



Análisis sensorial de harina de maíz fortificada con polvo de *Moringa oleifera* en la población vulnerable de Cartagena de Indias

Arturo Carballo Herrera Leobardo Rocha Román John del Toro Martínez
Universidad de Cartagena Universidad de Cartagena Universidad de Cartagena

Recibido: 12 de febrero de 2018

Aceptado: 1 de octubre de 2018

Pag. 129-137

Resumen

El presente estudio tiene como finalidad reconocer el grado de aceptación de la harina de maíz como medio para introducir la planta *Moringa oleifera* a la dieta de la población vulnerable en la ciudad de Cartagena de Indias. La metodología utilizada fue el análisis sensorial mediante ANOVA usando una escala hedónica de 9 puntos en dos presentaciones de la harina de maíz fortificada con 20% de polvo de *Moringa oleifera*: colada y arepa, en una muestra de 32 personas incluyendo niños, jóvenes y adultos en barrios marginales de la ciudad. Se evaluaron tres variables: color, sensación en la boca y sabor. En cuanto a la arepa, la media obtenida para color (4,16) y sensación en la boca (3,56), equivale a me gusta; en cuanto al sabor (3,38) me gusta moderadamente. Para la colada en cuanto al color se obtuvo una media de (2,69) me gusta moderadamente para sensación en la boca (2,09) y sabor (1,91) se obtuvo una media de me gusta mucho. Al comparar las dos presentaciones se obtuvo una diferencia significativa entre las medias indicando que tuvo mayor aceptación cultural la colada de harina de maíz fortificada con polvo *Moringa oleifera* en todos los aspectos evaluados.

Palabras clave: análisis sensorial, fortificación, *Moringa oleifera*, población vulnerable.

doi: 10.25100/rc.v22i2.7926

Sensory Analysis of Corn Flour Fortified with *Moringa oleifera* for the Vulnerable Population in Cartagena de Indias

Abstract

The present work has the finality of recognizing acceptance degree of corn flour as a medium to introduce *Moringa oleifera* plant into the diet of vulnerable population in the city of Cartagena de Indias. The methodology used was sensorial analysis using ANOVA with a 9 points hedonic scale in two different presentations of corn flour fortified with 20% of *Moringa oleifera* powder: colada and corn cake, in a sample of 32 including children, youngsters and adults in marginal neighborhoods in the city. Three variables were assessed: color, mouth feel and flavor. When it comes to corn cake medium color (4.16) and mouth feel (3.56), would verbally mean I just like it; nevertheless, for flavor (3.38) would mean I moderately like it. For colada (a hot beverage popular in Latin America) color obtained a medium of (2.69) (I moderately like it) meanwhile, for mouth feel (2.09) and flavor (1.91) a verbal equivalent of (I like it very much) was obtained. On comparing the two presentations

given a meaningful difference between means indicate a larger acceptance for colada of corn flour fortified with *Moringa oleifera*.

Keywords: sensorial analysis, fortification, *Moringa oleifera*, vulnerable population.

1 Introducción

En Colombia las cifras de desnutrición van en constante aumento, UNICEF indica un notable incremento de muertes asociadas a este flagelo de 5000 niños por año, igualmente el Departamento Nacional de Estadísticas (DANE) evidencia que en 2015 un 27,8% de colombianos se encontraban en situación de pobreza, del cual el 39,3% de esta población le corresponde al departamento de Bolívar, es decir, un aproximado de ochocientos mil personas, incluso según esta misma institución el 7,9% se encontraban en pobreza extrema a nivel nacional, y un 8,3% a nivel del departamento de Bolívar, es decir, alrededor de doscientas mil personas⁽¹⁾, de ahí la importancia de estudiar una alternativa de alimentación que sea nutritiva y al alcance de toda esta población vulnerable, principalmente niños y personas de avanzada edad, los cuales se encuentran en etapas cruciales de sobrevivencia.

