

Revista Latinoamericana de Difusión Científica



Volumen 4 - Número 6
Enero – Junio 2022
Bogotá – Colombia

Evaluación del potencial funcional de una bebida a base de guanábana con extractos sábila (*Aloe vera*) y moringa (*Moringa oleífera*)

DOI: <https://doi.org/10.38186/difcie.46.03>

Carmen Cecilia Cambisaca Poveda *
Gustavo Elías Martínez Valenzuela **
Génesis Nathaly Cantillo Holguín ***

RESUMEN

Los alimentos funcionales se refieren a aquellos alimentos procesados, los cuales contienen ingredientes que desempeñan una función específica en los procesos fisiológicos del organismo más allá de la nutrición. El objetivo de este trabajo fue determinar la capacidad funcional de una bebida a base de guanábana, sábila y moringa. Se emplearon dos factores de estudio: mezclas de materias primas y tiempos de infusión de la moringa. La acidez fue 0,4 % y pH 5,5 en cada uno de los tratamientos; los STD variaron de 2,98 (T3) a 3,18 °Brix (T1). Las formulaciones de mayor contenido de polifenoles fueron T3 (37 %) y T4 (44 %); en vitamina C ambas formulaciones tuvieron 33.32 mg/ml. El tratamiento de mayor aceptación sensorial fue T4 (sábila 10%; guanábana 20% e infusión de moringa 70% a 70 °C por 20 min). Los resultados del análisis microbiológico permitieron estimar el tiempo de vida en 30 días.

PALABRAS CLAVE: alimento; producto agrícola; agroindustria; química agrícola.

*Tesisista. Universidad Agraria del Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5772-6775>

** Docente – Investigador. Universidad Agraria del Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0424-1632>. E-mail: gmartinez@uagraria.edu.ec

*** Tesisista. Universidad Agraria del Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2995-6212>

Recibido: 24/09/2021

Aceptado: 10/11/2021

Evaluation of the functional potential of a drink based on soursop with aloe (*Aloe vera*) and moringa (*Moringa oleifera*) extracts

ABSTRACT

Functional foods refer to those processed foods, which contain ingredients that play a specific role in the body's physiological processes beyond nutrition. The objective of this work was to determine the functional capacity of a drink based on soursop, aloe vera and moringa. Two study factors were used: raw material mixtures and moringa infusion times. Acidity was 0.4% and pH 5.5 in each of the treatments; STDs ranged from 2.98 (T3) to 3.18 ° Brix (T1). The formulations with the highest polyphenol content were T3 (37%) and T4 (44%); in vitamin C both formulations had 33.32 mg / ml. The treatment with the highest sensory acceptance was T4 (aloe 10%; soursop 20% and moringa infusion 70% at 70 ° C for 20 min). The results of the microbiological analysis allowed estimating the life span of 30 days.

KEYWORDS: food; agricultural products; agroindustry; agricultural chemistry.

Introducción

Los malos hábitos alimenticios propios del siglo XX y XXI han generado cambios importantes en la materia alimentaria a nivel mundial, y a su vez representa un serio problema de salud; también las desigualdades económicas causan que un porcentaje de la población no tenga acceso a alimentos de calidad y cantidad suficiente, factor que influye en las carencias nutricionales y desarrollo de enfermedades (Velázquez, 2011). Las vitaminas son nutrientes esenciales que el organismo requiere diariamente. Sin embargo, se volatilizan al ser sometidas a temperaturas altas, dando una menor disponibilidad y pérdida nutricional de alimentos como frutas o vegetales (Camps y Gámez, 2012).

En el mercado de Ecuador existen bebidas que aparentemente son beneficiosas para la salud, pues la mayoría de la gente elige bebidas ya sea por el sabor, apariencia, etiqueta o simplemente por la publicidad que tiene, o no consideran importante revisar el contenido nutricional del producto ni los efectos negativos a largo plazo. Cuando existen pérdidas de nutrientes durante la elaboración de los productos, las industrias alimentarias utilizan sustancias que ayudan a complementar la deficiencias, cualidades y características organolépticas, es decir, al corregir estos defectos el producto terminado tendrá un mínimo aporte propio del alimento natural.

Los alimentos funcionales son alimentos procesados cuyos ingredientes desempeñan una función específica en los procesos fisiológicos del organismo más allá de la nutrición. Por ello, se busca aprovechar los alimentos naturales con propiedades nutritivas y funcionales, formando parte de las dietas ricas en antioxidantes con el fin de retrasar o prevenir el desarrollo de ciertas enfermedades (Begoña y Jiménez, 2014).

