

**Obtención de una bebida energizante a base de *Tamarindus indica* L.:
Propuesta de formulación**

**Obtaining an energy drink based on *Tamarindus indica* L.: Proposal for
formulation**

**Obtenção de bebida energética à base de *Tamarindus indica* L.: Proposta de
formulação**

Carlos Vidal Tovar¹

Recibido:21/10/2022 Aceptado:22/11/2022 Publicado:31//12/2022

Resumen

El tamarindo (*Tamarindus indica* L.), es de la familia de las leguminosas y es nativo del trópico. El fruto es curvado, el cual la cáscara es de color café brillante y sus semillas ovaladas aplanadas, unidas entre sí por fibras. Es un frutal altamente rústico, ya que puede prosperar en suelos pobres o marginados, con poco o nada de riego y cuidados mínimos, con relación a otros frutales tropicales. El objetivo de este trabajo fue establecer el proceso de formulación para la obtención de una bebida hidratante a base de *Tamarindus indica* L., Para la obtención de la bebida se realizaron las formulaciones siguientes; formulación 1 (6% pulpa de tamarindo – 94% H₂O), formulación 2 (9% pulpa de tamarindo – 91% H₂O) y formulación 3 (12% pulpa de tamarindo – 88% H₂O), manteniendo constantes las cantidades de electrolitos y carbohidratos agregadas a la formulación. Como resultado principal para formulación de la bebida, se tiene la siguiente secuencia: Recolección del fruto, Selección y clasificación de la materia prima, Despulpado, Almacenamiento de la pulpa, Formulación, Mezclado, Pasterización, Envasado y Almacenamiento.

Palabras Claves: Carbohidratos; Electrolitos; Energizante; Hidratante; Fruta tropical.

Abstract

The tamarind (*Tamarindus indica* L.), is from the legume family and is native to the tropics. The fruit is curved, which the shell is bright brown and its flattened oval seeds, joined together by fibers. It is a highly rustic fruit tree, since it can thrive in poor or marginalized soils, with little or no irrigation and minimal care, in relation to other tropical fruit trees. The objective of this work was to establish the formulation process to obtain a hydrating drink based on *Tamarindus indica* L., To obtain the drink, the following formulations were made; formulation 1 (6% tamarind pulp - 94% H₂O), formulation 2 (9% tamarind pulp - 91% H₂O) and formulation 3 (12% tamarind pulp - 88% H₂O), keeping the amounts of electrolytes and carbohydrates constant added to the formulation. As the main result for the formulation of the drink, there is the following sequence: Harvesting of the fruit, Selection and classification of the raw material, Pulping, Storage of the pulp, Formulation, Mixing, Pasteurization, Packaging and Storage.

¹ Universidad de Santander – UDES. Valledupar, Colombia. cvidalt@udes.edu.co - <https://orcid.org/0000-0002-2316-7140>

Keywords: Carbohydrates; Electrolytes; Energizing; Hydrating drink; Tropical fruit.

Resumo

O tamarindo (*Tamarindus indica L.*), é da família das leguminosas e é nativo dos trópicos. O fruto é curvo, a casca é marrom brilhante e as sementes são ovais achatadas, unidas por fibras. É uma árvore frutífera altamente rústica, pois pode prosperar em solos pobres ou marginalizados, com pouca ou nenhuma irrigação e cuidados mínimos, em comparação com outras árvores frutíferas tropicais. O objetivo deste trabalho foi estabelecer o processo de formulação para obtenção de uma bebida hidratante à base de *Tamarindus indica L.*. Para obtenção da bebida foram feitas as seguintes formulações; formulação 1 (6% polpa de tamarindo – 94% H₂O), formulação 2 (9% polpa de tamarindo – 91% H₂O) e formulação 3 (12% polpa de tamarindo – 88% H₂O), mantendo constantes as quantidades de eletrólitos e carboidratos adicionados ao formulação. O principal resultado da formulação da bebida é a seguinte sequência: Colheita dos frutos, Seleção e classificação da matéria-prima, Despolpamento, Armazenamento da polpa, Formulação, Mistura, Pasteurização, Embalagem e Armazenamento.

