



Received: May 20, 2022/ Accepted: June 12, 2022

## Evaluación sensorial de compotas fortificadas con polvo y extracto de hojas secas de moringa (*Moringa oleifera*)

### Sensory evaluation of compotes fortified with powder and extract of dry leaves of moringa (*Moringa oleifera*)

S. Cruz-Ponce<sup>1,\*</sup> , C. Curbelo Hernandez<sup>2</sup> , J.M. Reyes-Sánchez<sup>2</sup> 



<https://doi.org/10.51431/par.v4i2.785>

#### Resumen

**Objetivo:** Evaluar sensorialmente las compotas de mango-plátano-guayaba con adición de polvo y extracto de hojas secas de moringa indistintamente. **Metodología:** A las compotas elaboradas con 1,5 g/L de polvo y 30,00 % de extracto de hojas secas de moringa se les realizaron tres pruebas de evaluación sensorial: una descriptiva de clasificación por medio de escala estándar, una afectiva con escalas hedónicas verbales y una de preferencia en comparación con la muestra patrón (sin moringa), cada una con treinta personas al azar (jueces no entrenados) con muestras de 30 mL de producto. **Resultados:** El color de la compota fortificada con polvo de moringa, según el 46,67 % de los panelistas, fue característico de “mezcla de frutas”, el 66,67 % percibió que tenía olor a “mezcla de frutas”, el 53,33 % sintió la compota con igual sabor y, en cuanto a la textura, el 40,0 % describió esta compota como un producto “suave”, presentando en su aspecto general partículas, según opiniones del 53,33 %. Para la compota con extracto, el color predominante, según el 40,0 %, fue de “mezcla de frutas”, el 53,33 % percibió olor a “mezcla de frutas” y el 53,33 % sintió igual sabor. El 46,67 % la caracterizó como un producto “espeso”, con aspecto homogéneo, según el 66,67 % de los participantes. La prueba afectiva mostró que al 80,0 % le gustó la compota con adición de polvo, mientras que con extracto gustó en un 100,0 %, el resto tuvo diferentes criterios. La prueba de preferencia demostró que ambas tienen menos preferencia que la muestra no fortificada. **Conclusiones:** Más del 50,00 % de los participantes coincidieron en que les gustan ambas compotas fortificadas, además de que la incluirían en la alimentación de los niños debido a las características que presentan y su elevado valor nutritivo.

**Palabras clave:** Compotas, evaluación sensorial, extracto de moringa, polvo de moringa

#### Abstract

**Objective:** Sensory evaluation of the compotes of mango-banana-guava with the addition of powder and extract of dry leaves of moringa indistinctly. **Methodology:** Compotes made with 1.5 g/L of powder and 30.0 % extract of dry leaves of moringa underwent three sensory evaluation tests: a descriptive classification using a standard scale, an affective one with verbal hedonic scales and one of preference compared to the standard sample (without moringa), each with thirty random people (untrained judges) with samples of 30 mL of product. **Results:** The color of the compote fortified with moringa powder, according to 46.67 % of the panelists, was characteristic of "fruit mix", 66.67 % perceived that it had a "fruit mix" smell, 53.33 % felt the compote had the same flavor and, in terms of texture, 40.0 % described this compote as a "soft" product, presenting particles in its general appearance, according to the opinions of 53.33%. For the compote with extract, the predominant color, according to 40.00%, was "fruit mix", 53.33 % perceived the smell of "fruit mix" and 53.33 % felt the same taste. 46.67 % characterized it as a "thick" product, with a homogeneous appearance, according to 66.67% of the participants. The affective test showed that 80.00 % liked the compote with the addition of powder, while 100.00 % liked the extract, the rest had different criteria. The preference test showed that both have less preference than the unfortified sample. **Conclusions:** More than 50.00 % of the participants agreed that they like both fortified compotes, in addition to including it in the children's diet due to the characteristics they present and their high nutritional value.