La composición exacta de una alimentación saludable, equilibrada y variada depende de las necesidades de cada persona (por ejemplo, de su edad, sexo, hábitos de vida, ejercicio físico), el contexto cultural, los alimentos disponibles localmente y los hábitos alimentarios. El proceso de nutrición en los seres humanos se desarrolla permanentemente y está influenciado por la cultura humana determinados por algunos factores como: Los ingresos, los precios de los alimentos (que afectarán a la disponibilidad de alimentos saludables y a su asequibilidad), las preferencias y creencias individuales, las tradiciones culturales, y los factores geográficos, ambientales y socioeconómicos que interactúan de manera compleja para configurar los hábitos individuales de alimentación. Por consiguiente, promover un entorno alimentario saludable, que incluya sistemas alimentarios que promuevan una dieta diversificada, equilibrada y sana, requiere la participación de distintos actores y sectores, entre estos el sector público y el sector privado. Los poderes públicos desempeñan un papel fundamental en la creación de un entorno alimentario saludable que permita al individuo adoptar y mantener hábitos alimentarios sanos. Algunas medidas prácticas que pueden adoptar las instancias normativas a fin de crear un marco propicio para la alimentación saludable son: 1. Armonizar las políticas y los planes de inversión nacionales, en particular las políticas comerciales, alimentarias y agrícolas, para promover la alimentación saludable y proteger la salud pública. 2. Promover entre los consumidores la demanda de productos alimentarios y comidas saludables⁽²⁾.

La Organización Mundial de la Salud estableció algunas recomendaciones especiales como estrategias para combatir la subnutrición y el hambre en el mundo, así la “Estrategia Mundial OMS sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud” fue adoptada en 2004 por la Asamblea Mundial de la Salud. En ella se hace un llamamiento a los gobiernos, la OMS, los asociados internacionales, el sector privado y la sociedad civil para que actúen a nivel mundial, regional y local con el fin de promover la alimentación sana y la actividad física⁽³⁾.

En 2013, la Asamblea Mundial de la Salud acordó nueve metas mundiales de aplicación voluntaria para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles, entre las que figuran detener el aumento de la diabetes y la obesidad y una reducción relativa del

30% en la ingesta de sal de aquí a 2025 debido a que actualmente hay muchos países que están experimentando un rápido aumento de la obesidad entre los lactantes y los niños ⁽⁴⁾.

En noviembre de 2014 la Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (FAO) y la OMS organizaron conjuntamente la segunda Conferencia Internacional sobre Nutrición. En la Conferencia se adoptó la Declaración de Roma sobre la Nutrición que recomienda un conjunto de opciones en materia de política y de estrategias para promover una alimentación variada, inocua y saludable en todas las etapas de la vida. La OMS está ayudando a los países a poner en práctica los compromisos asumidos en esta Conferencia ⁽⁵⁾.

Desde la antropología alimentaria podemos conocer como un individuo define lo que puede ser bueno y malo en su consumo alimenticio para la salud. El alimento posee dos dimensiones: la simbólica y la material, para su estudio se indaga sobre la producción, prácticas tradicionales de preparación, ritos y normas ⁽⁶⁾.

Las creencias forman un sistema, una estructura que da coherencia a las experiencias. Las creencias alimentarias son generalizaciones que las personas hacen o dicen en relación a los alimentos. Para individuos y comunidades, pueden ser parte de sus herencias transmitidas y son formadas a partir de ideas, experiencias y emociones. La intensidad emocional con respecto a las experiencias determina la fuerza de anclaje de esa idea para convertirse en creencia, así se construyen referencias tales como alimentos que perjudican la salud y alteraciones que producen, así como también en contraparte, alimentos que poseen propiedades curativas y que enfermedades curan ⁽⁷⁾. La alimentación está, altamente influenciada por factores culturales y creencias, ya que en distintos grupos sociales los padres hacen énfasis en diferentes prácticas alimentarias que valoran mucho ⁽⁸⁾.