Los polifenoles se conocen por sus propiedades antioxidantes y debido a que se trata de las sustancias con potencial antioxidante más utilizadas en la dieta, numerosos investigadores estudian sus actividades biológicas. Los antioxidantes que forman parte de la dieta pueden proteger al cuerpo del daño oxidativo que podría provocar a la larga la aparición de enfermedades como el cáncer o las enfermedades cardiovasculares (Del Río, 2013).

La guanábana aporta nutrientes de vital importancia para la salud humana; no solo su fruto ha sido utilizado, ya que todas las partes de la planta han brindado aporte tanto en lo nutritivo como en lo medicinal. Dentro de sus propiedades actúa como: anticancerígeno, antibacteriano, antiparasitario, antitumoral, estomáquico, astringente, hipotensor, sedativo, entre otros (Correa, et al. 2012). Este trabajo tuvo como objetivo determinar la capacidad funcional de una bebida a base de sábila, moringa y guanábana.

1. Materiales y métodos

1.1. Materia prima

La guanábana, sábila y hojas de moringa fueron adquiridas en el supermercado “Mi Comisariato” de la ciudad de Milagro-Ecuador. Para la infusión de moringa se pesaron 4 g de hojas secas de moringa por litro de agua. Como edulcorante se utilizó stevia 30 ml por cada 1000 ml de bebida, y como conservante se utilizó benzoato de potasio al 0.07 %. La bebida se pasteurizó a 80 °C por 5 minutos, para reducir la carga microbiana que puede perjudicar al producto terminado, luego se enfrió hasta una temperatura de 60 °C y fue almacenada a temperatura de refrigeración 4 °C.

1.2. Análisis fisicoquímico

Se tomó 10 ml de muestra de cada tratamiento para valorar el contenido de acidez, pH y °Brix, antes y después de elaborar el producto. Para la medición de acidez titulable se empleó la metodología establecida en la norma técnica NTE INEN-ISO 750:2013;

para la toma de pH se empleó un pH-metro digital de sobremesa marca Hanna; y en la determinación del índice de refracción se utilizó un refractómetro digital marca Milwaukee

1.3. Determinación de vitamina C

Se estableció por el método yodométrico, mediante titulación con disolución de yodo, utilizando la siguiente fórmula (Fang, 2017):

$$\text{vitamina C} = 0,424 \times \frac{\text{Volumen yodo consumido}}{\text{volumen de la muestra}}$$

1.4. Determinación de contenido de fenoles

La determinación del contenido de polifenoles totales se realizó empleando el reactivo de Folin-Ciocalteu (García, Fernández y Fuentes, 2015). Los resultados fueron expresados en ácido gálico en mg/L.

1.5. Evaluación sensorial

En la evaluación sensorial se utilizó una variación de la prueba hedónica de nueve puntos (Drake, 2007), la cual fue implementada en la década de 1940 y ha sido la más recomendada para la mayoría de productos o proyectos de investigación estándar para saber si existen diferencias entre los productos en la aceptación del consumidor (Ramírez, 2012). Los atributos evaluados fueron: color, olor, sabor y textura.

1.6. Análisis microbiológico

El análisis microbiológico de mohos, levaduras (Petrifilm 3M NTE INEN 1529-10:2013) y aerobios mesófilos (Petrifilm 3M NTE INEN 1529-5: 2013), se realizaron en la muestra de mayor aceptación sensorial a los 15, 20 y 30 días de almacenamiento en refrigeración (4 ± 2 °C).

2. Resultados y discusión

Los resultados físico químicos no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos; el aporte de los componentes de la bebida no incide para lograr una diferencia de pH (5,5) y acidez (0,4 %) entre las muestras (Tabla 1).

Tabla 1. Promedios de °Brix, pH y acidez

| No | Factor A | Factor B | °Brix | pH | Acidez |
|-----|---|------------------|--------|-------|--------|
| T 1 | a1: sábila (5%)+ guanábana (25%)+ infusión de moringa (70%) | b1: 60 °C 30 min | 3,18 a | 5,5 a | 0,4 a |
| T 2 | a1: sábila (5%)+ guanábana (25%)+ infusión de moringa (70%) | b2: 70 °C 20min | 3,10 a | 5,5 a | 0,4 a |
| T 3 | a2: sábila (10%)+ guanábana (20%)+ infusión de moringa (70%) | b1: 60 °C 30 min | 2,98 a | 5,5 a | 0,4 a |
| T 4 | a2: sábila (10%)+ guanábana (20%)+ infusión de moringa (70%) | b2: 70 °C 20min | 3,00 a | 5,5 a | 0,4 a |