**Keywords:** Compotes, sensory evaluation, moringa extract, moringa powder

<sup>1</sup>Empresa Alimentos y Bebidas La Estancia S.A., Playa, La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería Química, Universidad Tecnológica de la Habana “José Antonio Echevarría”, CUJAE, La Habana, Cuba.

\* Autor para correspondencia: [susnely@laestancia.cu](mailto:susnely@laestancia.cu)

## Introducción

La fortificación de alimentos es una de las alternativas implementadas ante el actual panorama mundial, cuando un tercio de la población está siendo afectada por el “hambre oculta” o también llamada malnutrición por deficiencia de micronutrientes. Se define como “la adición de uno o más nutrientes esenciales a un alimento si está o no contenido normalmente en este, con el propósito de prevenir o corregir una deficiencia demostrada de uno o más nutrientes”. Su ventaja consiste en que la población ingiere el nutriente que necesita dentro de lo que consume normalmente, sin tener que modificar sus hábitos alimentarios (Agudelo, 2020).

Uno de los fortificantes naturales más empleados, debido al elevado valor nutricional que posee, es la *Moringa oleifera* pues, presenta una serie de características que la convierten en un importante aliado en el sector de la nutrición y la seguridad alimentaria (Navarro, 2015). Este árbol, ha sido defendido como una excelente fuente de proteínas altamente digeribles, calcio, hierro, vitamina C, carotenoides y su uso es adecuado en muchas regiones del mundo llamadas “en desarrollo”, donde la desnutrición es un problema importante (Benítez, 2012).

Se han desarrollado aplicaciones de la *Moringa oleifera* que constituyen una importante fuente que corrobora la utilización de esta planta para mejorar la calidad nutritiva de alimentos como panes y dulces, sopas, carnes y jugos (Doménech et al. 2017). En la actualidad, la oferta de alimentos infantiles preparados es enorme, aunque exista incertidumbre alrededor de lo nutritivo y equilibrado en términos de calorías, contenido en azúcares, grasas, entre otros componentes (Marrugo et al. 2017).

Según la Norma Cubana (NC:362, 2004) el puré de frutas, compota o colado, es el producto que resulta de la mezcla en proporciones adecuadas de pulpa de frutas u hortalizas y/o combinaciones de estas, frescas o conservadas por medios físicos o sin la adición de algunos ingredientes, el cual es sometido a tratamiento térmico antes o después de ser envasado para evitar la descomposición. Se trata de un alimento que elimina casi un 100 % los posibles problemas gastrointestinales, evita las anemias y ayuda al fortalecimiento de los huesos y encías. Las

compotas son el primer paso para formar los hábitos alimenticios en los bebés (Marrugo et al. 2017).

La alimentación infantil debe cubrir adecuadamente los requerimientos de energía y nutrientes en cada una de las etapas de la vida, a fin de promover un óptimo crecimiento y desarrollo, evitar o enfrentar oportunamente cualquier trastorno por carencia o exceso de nutrientes y favorecer el establecimiento de un patrón de alimentación sana y variada que perdure en etapas posteriores de la vida, sin poner en riesgo la salud de los pequeños, para lo cual se requiere con anterioridad un análisis sensorial de los nuevos productos introducidos en la dieta (Arreola, 2018).

La aceptación de los alimentos está muy relacionada con la percepción sensorial de los mismos, y es común que existan alimentos altamente nutritivos, pero que no son aceptados por los consumidores (Olivas et al. 2009). El análisis sensorial consiste en la realización de diversas pruebas con el fin de determinar diferentes atributos de un producto utilizando los sentidos humanos (Molina, 2011). Por lo que el objetivo de esta investigación fue evaluar sensorialmente las compotas de mango-plátano-guayaba con adición de polvo y extracto de hojas secas de moringa indistintamente, elaboradas en la Empresa Alimentos y Bebidas La Estancia S.A., entidad cubana, productora y comercializadora de alimentos y bebidas de reconocido prestigio.