Palavras-chave: Carboidratos; Eletrólitos; Energizante; Hidratante; Fruta tropical.

1. Introducción

El tamarindo (*Tamarindus indica L.*), es de la familia de las leguminosas y es nativo del trópico. El fruto es curvado, el cual la cáscara es de color café brillante y sus semillas ovaladas aplanadas, unidas entre sí por fibras. Es un frutal altamente rústico, ya que puede prosperar en suelos pobres o marginados, con poco o nada de riego y cuidados mínimos, con relación a otros frutales tropicales [1,2]. El fruto es una vaina de 12cm a 15cm de longitud, del cual, la pulpa constituye del 30 al 55%, la cáscara y la fibra del 11 al 30% y las semillas, de color marrón, del 33 al 44%. La cosecha, se realiza cuando el fruto alcanza su madurez, es decir, se deshidrata, pierde peso y adquiere un color gris pardo o marrón y un sonido hueco, cuando las semillas se chocan entre sí. Asimismo, la cáscara del fruto se torna quebradiza cuando se presiona ligeramente con los dedos [3,4].

El tamarindose encuentra presente en 4 continentes y es cultivado en 54 países; es nativo de 18 naciones. El cultivo del tamarindo se divide en 2 categorías básicas, dulces y ácidas. El tipo ácido constituye cerca del 95% de la producción total mundial. Aun cuando la mayoría de los países productores de tamarindo no crecen en una escala comercial, se ha expandido en la última década [5,6].

De esta forma Tirado et al. (2014) [7], reporta que el consumo en fresco del tamarindo en la región caribe ha tenido un aumento a través de los años hasta llegar a 1570 toneladas en el año 2010. De igual manera la región caribe que sumadas sus metas departamentales individuales dan 47.550 nuevas hectáreas a sembrar en 12 especies, las cuales el tamarindo cuenta con 950 hectáreas, dándose con mayor terreno en el departamento del Cesar con 500 hectáreas [8].

Por lo que se observa que en nuestra región existe un amplio cultivo de esta fruta, pero de acuerdo con Pájaro et al. (2018) [9], no se está utilizando para elaboración de nuevos productos, sino que sus usos más comunes son solamente para la industria confitera, el objetivo del tamarindo es la producción de pulpa para su uso en la elaboración de dulces, jugos, jaleas, pulpas edulcoradas, refrescos embotellados, helados y salsas.

En la actualidad existen varias marcas de bebidas hidratantes diseñadas especialmente para deportistas o para todas aquellas personas que realizan actividad física de manera regular e intensa [10]. Cuando se realiza ejercicio, gran parte de la energía que gastamos se convierte en calor, si el organismo no tuviera la capacidad de eliminarlo el cuerpo

experimentaría temperaturas letales, por tal razón es que el cuerpo suda para mantener la temperatura corporal estable, y por lo tanto existe la deshidratación, por lo que es aquí donde toma fuerza la hidratación que es clave en el rendimiento físico [11]. El interés por las bebidas hidratantes toma gran impacto, ya que hoy día surge la necesidad de obtener productos que no contengan sustancias químicas que con el pasar del tiempo puedan traer efectos negativos sobre las personas [12].

Ingerir bebidas isotónicas favorece el rendimiento deportivo y ayuda a reponer rápidamente las pérdidas ocasionadas por el ejercicio físico intenso. Durante un entrenamiento, e incluso en el transcurso de una competición deportiva en un ambiente caluroso y húmedo [13,14]. Pero Investigaciones previas reportan que las bebidas hidratantes "isotónicas" tienen un alto contenido de sustancias artificiales que causan efectos a la salud si estos son ingeridos con frecuencia [15]. Por todo lo hasta aquí expuesto, el objetivo de este trabajo fue establecer el proceso de formulación para la obtención de una bebida hidratante a base de *Tamarindus indica* L.

2. Método y materiales

Para las tres formulaciones se tuvieron en cuenta la variación de concentración de pulpa y agua. Como valores constantes la concentración de glucosa, sacarosa y electrolitos (sodio, calcio, potasio, magnesio y cloruro) acorde a la exigencia de la norma NTC 3837 [16], Para lo cual se preparará 3 litros de cada formulación por 2 repeticiones.