Cambisaca-Poveda et al., 2022

La norma INEN 2337 para: jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales, menciona “el pH será inferior a 4,5”, dicho valor se logra acidificando la bebida con aditivos permitidos; cabe recalcar que esta bebida a base de infusión de moringa, guanábana y sábila no ha utilizado ningún tipo de acidificante en el proceso. Guevara y Rovira (2012) evaluaron las características fisicoquímicas de tres extractos de moringa en distintas condiciones de infusión, quienes manifestaron que el pH disminuyó en la medida en que se disminuía la temperatura y se aumentaba el tiempo, debido a que estas condiciones (menor temperatura en mayor tiempo) provocan mayor degradación de compuestos presentes en las vacuolas y citoplasma, obteniendo una mayor liberación de compuestos acidificantes; por lo cual, los valores de pH son más bajos. Cabe destacar que los valores de pH obtenidos en las condiciones establecidas por estos autores (75 °C/20 minutos y 65 °C/30 minutos) fueron de 5,6 y 5,5 que coinciden con los obtenidos en la bebida a base de sábila, guanábana e infusión de moringa.

Tabla 2. Polifenoles totales y vitamina C

| No | Factor A | Factor B | Polifenoles | Vitamina C |
|----|--|-----------------|-------------------|------------|
| | | | mg. Ác. Gálico/ L | mg/ml |
| 1 | a1: sábila (5%)+ guanábana (25%)+ infusión de moringa (70%) | b1: 60 C 30 min | 2,4 | 21,22 |
| 2 | a1: sábila (5%)+ guanábana (25%)+ infusión de moringa (70%) | b2: 70 C 20min | 3,0 | 33,32 |
| 3 | a2: sábila (10%)+ guanábana (20%)+ infusión de moringa (70%) | b1: 60 C 30 min | 3,7 | 29,68 |
| 4 | a2: sábila (10%)+ guanábana (20%)+ infusión de moringa (70%) | b2: 70 C 20 min | 4,1 | 33,32 |

Cambisaca-Poveda et al., 2022

Los tratamientos con mayor contenido de fenoles (tabla 2) fueron el tratamiento 3 (3,7 mg. Ác. Gálico/ L) y el tratamiento 4 (4,1 mg. Ác. Gálico/ L), elaborados con sábila (10%), guanábana (20%) e infusión de moringa (70%); estos tratamientos difieren en el tiempo y temperatura de infusión, 60 °C por 30 min (tratamiento 3) y 70 °C por 20 min (tratamiento 4). Como se puede apreciar, los tratamientos con mayor contenido de aloe vera son los tratamientos con mayor contenido de fenoles; tal como lo menciona Patiño (2016), el gel de *Aloe vera* se caracteriza por la presencia de compuestos fenólicos de gran poder antioxidante, que son generalmente clasificados en dos grupos principales: las cromonas y las antroquinonas.

Por otro lado, Calderón et al (2011) mencionan que la capacidad del *Aloe vera* se debe a algunos compuestos, como las coumaroilaloesinas, feruloilaloesinas y barbaloina, aloesina e isorabaicromona. Domínguez et al. (2012) señalan que químicamente el *Aloe vera* se caracteriza por la presencia de constituyentes fenólicos que son generalmente clasificados en dos principales grupos: las cromonas, como la aloensina y las antraquinonas (libres y glicosiladas), como la barbaloina, isobarbaloina y la aloemodina; estos compuestos se encuentran en la capa interna de las células epidermales. La aloína es el principal componente del acíbar, que la planta secreta como defensa para alejar a posibles depredadores por su olor y sabor desagradable; también interviene en el proceso de control de la transpiración en condiciones de elevada insolación; es un glicósido antraquinónico que le confiere propiedades laxantes al acíbar

y se utiliza en preparados farmacéuticos produciendo en ocasiones alergias a personas sensibles.

Cabe resaltar que los componentes restantes de la bebida también generan un aporte importante de compuestos antioxidantes, tal como lo mencionaron Vit, Santiago y Pérez (2014), quienes estudiaron la composición proximal y la actividad antioxidante de la pulpa, las hojas frescas y secas, y las semillas de la guanábana; estos autores concluyeron que la pulpa de guanábana presentó el mayor contenido de flavonoides (574,0 mg EQ/100 g) y de polifenoles (941,4 mg EAG/100 g). Así mismo, Guevara y Rovira (2012) realizaron un estudio de la caracterización de extractos de *Moringa oleífera* Lam y evaluaron las condiciones de infusión en sus características fisicoquímicas; entre los resultados de la investigación se pudo apreciar que hubo una recuperación de 99.33% cuando la condición de infusión fue 65 °C/30 minutos, las demás condiciones de infusión demostraron ser menos efectivas a medida que se aumentaron las temperaturas y disminuyeron los tiempos, con 92.99 % y 84.21 % respectivamente, demostrando que a mayor tiempo de infusión existió una mayor liberación de polifenoles; las infusiones de 75 °C/ 30 min y 65 °C/ 20 min no mostraron diferencias en sus características y la infusión 95 °C/ 10 min presentó menor claridad y contenido de polifenoles y aceptada por el color, aroma y sabor; se concluyó que los extractos poseen potencial como una posible fuente nutritiva.