## Material y Métodos

Esta investigación se realizó entre los meses de octubre - diciembre de 2021, en la Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría” de conjunto con la Empresa Alimentos y Bebidas La Estancia, S.A.

Una vez logradas las mejores condiciones para la obtención de las compotas fortificadas con 0,14 % de polvo y 30 % de extracto de hojas secas de moringa, como parte de investigaciones realizadas anteriormente (Cruz et al., 2022), se procedió a realizar la evaluación sensorial mediante la aplicación de tres pruebas a treinta panelistas de ambos sexos al azar, con muestras de 30 mL de compota, codificadas con tres dígitos, servidas a temperatura de  $5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , con el fin de determinar la aceptación de estos nuevos productos, de acuerdo a los procedimientos

establecidos en la NC. ISO 6658: 2002.

La primera prueba que se realizó fue descriptiva, teniendo como objetivo que los jueces caracterizaran los atributos color, olor, sabor y textura que percibían de las compotas fortificadas con hojas secas de *Moringa oleifera*. El tipo de prueba descriptiva que se utilizó fue *calificación por medio de escalas estándar* (Molina, 2011). La Figura 1 muestra la boleta utilizada en esta prueba.

**Figura 1**

*Prueba descriptiva de calificación por medio de escalas estándar*

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL PRODUCTO	
Fecha _____	
Usted tiene en frente muestras de compotas de frutas, las cuales debe probar y posteriormente describir las características presentes, escribiendo en cada caso el criterio que mejor describe el atributo evaluado, según se detalla.	
<b>Color:</b>	Característico de la mezcla de frutas, naranja, amarillo, verdoso, no definido (ND).
<b>Olor:</b>	Característico de la mezcla de frutas, dulce, vegetal, descompuesto, ND
<b>Sabor:</b>	Característico de la mezcla de frutas, dulce, ácido, neutro, vegetal, ND.
<b>Textura:</b>	Homogénea, espesa, compacta, viscosa, suave, ND.

Luego con el objetivo de conocer si esta compota era del agrado del panel se realizó una prueba afectiva de *grado de satisfacción a escalas hedónicas verbales*. Utilizando descripción de “me gusta muchísimo”, “me gusta bastante”, “me gusta ligeramente”, “ni me gusta ni me disgusta”, “me disgusta ligeramente”, “me disgusta bastante”, “me disgusta muchísimo”. En la Figura 2 se presenta el cuestionario utilizado.

**Figura 2**

*Prueba afectiva de grado de satisfacción con escalas hedónicas*

ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO	
Después de probar las compotas de frutas, marque con una X sobre el grado de aceptación que mejor describa su opinión sobre el producto que ha probado.	
Probadas las compotas, ¿usted estaría dispuesta/o a incluirlas en la alimentación de su niña/o.	
Si _____	No _____
Comentarios _____	

Por último, se realizó una prueba afectiva de *preferencia*, donde se le presentó a cada consumidor una muestra de compota fortificada y otra sin la adición de moringa (patrón), con el objetivo de conocer la preferencia del panel de una compota sobre otra y la justificación de su elección. En la figura 3 se muestra la encuesta realizada.

**Figura 3**

*Prueba afectiva de preferencia*

PRUEBA DE PREFERENCIA
Una vez degustadas las muestras que se presentan, señale con una X la que usted prefiera.
Comentarios _____

Los resultados de las encuestas realizadas se procesaron gráficamente con herramientas matemáticas mediante Microsoft Excel para lograr una mejor interpretación de los mismos y finalmente, con ayuda del programa estadístico *Statgraphics, versión XV Centurion*, se realizó, mediante inferencia estadística, una prueba de hipótesis para distribución normal, con el objetivo de conocer si existían diferencias significativas entre los resultados de la prueba de preferencia con un 5 % de nivel de significancia.