Para la concentración de pulpa de tamarindo se realizó de acuerdo a la Resolución 3929 del 2013 [17], que exige como porcentaje mínimo de fruta de tamarindo en las bebidas de frutas consideradas néctar la concentración del 10%, este patrón se tomó como referencia para variar los valores en cada formulación de la bebida hidratante en un 6%, 9% y 12%. Por ende, la variación de la cantidad de agua presente en la formulación de cada bebida establecida fue de 94%, 91% y 88% respectivamente.

Por otra parte, la norma NTC 3837 [16] indica que el porcentaje máximo de carbohidratos que debe tener esta clase de bebida es del 6%p/v. Por lo que se escogieron valores constantes para cada formulación de 2% glucosa y 2% sacarosa.

Igualmente, esta norma exige unos parámetros estándar para el uso de electrolitos, por lo cual para la formulación de esta bebida se tomaron unos porcentajes en mEq/L para su elaboración: sodio (15), calcio (1.5), potasio (3), cloruro (11) y magnesio (0.7), lo cual se mantuvieron constante en cada una de las formulaciones. Estos valores se tomaron teniendo en cuenta que el fruto aporta parte de estos electrolitos, donde se equilibraron de acuerdo a la norma antes mencionada el cual especifica los límites de cada uno, por lo cual se tomaron valores aproximadamente medio de cada electrolito. A continuación, en la Tabla 1, se muestran las formulaciones para la bebida.

Tabla 1. Formulaciones para la elaboración de la bebida hidratante

Materia prima	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3
Pulpa (% m/m)	6	9	12
Agua (%)	94	91	88
Glucosa (%p/v)	2	2	2
Sacarosa (%p/v)	2	2	2
Sodio, (mEq/L)	15	15	15
Cloruro (mEq/L)	11	11	11

Potasio (mEq/L)	3	3	3
Calcio (mEq/L)	1.5	1.5	1.5
Magnesio (mEq/L)	0.7	0.7	0.7

El fruto del tamarindo se obtuvo en el centro de abastos de la ciudad de Valledupar. Para cada formulación se elaboraron 3 litros con 2 repeticiones, por lo que quedó un total de 6 litros de la bebida. Teniendo en cuenta los porcentajes de fruta en cada formulación, se requirió de una cantidad de pulpa de tamarindo de: 360 g (0.36 Kg), 540 g (0.54 Kg) y 720 g (0.72 Kg) respectivamente. Para esto se hizo una sumatoria del total de la cantidad de pulpa de tamarindo necesaria para la realización de todas estas formulaciones las cuales da un resultado aproximado de 1620 g (1.62 Kg). Por tal razón, se compraron 3 Kg de fruta, teniendo en cuenta que en el tamarindo hay pérdidas por desecho como son las cascaras y semillas, la cual este fruto se aplicó un proceso de despulpado para retirar la semilla y posteriormente.

3. Resultados

A partir de la información recolectada de la teoría y antecedentes orientados a la obtención de bebidas hidratantes, se utilizó la técnica y métodos propuestos por Santana (2017) [18], al igual que los métodos planteados por Martelo & Porto (2011) [19] con algunas adaptaciones a las técnicas y métodos planteados de los antes mencionados.

Recolección del fruto de tamarindo: El fruto del tamarindo fueron comprados en el mercado de la ciudad de Valledupar, con estricto cuidado debido a las condiciones que presenta el fruto para garantizar la calidad del producto.

Selección y clasificación de la materia prima: Para la selección y clasificación del fruto de tamarindo se tuvo como objetivo descartar los frutos dañados, para obtener un fruto en óptimas condiciones, que fueron utilizados para el proceso. Una vez seleccionados los frutos se llevó a cabo la clasificación, donde se separaron según su apariencia física, observando que se encuentre libre de residuos.

Despulpado: Una vez tenido los frutos seleccionados y clasificados, se procedió al despulpado para retirar las semillas, obteniendo así la pulpa de tamarindo para la elaboración de la bebida.

Almacenamiento de la pulpa de tamarindo: La pulpa fue empacada en bolsas donde se almacenaron a una temperatura de 7°C para preservar las características del fruto y evitar cualquier tipo de contaminación.