Para alimentarse mejor debemos saber más sobre las causas y consecuencias prácticas de nuestros mudables hábitos alimentarios. Debemos saber más sobre el aspecto nutritivo de los alimentos y debemos saber más sobre su aspecto lucrativo ⁽⁹⁾. Un suplemento alimenticio debe contar con ciertas características: composición de nutrientes acorde con las necesidades de la población objetivo, la calidad nutricional, biodisponibilidad, evitar sustancias que interfieran en la absorción de nutrientes, tolerancia clínica, así como la aceptación sensorial, disponibilidad de ingredientes, que sea económico y de sencilla preparación son elementos que garantizan un efecto positivo. El descuido de características como la aceptación sensorial es motivo de fracaso ⁽¹⁰⁾.

El polvo de *Moringa oleifera* incluye los 9 aminoácidos esenciales (metionina, triptófano, histidina, treonina, isoleucina, leucina, fenilalanina, lisina y valina), los cuales representan los componentes básicos de las proteínas. La moringa no tiene aminoácidos limitantes en la nutrición del ser humano, es decir, cumple con los requerimientos de aminoácidos esenciales en todas las etapas del desarrollo ⁽¹¹⁾.

2 Materiales y método

La recolección del material vegetal (hojas frescas), destinado a la elaboración de la harina de maíz fortificada con polvo de *Moringa oleifera*, tuvo lugar en el campo experimental de la granja de la Universidad de Cartagena ubicada en el municipio de Turbaco, Bolívar (en las coordenadas 10°20'25.36" N 75°25'00.78" O a una altura de 186 msnm, con una temperatura promedio de 27° C y precipitación promedio anual de

1189 mm) luego fueron llevadas al Laboratorio de Eco-toxicología de la Universidad de Cartagena sometiéndola a secado con temperatura de 55° C durante 12 horas, en un horno eléctrico referenciado E8, E&Q, HDF 120, serial 178, B.A.C. 110, WATT 1200. Posteriormente se envió al Laboratorio de Ingeniería de Alimentos para la molienda y tamizado de las hojas deshidratadas. Para ello se utilizaron los siguientes equipos: molino eléctrico victoria, marca Siemens, número de serie NG893980; balanza analítica, marca Adventurer Pro, modelo: AV8101, tamizador estándar con tamices de malla 10 a 200. El maíz seleccionado fue adquirido de un productor local. Mediante molienda, se elaboró harina de maíz y se mezcló con 20% polvo de *Moringa oleifera*. Una muestra de 150g fue enviada al Bioasiel laboratorios SAS para análisis microbiológico emitiendo certificado No. MB-178137 del 26 de diciembre de 2017, cumpliendo con las especificaciones Invima para mezclas crudas de cereales.

Se elaboraron arepas y colada con la mezcla de harina de maíz fortificada con *Moringa oleifera*. Las arepas de harina de maíz precocida con 20% de polvo de *Moringa oleifera* se preparan aproximadamente de 30g y se fríen en aceite caliente aproximadamente a 160°C. Para la colada en una olla se calientan 3 litros de leche con canela, esencia de vainilla y azúcar. En el litro de leche fría restante se disuelve la mezcla de harina de maíz fortificada con polvo de moringa y se agrega a la leche cuando esta comience a hervir. Se continúa la cocción sin dejar de revolver hasta que espese y hierva por dos minutos.

Seguidamente se realizó la degustación en el barrio Olaya Herrera sector Omaira Sánchez con niños, jóvenes y adultos con el acompañamiento de la junta de acción comunal del barrio. La muestra fue de 32 personas las cuales expresaron libremente su intención de participación en el estudio mediante firma de consentimiento informado por el participante o acudiente responsable previa indicación del objeto de estudio, derechos y responsabilidades de los sujetos de prueba.