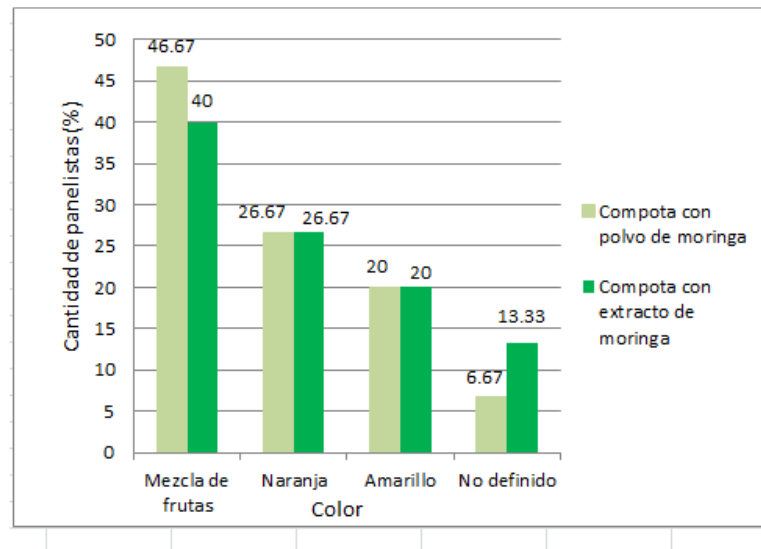
## Resultados y discusión

*Prueba descriptiva, calificación por medio de escalas estándar*

Los resultados obtenidos de esta prueba sensorial para cada una de las compotas se detallan a continuación.

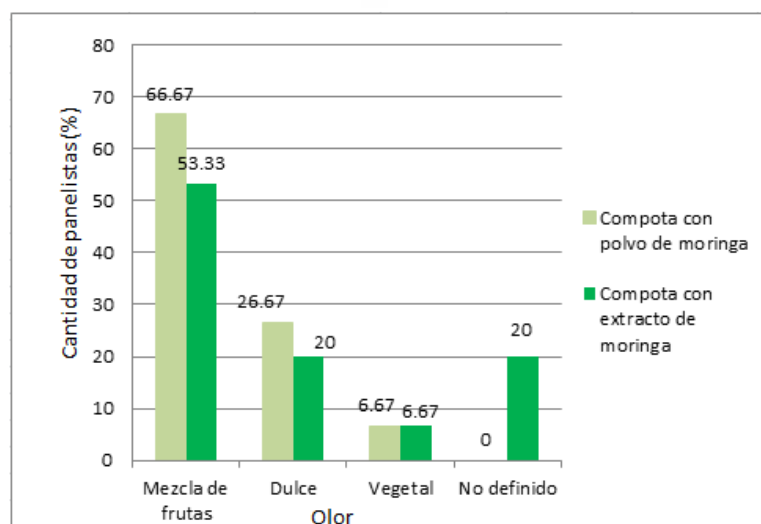
### Color

El color que predominó en las compotas fortificadas con polvo de moringa y con extracto de moringa, como se muestra en la Figura 4, según opinión del 46,67 % y del 40,0 % de los panelistas, respectivamente, fue característico de “mezcla de frutas”. El 26,67 % percibió color “naranja” y el 20,0 %, “color amarillo” en ambas compotas. Estos colores son propios del mango, uno de los ingredientes principales de estos productos. Solo un 6,67 % no supo definir el color de la compota con polvo de moringa y un 13,33 % el de la compota con extracto de moringa. Ninguno de los encuestados consideró que tenían color “verdoso”.