Formulación: Posteriormente se plantearon las formulaciones antes mencionadas, en el que se llevó a cabo el pesado y preparación de cada uno de los ingredientes.

Mezclado: La adición de los componentes de la bebida en las formulaciones establecidas como el agua, carbohidratos (glucosa y sacarosa) y sales minerales (sodio, cloruro, potasio, calcio,

magnesio), adicionalmente se agregó conservantes para preservar el producto (benzoato de sodio) y acidulante (ácido cítrico).

Pasterización: Se realizó una pasterización lenta a temperatura de 60°C durante 30 minutos, el fundamento de esta operación es reducir la carga microbiana.

Envasado: Se realizó un envasado en caliente, evitando el desarrollo de microorganismos que pudieron resistir al tratamiento térmico. la bebida hidratante fue envasada en frascos de vidrio.

Almacenamiento: Se llevó la bebida a refrigeración a una temperatura de 4° C, para asegurar la conservación del producto.

Seguidamente, en la Figura 1 muestra el flujograma del proceso para la elaboración de la bebida hidratante.

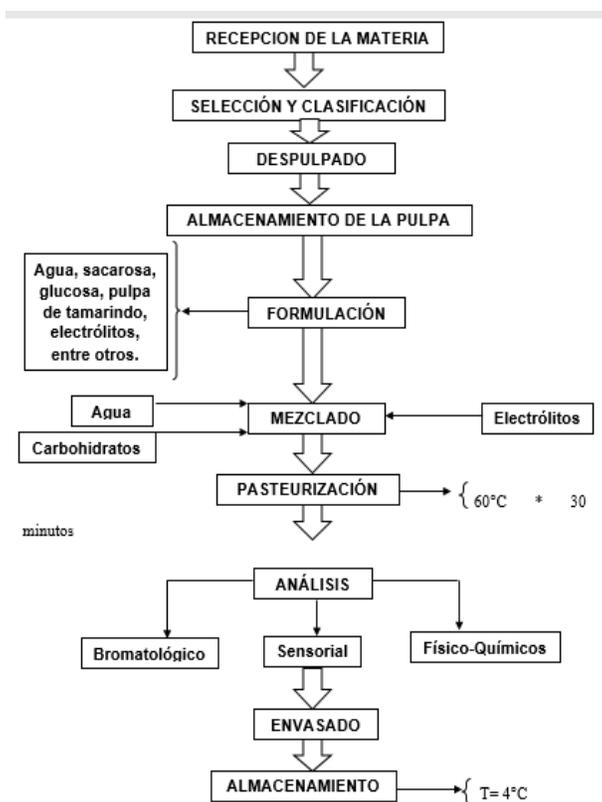


Figura 1. Flujograma del proceso para la elaboración de la bebida hidratante

4. Conclusiones

Se plantearon formulaciones a diferentes concentraciones (6% pulpa de tamarindo – 94% H₂O), (9% pulpa de tamarindo – 91% H₂O) y (12% pulpa de tamarindo – 88% H₂O), posteriormente se llevó a cabo el proceso para realizar cada una de estas formulaciones. En síntesis, los pasos seguir para establecer la formulación de la bebida son: Recolección del fruto, Selección y clasificación de la materia prima, Despulpado, Almacenamiento de la pulpa, Formulación, Mezclado, Pasterización, Envasado, Almacenamiento.