Para el análisis sensorial se utilizó una escala hedónica de 9 puntos en donde 1, representa me gusta muchísimo y 9, me desagrada muchísimo para mayor claridad ver la Tabla 1 utilizada por los encuestadores durante la evaluación.

Tabla 1. Escala hedónica de 9 puntos.

Valoración numérica	Representación hedónica
1	Me gusta muchísimo
2	Muy sabroso (Me gusta mucho)
3	Sabroso (Me gusta moderadamente)
4	Me gusta
5	Ni me gusta ni me disgusta
6	No me gusta
7	Me desagrada
8	Me desagrada mucho
9	Me desagrada muchísimo

3 Resultados

En la Tabla 2, se muestran las características de la muestra evaluada. En términos etarios la muestra fue diversa incluyendo niños, jóvenes y adultos. Existe un predominio del género femenino con un 81%. Por último, se evidencia que los sujetos de prueba estaban familiarizados con las presentaciones ofrecidas con una frecuencia media de consumo de arepas de una a dos veces por semana y de colada de tres a cuatro veces por semana.

Tabla 2. Características de la muestra.

Edad	Sexo		Frecuencia de consumo arepas	Frecuencia de consumo colada
	Masculino	Femenino		
24±13	19.0%	81.0%	Uno o dos días a la semana	Tres o cuatro días a la semana

En la evaluación sensorial (Tabla 3), se obtuvo una evaluación de 4,16 y 3,56 para color y sensación en la boca respectivamente que indican que apenas gustan en el público general, sin embargo, se obtuvo una mejor evaluación para el sabor de la arepa con 3,38 (me gusta moderadamente). Para la colada, la evaluación fue mejor con 2,69 (me gusta moderadamente) para color pues se notan partículas suspendidas de color verde que no son normales en este alimento. En cuanto a sensación en la boca y sabor el resultado fue 2,09 y 1,91, respectivamente lo cual indica que gustó mucho en la población evaluada.

Tabla 3. Evaluación sensorial de la harina de maíz fortificada con *Moringa oleifera*.

Muestras	Color	Sensación en la boca	Sabor
Arepa de maíz con 20% de polvo de <i>Moringa oleifera</i>	4.16±1.63	3.56±1.22	3.38±1.68
Colada de maíz con 20% de polvo de <i>Moringa oleifera</i>	2.69±1.55	2.09±1.15	1.91±1.42

4 Discusión

Para realizar la comparación entre las dos presentaciones ofrecidas al público se utiliza análisis de varianza para determinar diferencias significativas entre las características sensoriales medias evaluadas (color, sensación en la boca y sabor), Tabla 4, 5 y 6.

Tabla 4. Análisis de varianza para color.

Parámetros	Tratamientos		Total
	Color Arepa	Color Colada	
N	32	32	64
$\sum X$	133	86	219
Media	4.16	2.69	3.42
$\sum X^2$	635	306	941
Desv.Std.	1.63	1.55	1.74
	SS	df	MS
Entre tratamientos	34.5156	1	34.5156
Dentro de tratamientos	157.0938	62	2.53
Total	191.6094	63	
Razón F	13.62224	p-valor	0.000474

Tabla 5. Análisis de varianza para sensación en la boca.

Parámetros	Tratamientos		Total
	Sensación en la boca Arepa	Sensación en la boca Colada	
N	32	32	64
$\sum X$	114	67	181
Media	3.56	2.09	2.83
$\sum X^2$	635	306	941
Desv.Std.	1.22	1.15	1.39
	SS	df	MS
Entre tratamientos	34.5156	1	34.5156
Dentro de tratamientos	86.5938	62	1.4
Total	121.1094	63	
Razón F	24.71274	p-valor	< .00001

Tabla 6. Análisis de varianza para sabor.