**Figura 4***Criterios sobre el color de las compotas fortificadas**Olor*

En la Figura 5 se observa que el 66,67 % de las personas percibió que la compota con polvo de moringa tenía olor a “mezcla de frutas”, el 26,67 %, olor “dulce” y el 6,67 %, “vegetal”. En la compota con extracto de moringa, el 53,33 % señaló que el producto tenía un olor a “mezcla de

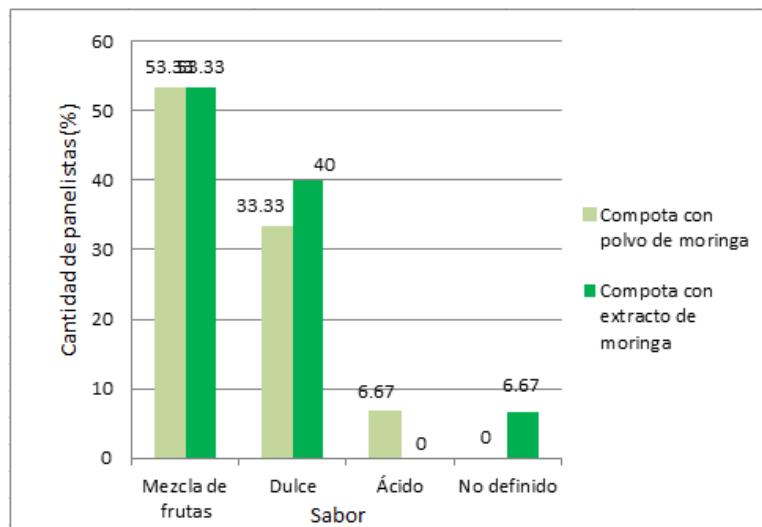
frutas”, el 20,0 % indicó olor “dulce” y el 6,67 %, olor “vegetal”, mientras el 20,00 % no supo definir el olor de este producto. La prevalencia del olor a “mezcla de frutas” coincide con un estudio realizado en la compota de gulupa, donde los panelistas coincidieron en afirmar que el olor del producto se basa principalmente en el de las frutas que lo componen (Parra-Huertas, 2012).

**Figura 5***Criterios sobre el olor de las compotas fortificadas**Sabor*

Del total de encuestados, el 53,33 % sintió un sabor a “mezcla de frutas” en la compota con polvo de moringa, mientras el 33,33 % sintió sabor “dulce”, y apenas el 6,67 %, un sabor “ácido” y “no definido”, como se muestra en la gráfica de la Figura 6.

**Figura 1**

*Criterios sobre el sabor de las compotas fortificadas*

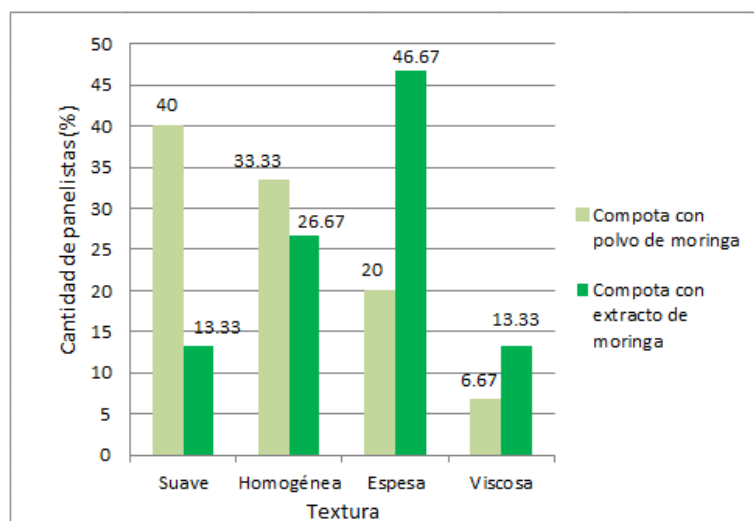


La respuesta, en cuanto al atributo de textura, para ambas compotas fue variada como se

aprecia gráficamente en la Figura 7.