Referencias

- [1] J. Rodríguez, A. Lafourcade, J. Escalona, “Formulación de comprimidos de tamarindo por el método de granulación húmeda,” *Revista Cubana de Farmacia*, vol. 45, no. 3, pp. 414-422, 2011.
- [2] J. Viveros, K. Figueroa, F. Gallardo, E. García, O. Rosado, F. Hernández, “Sistemas de manejo y comercialización de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) en tres municipios de Veracruz,” *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol. 3, no. 6, pp. 1217-1230, 2012.
- [3] D. Acevedo, D. Tirado, L. Guzman, “Deshidratación Osmótica De Pulpa De Tamarindo (*Tamarindus Indica* L.): Influencia De La Temperatura Y La Concentración,” *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, vol. 17, no. 1, pp. 123-130, 2014.
- [4] N. Islam, A. Liza, O. Faruk, A. Habib, S. Hiziroglu. “Formulation and characterization of tamarind (*Tamarindus indica* L.) seed kernel powder (TKP) as green adhesive for lignocellulosic composite industry,” *International Journal of Biological Macromolecules*, vol. 142, pp. 879-888, 2019.
- [5] R. Snehashis, M. Chamallamudi, K. Nandakumar, R. Shetty, M. Gill, S. Sumalatha, R. Devkar, K. Gourishetti, N. Kumar, “Evaluation of the aphrodisiac potential of a chemically characterized aqueous extract of *Tamarindus indica* pulp,” *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 210, pp.118-124, 2018.
- [6] N. Razali, S. Mat-Junit, A. Faizah, S. Subramaniam, A. Abdul-Aziz, “Effects of various solvents on the extraction of antioxidant phenolics from the leaves, seeds, veins and skins of *Tamarindus indica* L.,” *Food Chemistry*, vol.131, no. 2, pp. 441-448, 2012.
- [7] D. Tirado, D. Acevedo, P. Montero, “Propiedades reológicas de la pulpa edulcorada de tamarindo,” *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, vol.17, no. 2, pp. 495-501, 2014.
- [8] V. Álvarez, S. Muriel, N. Osorio. “Plantas asociadas al turismo y los sistemas tradicionales de manejo en el occidente cercano antioqueño (Colombia),” *Ambiente y Desarrollo*, vol. 19, no. 37, pp. 67-82, 2015.
- [9] H. Pajaro, J. Benedetti, L. Garcia, “Caracterización Fisicoquímica y Microbiológica de un Vino de Frutas a base de Tamarindo (*Tamarindus indica* L.) y Carambola (*Averrhoa carambola* L.),” *Información Tecnológica*, vol. 29, no. 5, pp. 123-130, 2018.
- [10] A. Ehlers, G. Marakis, A. Lampen, K. Ildico Hirsch-Ernst, “Risk assessment of energy drinks with focus on cardiovascular parameters and energy drink consumption in Europe,” *Food and Chemical Toxicology*, vol. 130, pp. 109-121, 2019.
- [11] G. Llanos, J. Piedrahíta, S. Sierra, C. Flórez, L. Acosta, “Elaboración de una bebida energizante a partir de borojó (*Borojo apatinoi* Cuatrec.),” *Revista Lasallista de Investigación*, vol. 9, no. 2, 33-43, 2012.
- [12] A. Cuellas, J. Wagner, “Elaboración de bebida energizante a partir de suero de quesería,” *Innotec*, vol. 5, no. 1, pp. 54-57, 2010.

- [13] M. González, S. Mauro, B. García, D. Fajardo, E. Garicano-Vilar, (2015). “Valoración nutricional, evaluación de la composición corporal y su relación con el rendimiento deportivo en un equipo de fútbol femenino,” *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, vol. 19, no. 1, pp. 36-48, 2015.
- [14] A. Estévez, “Planificación nutricional para un nadador amateur,” *Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, vol. 3, pp. 34-69, 2014.
- [15] A. Urdampilleta, J. Martínez, S. Sanchez, J. Álvarez, “Protocolo de hidratación antes, durante y después de la actividad físico-deportiva. Motricidad,” *European Journal of Human Movement*, vol. 31, pp. 57-76, 2013.
- [16] NTC 3837 “Colombian Technical Standard, Non-Alcoholic Drinks. Moisturizing Drinks For Physical Activity And Sport, (Online). Consulted, August 8, 2019.
- [17] Resolución 3929, “Reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las frutas y bebidas con adición de jugo (zumo) o pulpa de frutas, 1-29, Bogotá, Colombia (2013)
- [18] P. Santana, “Mucílago De Cacao (*Theobroma Cacao* L.), Nacional Y Trinitario Para La Obtención De Una Bebida Hidratante,”. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2017.
- [19] M. Martelo, T. Porto, “Elaboracion De Una Bebida Hidratante A Base De Carambola (*Averrhoa Carambola* L.),” Universidad de Cartagena, 2011.