Parámetros	Tratamientos		Total
	Sabor Arepa	Sabor Colada	
N	32	32	64
$\sum X$	108	61	169
Media	3.38	1.91	2.64
$\sum X^2$	635	306	941
Desv.Std.	1.68	1.42	1.71
	SS	df	MS
Entre tratamientos	34.5156	1	34.5156
Dentro de tratamientos	150.2188	62	2.42
Total	184.7344	63	
Razón F	14.24568	p-valor	0.000361

Como se observa en la Figura 1, no existe diferencia significativa entre las medias de las diferentes características sensoriales evaluadas para la arepa de harina de maíz fortificada.

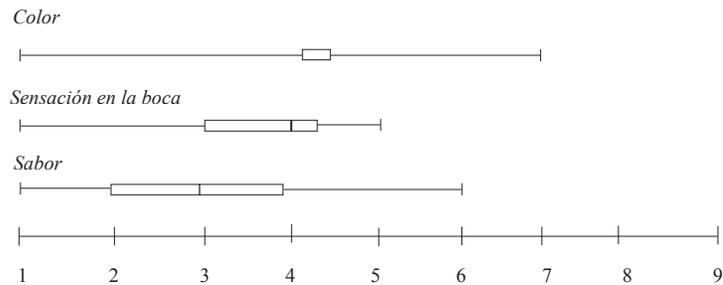


Figura 1. Análisis de características sensoriales arepa de harina de maíz fortificada con polvo de *Moringa oleifera* al 20%.

En la Figura 2 se evidencia que tampoco existe diferencia significativa entre las medias de las diferentes categorías sensoriales para la colada de maíz fortificada, pero hay en general una mayor aceptación cultural de la colada sobre la arepa como se muestra en las tablas 4 a 6.

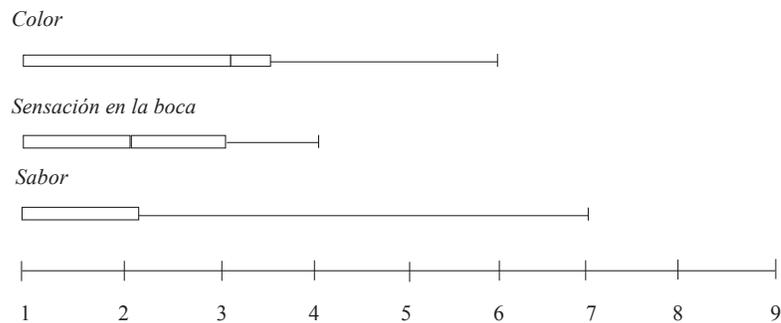


Figura 2. Análisis de características sensoriales colada de harina de maíz fortificada con polvo de *Moringa oleifera* al 20%.

Por otra parte, al comparar los resultados obtenidos con otro estudio similar llevado a cabo en Nigeria se observa un mayor nivel de aceptación cultural en Colombia (Tabla 7).

Tabla 7. Cuadro comparativo de resultados de evaluación sensorial.

	Color	Sensación en la boca	Sabor
Arepa de Maíz 20% Moringa	4.2	3.6	3.4
Colada de Maíz 20% Moringa	2.7	2.1	1.9
Mezcla Ogi (Maíz) 15% Moringa ⁽¹²⁾	3.5	4.5	4.4
Mezcla Ogi (Maíz) 15% Moringa ⁽¹²⁾	4.3	4.8	4.9

En cuanto al color de la arepa el resultado es similar a las de fortificación en un país en donde la Moringa es un alimento común, sin embargo, el color de la colada obtuvo una mayor aceptación cultural en nuestro país. De igual manera para sensación en la boca y sabor tanto para la colada como para la arepa ocurre el mismo fenómeno siendo más aceptadas las preparaciones probadas en la población objeto de este estudio.