**Figura 7**

*Criterios sobre la textura de las compotas fortificadas*



El 40,0 % de los encuestados percibió una textura “suave” en la compota con polvo de moringa, lo cual es favorecedor para los niños, el 33,33 % notó una textura “homogénea”, el 20,00 %, “espesa” y el 6,67 %, “viscosa”. Sin embargo, en la compota con extracto de moringa, el comportamiento de los criterios sobre textura fue diferente. El 46,67 % consideró que la textura es “espesa”, el 26,67 %, que es “homogénea”, mientras el 13,33 %, que es “viscosa” y “suave”. Estos criterios de textura son similares a estudios

realizados en compota (Parra-Huertas, 2012), donde se evaluó la viscosidad de una compota de gulupa.

#### *Aspecto general*

La característica predominante en la compota con adición de polvo de moringa como aspecto general resultó en ser un alimento homogéneo, aunque tiene presencia de pequeñas partículas, según el 53,33 % de las opiniones, lo cual se debe



a que este polvo no se disuelve en su totalidad. En cuanto a la compota con extracto de moringa, el 66,67 % de las personas coincide en que es un producto homogéneo.

#### *Prueba afectiva de grado de satisfacción con escalas hedónicas verbales*

Como se observa en la Figura 8, ambas compotas tuvieron buena aceptación. A un 53,33 % le gustó bastante la compota fortificada con polvo de moringa, mientras al 20,00 % le gustó muchísimo, al 13,33 % le gustó ligeramente y al 6,67 % ni le gustó ni le disgustó o solo le disgustó ligeramente.

En cuanto a la compota con adición de extracto de moringa, al 46,67 % de los panelistas le gustó bastante, al 33,33 % le gustó muchísimo, mientras al 20,00 % le gustó ligeramente y no hubo demostración de rechazo. Resultados

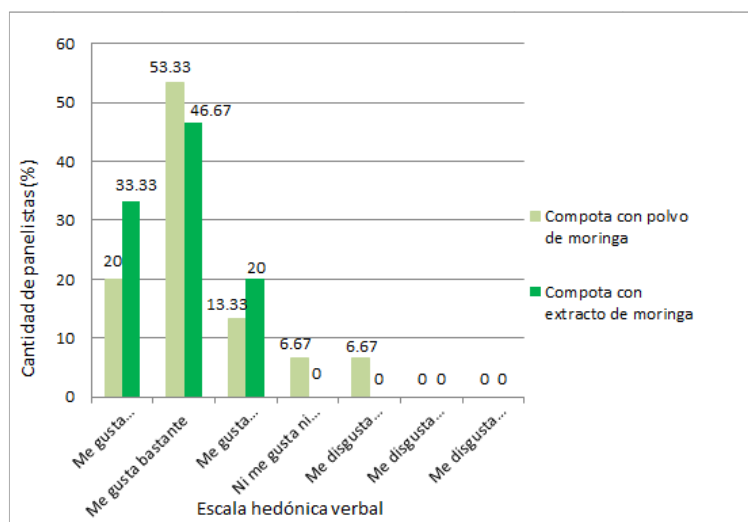
similares se obtuvieron en la evaluación sensorial de una bebida funcional con extracto de hojas de moringa y adición de semillas de chía (Flores, 2019), donde se concluyó que el tratamiento con extracto de moringa al 30,00 % y chía al 0,5 % tuvo aceptación positiva bajo el criterio “me gusta bastante”, lo cual coincide con el resultado alcanzado en esta investigación.

De igual manera, en una evaluación realizada en galletas de arroz suplementadas con stevia y moringa (Almora-Hernández, 2021), ninguno de los participantes manifestó su desagrado por este producto, lo cual demuestra la buena aceptación de los productos enriquecidos con moringa.

En esta prueba también se planteó si los participantes estarían dispuestos a incluir estos productos en la alimentación de los niños, resultando que el 80,00 % sí incluiría las compotas fortificadas en la dieta de los pequeños.