El tratamiento de mayor aceptación sensorial fue el tratamiento 4 (tabla 3), que fue mejor evaluado para cada uno de los atributos. Respecto al atributo de color, el tratamiento de mejor aceptación fue el T4 con una media de 4,23; mientras que los tratamientos 1, 2 y 3 no muestran diferencias significativas (tabla 3). Alfaro (2008) en su estudio sobre rendimiento y uso potencial de Paraíso Blanco, *Moringa oleífera* Lam en la producción de alimentos de alto valor nutritivo (para su utilización en comunidades de alta vulnerabilidad alimentario-nutricional de Guatemala), reporta que la adición de moringa, independientemente de la matriz de alimento a la que se le adicione, no modifica su sabor ni aroma. Sin embargo, Guevara y Rovira (2012) reportaron que los panelistas no mostraron la misma aceptación en color y sabor con la concentración uno, al evaluar los comentarios hechos por los panelistas encontraron repetidas observaciones en cuanto al grado de astringencia presente en las infusiones. Von Staszewski (2011) evaluó el impacto de la interacción entre polifenoles de té verde y proteínas del lacto suero sobre las propiedades biológicas y funcionales de las mezclas;

en aquel estudio se menciona que en infusiones de té verde se han reportado presencia de flavonoides como catequinas, las cuales también están presentes en la *Moringa oleífera*, y estos compuestos imparten amargor y astringencia.

Tabla 3. Análisis sensorial

| No | Factor A | Factor B | Color | Olor | Sabor | Apariencia |
|----|---|-----------------|--------|--------|--------|------------|
| 1 | a1: sábila (5%)+ guanábana (25%)+ infusión de moringa (70%) | b1: 60 C 30 min | 3,67 b | 3,23 b | 3,23 a | 3,10 b |
| 2 | a1: sábila (5%)+ guanábana (25%)+ infusión de moringa (70%) | b2: 70 C 20min | 3,63 b | 3,30 b | 3,13 b | 2,93 b |
| 3 | a2: sábila (10%)+ guanábana (20%)+ infusión de moringa (70%) | b1: 60 C 30 min | 3,30 b | 3,40 a | 2,63 b | 3,37 a |
| 4 | a2: sábila (10%)+ guanábana (20%)+ infusión de moringa (70%) | b2: 70 C 20 min | 4,23 a | 3,83 a | 3,80 a | 3,90 a |

Cambisaca-Poveda et al., 2022.

Los resultados del análisis microbiológico (Tabla 4), realizada a la muestra de mayor aceptación sensorial, mostraron ausencia de coliformes totales, mohos y levaduras, mientras que los aerobios mesófilos hasta los 20 días se mantuvieron dentro del rango permitido por la norma INEN NTE 2337; a los 30 días la bebida tuvo un leve crecimiento microbiano, por lo que se puede estimar que el tiempo de vida para este producto es de 30 días.

Tabla 4. Recuento microbiológico del tratamiento de mayor aceptación

| Parámetros | 15 días | 20 días | 30 días | Requisitos |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| Coliformes totales | <3 | <3 | <3 | <3 Pasteurizados/ congelados |
| Levaduras y mohos | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | Pasteurizados <10, congelados: 1,0 x 10 ² |
| Aerobios mesófilos | 4,0 x 10 ¹ | 5,0 x 10 ¹ | 9,0 x 10 ¹ | Productos congelados: 10 ² /pasteurizados <10 |

Cambisaca-Poveda et al., 2022.

Conclusiones

En el análisis de los parámetros fisicoquímicos no se evidenció diferencia significativa, por lo cual, los factores en estudio no inciden en los resultados de las variables. La acidez fue de 0,4 en cada uno de los tratamientos, así como el pH (5,5); mientras que los sólidos totales disueltos variaron de 2,98 °Brix (tratamiento 3) a 3,18 °Brix (tratamiento 1); dichos valores estadísticamente no difieren.