5 Conclusiones

El público objetivo de este estudio mostró una frecuencia de consumo elevada de productos a base de maíz lo cual ratifica el maíz como un medio idóneo para la introducción de la *Moringa oleifera* dentro de la dieta de los colombianos, en especial, de la población vulnerable. Las dos formas de preparación ofrecidas contaron con aceptación, sin embargo, el color de las arepas genera la impresión menos positiva sugiriendo que se deben estudiar porcentajes más bajos de suplementación en esta forma de preparación. La colada fue definitivamente la forma de preparación preferida y los resultados muestran que esta presentación tiene gran potencial de escalabilidad industrial. Los ensayos de laboratorio microbiológicos evidencian que la harina de maíz fortificada con polvo de *Moringa oleifera* cumple con las especificaciones Invima vigentes.

Agradecimientos. Los autores agradecen el apoyo de la Universidad de Cartagena en cabeza del señor rector Doctor Edgar Parra Chacón; Arturo Rodríguez Gutiérrez, decano de la Facultad de Ciencias Económicas; Sindy Rocha Gómez, semillero de investigación y el Departamento de Investigaciones Económicas y Sociales. De igual manera, a la junta de acción comunal del barrio Olaya Herrera sector Omaira Sánchez, Cartagena, Bolívar, Colombia, en especial, a Rubén Martínez.

Referencias bibliográficas

1. Rocha L, del Toro J, Carballo A. Harina de maíz fortificada con polvo de Moringa oleifera: alternativa para la lucha contra el hambre en la población vulnerable. Revista de Ciencias. 2016; 20(2):77-86.
2. OMS: Alimentación saludable. Centro de prensa. Nota descriptiva No. 394 septiembre 2015 ;8.
3. OMS Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. 2004.

4. OMS. Resoluciones y decisiones. Ginebra: 66ª Asamblea Mundial de la Salud, OMS; 2013.
5. FAO; OMS. Declaración de Roma sobre la Nutrición. Segunda conferencia internacional sobre nutrición. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. 2014.
6. Daza P. Estudio de las prácticas alimentarias desde las mujeres en Guampi, Cauca. Tesis de Antropología. Universidad de Antioquia. Colombia. 2006.
7. Romo MA, López D, López I, Morales C, Alonso K. En la búsqueda de creencias alimentarias a inicios del siglo XXI. *Rev.Chilena de Nutrición*. 2015;32(1):60-65. DOI: [org/10.4067/S0717-75182005000100007](https://doi.org/10.4067/S0717-75182005000100007)
8. Hernández I, Argüelles L, González ME, Méndez D, Cervantes M, Luna F, *et al*. Aceptación cultural de preparaciones alimentarias contra la desnutrición infantil en el municipio de Benito Juárez, Tlaxcala, México. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*. 2009; Suplemento 19(1)14-21.
9. Harris M. Bueno para comer: enigmas de alimentación y cultura. Alianza Editorial. (2010).
10. Rosado J.; Rivera, J; López, G; Solano, L.; Rodríguez, G.; Casanueva, E.; García A.; Toussaint, G.; Maulen, I. (1999). Desarrollo y evaluación de suplementos alimenticios para el Programa de Educación, Salud y Alimentación. *Salud Pública de México*. Vol.41 No. 3. 153-162.
11. Carballo Herrera A, del Toro J, Rocha Román L. Perspectivas de la seguridad alimentaria: Lucha contra el hambre y la subnutrición utilizando harina de maíz fortificada con polvo de *Moringa* oleífera. *Baltí: Editorial Académica Española*. (2017).
12. Abioye VF, Aka MO. Proximate Composition and Sensory Properties of *Moringa* Fortified Maize-Ogi. *Journal of Nutrition & Food Sciences*. 2015; S12:001. DOI: 10.4172/2155-9600. S12-001.

Dirección de los autores

Arturo Rafael Carballo Herrera
Docente Investigador. Facultad de Ciencias Económicas Universidad de Cartagena
artucarba@yahoo.com

Leobardo Rocha Román
Docente Investigador. Facultad de Ciencias Económicas Universidad de Cartagena
leororoman@yahoo.es

John del Toro Martínez
Docente Investigador. Facultad de Ciencias Económicas Universidad de Cartagena
jdeltorom@unicartagena.edu.co