**Figura 8**

*Resultados de la prueba afectiva de grado de satisfacción con escalas hedónicas verbales*



#### *Prueba afectiva de preferencia*

Según estudios realizados anteriormente (Almora-Hernández, 2021), en el diseño de cualquier alimento nuevo o modificado se deben considerar las preferencias de los grupos consumidores, de esta manera se optimiza la probabilidad de lograr un efecto positivo que beneficie a los productores, elaboradores y consumidores.

La compota sin la adición de hojas secas de moringa, llamada compota patrón, es de

preferencia por los panelistas pues, el 70,00 % de los encuestados opinó que esta compota es más suave, con mejor olor y sabor que las muestras fortificadas, sin embargo, el 30,00 % consideró que las compotas con moringa añadida son más dulces y tienen una textura más espesa, aunque no dejan de ser agradables al paladar.

Al comparar ambas compotas fortificadas, tuvo mejor aceptación entre los panelistas la compota con adición de 30,0 % de extracto de moringa, ya que para el 66,67 % fue la de mayor

preferencia, por su textura más suave y agradable, lo cual se debe a la no presencia de partículas resultantes de la adición del polvo, como es el caso de la otra compota fortificada con 1,5 g/L de polvo de moringa.

Resultados similares de preferencia se obtuvieron en una evaluación realizada para varias formulaciones de sopas de harina de arveja con diferentes concentraciones de harina de moringa, donde la sopa con un 5,0 % de harina de moringa tuvo buena aceptación para el 80,0 % de los panelistas, lo cual se corresponde con lo expresado por Vázquez (2004), quien menciona que la formulación de recetas elaboradas a base de *Moringa oleifera* con porcentajes inferiores a 15,0 %, constituye una alternativa para incrementar el valor nutritivo de las preparaciones alimenticias sin afectar notablemente su sabor.

En cuanto a la compota preparada con extracto de moringa se añadió este en un 30,0 % porque reportó el mejor aporte nutritivo, además de que su concentración es equivalente a añadir el polvo de moringa directamente, ya que este fue preparado al 30,0 %.

Para conocer si existían diferencias significativas en cuanto a los criterios de preferencia, se realizó una prueba de hipótesis, la cual arrojó como resultado que existen diferencias estadísticamente significativas en los resultados obtenidos pues, el valor-*p* (0,0005) es menor que 0,05 para un 95 % de confiabilidad.

Los resultados anteriores, aunque se consideran satisfactorios, son preliminares. Para arribar a resultados concluyentes se requiere la realización de una evaluación sensorial por un panel de jueces entrenados, así como pruebas en los infantes que evidencien el grado de aceptación por parte de los niños.

### Conclusiones

Las pruebas sensoriales realizadas permitieron definir las compotas con adición de moringa como alimentos con color, olor y sabor característicos de mezcla de frutas, con textura suave y homogénea, aunque, en el caso de la compota fortificada con polvo de moringa, se observa la presencia de las partículas provenientes de este polvo. Aunque la compota de mayor preferencia por parte de los consumidores fue la no fortificada, más del 50,00 % de los participantes coincidieron en que les

gustan ambas compotas fortificadas, además de que la incluirían en la alimentación de los niños debido a las características que presenta y su elevado valor nutritivo contribuyendo al adecuado desarrollo de los pequeños desde edades tempranas.