El contenido fenólico presentó mayor contenido en el tratamiento 3 (3,7 mg. Ác. Gálico/ L) y tratamiento 4 (4,1 mg. Ác. Gálico/ L), elaborados con sábila (10%), guanábana (20%) e infusión de moringa (70%); estos tratamientos difieren en el tiempo y temperatura de infusión, 60 °C por 30 min (tratamiento 3) y 70 °C por 20 min (tratamiento 4).

El tratamiento de mayor aceptación sensorial fue el tratamiento 4, elaborado con sábila 10 %, guanábana 20 % e infusión de moringa 70 % (70 °C por 20 min), el cual fue mejor evaluado para cada uno de los atributos.

Los resultados del análisis microbiológico mostraron ausencia de coliformes totales y mohos y levaduras; mientras que los aerobios mesófilos hasta los 20 días se mantuvieron dentro del rango permitido por la norma INEN NTE 2337; a los 30 días la bebida tuvo un leve crecimiento microbiano, por lo que se puede estimar que el tiempo de vida para este producto es de 30 días.

Referencias

Alfaro, N. (2008). Rendimiento y uso potencial de Paraíso Blanco, *Moringa oleífera* Lam en la producción de alimentos de alto valor nutritivo para su utilización en comunidades de alta vulnerabilidad alimentario-nutricional de Guatemala. INCAP Guatemala, CONCYT, SENACYT, FONACYT. No. 26-2006. 135 páginas.

Begoña, A., y Jiménez, F. (2014). Alimentos cárnicos funcionales: desarrollo y evaluación de sus propiedades saludables. *Nutrición Hospitalaria*, 29(6), 1197-1207.

Calderón, Quiñonez y Pedraza (2011). Efectos benéficos del *Aloe* en la salud. *Revista Especializada en Ciencias de la Salud*, 14(2):53-73. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/vertientes/vre-2011/vre112a.pdf>

Camps, C. E. y Gámez, M. (2012). Características antropométricas, funcionales y nutricionales de los centenarios cubanos. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>

Correa, J., Ortiz, D., Larrahondo, J., Sánchez, M., y Panchón, H. (2012). Actividad antioxidante en guanaba (*Annona muricata* L.): una revisión bibliográfica. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 11(2), 111.

Del Rio, D. (2013). Dieta (poli) fenólicos en la salud humana: estructuras, biodisponibilidad y evidencia de efectos protectores contra enfermedades crónicas. *Antioxidantes y señalización redox*, 18, 1818-1892

Domínguez, I., Santana, O., López, O. y Fuentes, M. (2016). Beneficios del *Aloe vera* L. (sábila) en las afecciones de la piel. *Revista Cubana Enfermería*. Recuperado de [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/mednat/beneficios_del_Aloe_vera_I_\(sabila\)_en_la_s_afecciones_de_la_piel.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/mednat/beneficios_del_Aloe_vera_I_(sabila)_en_la_s_afecciones_de_la_piel.pdf)

Drake, M. (2007). Sensory analysis of dairy food. *Journal of Dairy Science*. 90 (11) 4925-4937.

Fang, Z. (2017). *Métodos analíticos para la determinación de vitamina C en alimentos* (tesis de grado). Universidad Complutense

García Martínez, E. M., Fernández Segovia, I. y Fuentes López, A. (2015). Determinación de polifenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu. Universidad Politécnica de Valencia.

Guevara, J. R. y Rovira, M. G. (2012). *Caracterización de tres extractos de Moringa oleífera, y evaluación de sus condiciones de infusión en sus características fisicoquímicas* (Tesis de pregrado). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2008). Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2337:2008 Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de fruta y vegetales, requisitos, (1). Recuperado de http://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_2337.pdf

Patiño Duarte, M. (2016). Identificación del nivel de industrialización del aloe vera en Colombia. Tesis de grado. Universidad de La Salle. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1156&context=administracion_agronegocios

Ramírez – Navas, J. (2012). Análisis sensorial: Pruebas orientadas al consumidor. Universidad del Valle.

Velázquez, S. (2011). Hábitos y estilo de vida saludable. Universidad Autónoma de Hidalgo. Recuperado de https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Lectura/licenciatura/documentos/LECT103.pdf

Vit, P., Santiago, B. y Pérez, M. (2014). Composición química y actividad antioxidante de pulpa, hoja y semilla de guanábana *Annona muricata* L. *Interciencia*, 39 (5), 350-353.

Von Staszewski, M. (2011). Impacto de la interacción entre polifenoles de té verde y proteínas del lacto suero sobre las propiedades biológicas y funcionales de las mezclas Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad de Buenos Aires p. 249.