32-X. Pantone. INC. Canadá.
- Espinoza, S., R. Clara, S. Quispe y A. Miguel. 2011 Tecnología de cereales y leguminosas. 1. ed. Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú, 139 p.
- FAO. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Tabla de composición de arepa maíz blanco trillado Colombia – Código: A027. En: <http://www.rlc.fao.org/es/conozca-fao/que-hace-fao/estadisticas/composicion-alimentos/busqueda/?clave=A027>. Consulta: el 26 de abril de 2012.
- FENALCE, 2012. Maíz: competitividad y seguridad alimentaria. En: El cerealista. http://fenalce.org/arch_public/cer101.pdf. (Abr. – jun. 2012). 50 – 64p. Consulta: 30 noviembre de 2013.
- FENALCE, 2012. El cultivo del maíz historia e importancia. En: El cerealista. http://www.fenalce.org/arch_public/maiz93.pdf (may. – jun. 2010). 10-19 p. Consulta: 13 de noviembre de 2013.
- Gear, Juan R. E. El maíz y el cultivo en la Argentina. Informe sobre los usos y las propiedades nutricionales del maíz para la alimentación humana y animal., 2006 En: Maizar

Recopilación de ILSI Argentina Serie de Informes Especiales Vol. II. 4-8 p.

Imbachí N., C. Paola, D. Gutiérrez, D. Ortiz y H. Pachón. Evaluación del valor nutricional de recetas típicas elaboradas con maíz común y biofortificado en el Departamento del Cauca, Colombia., 2010 En: Salud pública de México. Vol. 52, No. 4

Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC). NTC 5372. Arepas de Maíz Refrigeradas. Especificaciones de Producto. Bogotá., 2007. 16 p.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC). NTC 3932. Análisis sensorial: Identificación y selección de descriptores para establecer un perfil sensorial por una aproximación multidimensional. Santa Fe Bogotá. 1996. 33p.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC). NTC 366. Maíz en grano para consumo. Bogotá. 1999. 8 p.

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, ICBF. Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia, 2006. Bogotá. 2006.

Martínez A., L. Olga, G. Arcila, P. María. 2006. Factores relacionados con la presencia de Aflatoxinas en la fabricación de la arepa delgada de Maíz blanco en dos industrias de Medellín y su área Metropolitana. Medellín. Maestría en Salud pública. Universidad de Antioquia. Facultad Nacional de Salud Pública "Héctor Abad Gómez". 216p.

Silva C. y A. Carlos. 2005 Maíz genéticamente modificado. Primera edición. Bogotá D.C., Colombia: Publicación de Agro-bio. p 60.

Caracterización de Raíces Amarillas de Yuca en Términos de Deterioro Fisiológica Pos Cosecha

Characterization of Yellow Cassava Roots in Terms of Physiological Post Harvest Deterioration

Jorge L. Luna M^{1,2}, Teresa Sanchez¹, Moralba Dominguez G¹,
Nelson Morante¹, Luis A. Becerra L. L¹, Dominique Dufour^{1,3}

¹ Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT.
Cali Colombia, A.A. 6713: ciat@cgiar.org

² Maestría en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira

³ Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique
pour le Développement CIRAD. Montpellier Francia

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: jllunam@unal.edu.co

Resumen. El Deterioro Fisiológico pos cosecha (DFP) en yuca, genera características indeseables en las raíces frescas, generando pérdidas significativas a nivel de producción y comercialización. La variabilidad genética de *Manihot esculenta* Crantz, permite la búsqueda de genotipos con características de interés en pos cosecha. El objetivo de este estudio fue caracterizar 44 clones amarillos de una misma familia de *Manihot esculenta* Crantz, por contenido de materia seca (MS), Deterioro Fisiológico Pos cosecha (DFP) (%), contenido de ácido cianhídrico (HCN) (ppm), escopoletina (ES) (nmol.g⁻¹), contenido total de carotenoides (CTC) (µg.g⁻¹) y betacaroteno (BC) (µg.g⁻¹) y determinar si existe relación entre cada una de estas características y el DFP. Se cuantificó CTC por NIRs, ES por cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC), HCN por espectrofotometría y DFP mediante evaluación fenotípica. El DFP osciló entre 0 y 65(%) con media de 13,83%, La ES estuvo entre 25 a 195 y media de 82,32 (nmol/gMS). Se encontró una correlación positiva entre DFP y ES con 37,29%. Se obtuvieron diferentes ecuaciones de regresión lineal múltiple, que permiten explicar el comportamiento del DFP en raíces amarillas.

Palabras claves: *Materia seca, Deterioro, carotenoides, escopoletina.*

Abstract. Physiological Post-harvest Deterioration (PPD) in cassava generates undesirable characteristics in fresh roots, generating losses significant to level of production and marketing. The genetic variability of *Manihot esculenta* Crantz, allow the search for genotypes with characteristics of interest in post-harvest. The aim of this study was to characterize 44 yellow clones of the same family of *Manihot esculenta* Crantz by dry matter content (DM), Physiological Postharvest Deterioration (PPD) (%), hydrogen cyanide (HCN) (ppm), scopoletin (ES) (nmol.g⁻¹), total carotenoids content (CTC) (µg.g⁻¹) and, beta-carotene (BC), and determine the correlation between each of these characteristics and PPD. CTC was quantified by NIRs, ES by HPLC, HCN for spectrophotometry and PPD by phenotypic evaluation. The DFP ranged from 0 to 65 (%) with a mean of 13.83%, the ES was between 25 to 195 and average of 82.32 (nmol/gDM). A positive correlation was found between PPD and ES with