### Referencias

- Agudelo, L. (2020). *Empleo del polvo de hojas de Moringa oleifera Lam como fortificante en un alimento enfocado a la población infantil colombiana menor de 4 años* [tesis pregrado, Corporación Universitaria Lasallista]. [http://repository.unisallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2684/1/MONOGRAFIA\\_MORINGA.pdf](http://repository.unisallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2684/1/MONOGRAFIA_MORINGA.pdf)
- Almora-Hernández, E., Barrios, L., Monteagudo-Borges, R., Lago-Abascal, V., León, G. & Rodríguez, E. (2021). Evaluación sensorial de galletas de arroz integral suplementadas con stevia y moringa. *Revista Peruvian Agricultural Research*, 3(2), 80-86. <http://doi.org/10.51431/par.v3i2.705>
- Arreola, H. (2018). *Desarrollo de la formulación y aceptación de una compota a base de mezcla de manzana (Pyrus malus L.) y espinaca (Spinacia oleracea) dirigida a niños de 3 a 5 años* [tesis de pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio Institucional USAC. <http://core.ac.uk/reader/156954740>
- Benítez, M. (2012). Aprovechamiento poscosecha de la moringa (*Moringa oleifera*). *Revista Iberoamericana de Tecnología Poscosecha*, 13(2), 171-174. <http://www.redalyc.org/pdf/813/81325441010.pdf>
- Cruz, S., Curbelo, C. & Reyes, J.M. (2022). Fortificación nutricional de la compota “UPA-UPA-UPA” de Mango-Plátano-Guayaba con moringa (*Moringa oleifera*) *Revista Centro Azúcar*, 49 (2), 113-123. [http://centroazucar.uclv.edu.cu/index.php/centro\\_azucar/article/view/719817](http://centroazucar.uclv.edu.cu/index.php/centro_azucar/article/view/719817)
- Doménech, G., Durango, A.M. & Ros, G. (2017). *Moringa oleifera*: Revisión sobre aplicaciones y usos en alimentos. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 67(2), 86-97. <http://www.alanrevista.org/ediciones/2017/2/art-3/>

- Flores, C. A. (2019). *Efecto de la concentración de hojas de Moringa (Moringa oleifera) y Chía (Salvia hispánica L.) sobre las características fisicoquímicas y sensoriales de una bebida funcional*, [tesis pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego], Perú. Repositorio Institucional UPAO. <http://hdl.handle.net/20.500.12759/5573>
- Marrugo, Y., Ríos, I., Martínez, C., Severiche-Sierra, C. & Jaimes, M. (2017). Elaboración de un alimento tipo compota utilizando como espesante el almidón del frijol Zaragoza (*Phaseolus lunatus*). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 8(2), 119-125. <http://doi.org/10.22490/21456453.2036>
- Molina, E. (2011). *Curso de análisis sensorial de alimentos*. Instituto de Investigación de Ciencias de la Alimentación (CIAL) C S I C U A M . <http://digital.csic.es/handle/10261/63961>
- Navarro, P. (2015). *Moringa oleifera. Un aliado en la lucha contra la desnutrición*. Acción contra el hambre ACF International <http://www.accioncontraelhambre.org/sites/default/files/documents/moringa-final-pag-simples.pdf>
- NC: ISO 6658: 2002. Análisis Sensorial. Metodología. Guía general. *Norma Cubana* (2002).
- NC: 362: 2004. Alimentos infantiles (purés, compotas o colados y postres). Especificaciones. *Norma Cubana* (2004).
- Olivas, R., Gastélum, M. G., & Nevárez, G. V. (2009). Las pruebas de diferencia en el análisis sensorial de los alimentos. *Tecnociencia Chihuahua*, 3(1), 1-7. <http://biblat.unam.mx/es/revista/tecnociencia-chihuahua/articulo/las-pruebas-de-diferencia-en-el-analisis-sensorial-de-los-alimentos>
- Parra-Huertas, R.A. (2012). Caracterización fisicoquímica y sensorial de una compota a partir de gulupa (*Passiflora Edulis*), almidón de sagú (*Canna edulis*) y stevia. *Revista Vitae*, 19(1), S 219 - S 221 . <http://www.redalcyd.org/articulo.oa?id=169823914064>
- Vásquez, V.E. (2004). *Formulación y aceptabilidad de preparaciones comestibles a base de Moringa oleifera* [tesis de pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio Institucional USAC. [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06\\_2270.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2270.pdf)