

Artículo de investigación

<https://doi.org/10.33789/talentos.10.2.189>

Utilización de mucílago de cacao (*Theobroma cacao*) con mora (*Rubus ulmifolius*) arándano (*Oxycoccus microcarpus*) y frambuesa (*Rubus idaeus*) en la elaboración de un néctar

Use of cocoa mucilage (*Theobroma cacao*) with blackberry (*Rubus ulmifolius*), blueberry (*Oxycoccus microcarpus*) and raspberry (*Rubus idaeus*) in nectar production



Sonia Selen Vega Vega¹

Vicente Alberto Guerrón Troya¹

Gina Mariuxi Guapi Álava¹

Sonia Esther Barzola Miranda¹

Karol Yannela Revilla Escobar²

revillak12@gmail.com

Jhonnatan Placido Aldas Morejón²

¹Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo - Ecuador

²Universidad Nacional del Cuyo, Mendoza - Argentina

Resumen: Los productores por el desconocimiento de las propiedades del mucílago de cacao no aprovechan sus bondades. Es por ello, que la presente investigación tuvo como objetivo evaluar el aprovechamiento de mucílago de cacao (*T. cacao*) con mora (*R. ulmifolius*) arándano (*O. microcarpus*) y frambuesa (*R. idaeus*) en la elaboración de un néctar. Para ello, se aplicó un Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial A*B (factor A= Tipo de frutos rojos) y (Factor B= Variedad de mucílago de cacao). En cuanto a los resultados de los análisis fisicoquímicos, se determinó diferencia significativa en pH (3,18 – 3,30); °Brix (13,50 – 14,47 %) y polifenoles totales (370 a 633 mg ac. gálico/ml). Mientras que, las variables acidez titulable y densidad no presentaron diferencia significativa. Por otro lado, el T1= 20 % de pulpa de mora + 25 % mucílago de cacao Nacional 25% presentó mayor valoración en las categorías sensoriales: aroma, sabor, aceptabilidad y el T3= 20 % pulpa de arándano + 25 % mucílago de cacao Nacional presentó una mejor coloración. Cabe mencionar que el T3, obtuvo resultados microbiológicos dentro de los límites permisibles por la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2337:2008. De esta forma, se concluye que la utilización del 25 % de mucílago de cacao nacional puede empleado en la elaboración de un néctar de frutos rojos, permitiendo obtener un producto con excelentes características y mayor aceptabilidad, además, un producto inocuo y apto para el consumo humano.

Palabras Clave: frutos rojos, mucílago, néctar, polifenoles.

Abstract: Due to the lack of knowledge of the properties of cocoa mucilage, producers do not take advantage of its benefits. Therefore, the objective of this research was to evaluate the use of cocoa mucilage (*T. cacao*) with blackberry (*R. ulmifolius*), blueberry (*O. microcarpus*) and raspberry (*R. idaeus*) in the elaboration of a nectar. For this purpose, a Completely Randomized Design with factorial arrangement A*B (factor A= Type of red fruits) and (Factor B= Variety of cocoa mucilage) was applied. As for the results of the physicochemical analyses, significant differences were found in pH (3.18 - 3.30); °Brix (13.50 - 14.47 %) and total polyphenols (370 to 633 mg gallic acid/ml). The titratable acidity and density variables showed no significant difference. On the other hand, T1= 20 % blackberry pulp + 25 % cocoa mucilage 25% presented a higher evaluation in the sensory categories: aroma, flavor, acceptability and T3= 20 % blueberry pulp + 25 % cocoa mucilage 25% presented a better coloration. It is worth mentioning that T3 obtained microbiological results within the limits allowed by the Ecuadorian technical standard NTE INEN 2337:2008. Thus, it is concluded that the use of 25% of national cocoa mucilage can be used in the preparation of a nectar of red fruits, allowing to obtain a product with excellent characteristics and greater acceptability, in addition, a product that is safe and suitable for human consumption.

Keywords: mucilage, nectar, polyphenols, red fruits.

Citación sugerida: Vega Vega, S., Guerrón Troya, V., Guapi Álava, G., Barzola Miranda, S., Revilla Escobar, K., & Aldas Morejón, J. (2023). Utilización de mucílago de cacao (*Theobroma cacao*) con mora (*Rubus ulmifolius*) arándano (*Oxycoccus microcarpus*) y frambuesa (*Rubus idaeus*) en la elaboración de un néctar. *Revista de Investigación Talentos*, 10(2), 41-52. <https://doi.org/10.33789/talentos.10.1.189>

I. Introducción

La producción de la industria cacaotera, según la Organización Internacional del Cacao (ICCO) en el 2022 fue aproximadamente 4,7 millones de toneladas. Siendo Costa de Marfil el mayor productor de cacao con 2154 mil toneladas, seguido de Ghana (812 mil toneladas) y Ecuador (322 mil toneladas). Así como también, los países africanos ocupan el 80% de la producción mundial de cacao, sin embargo, el cacao Nacional se encuentra principalmente en Ecuador y regiones cercanas (Grillo *et al.*, 2019).

En Ecuador se cultivan algunas variedades, no obstante, las predominantes son la variedad CCN-51 y Nacional, también conocido como “Fino de Aroma” o “Arriba” (Mark, 2018). La variedad de cacao CCN-51 presenta mayor producción y resistencia a enfermedades; sin embargo, se utiliza para producir chocolates de menor calidad, principalmente para usos de confitería y productos como cacao en polvo. En cambio, la variedad Nacional es muy demandada por los chocolateros, ya que con ella se elaboran los más finos chocolates, gracias a su aroma y sabores frutales y florales (Vargas *et al.*, 2016).

En la cadena de beneficiado de cacao, la sostenibilidad se ha visto afectada, debido a que, por cada tonelada de granos secos se eliminan alrededor de 10 toneladas de residuo húmedo (Guirlanda *et al.*, 2021); cabe mencionar que, la semilla constituye menos de un tercio (16 - 21%) del peso del fruto, dejando aproximadamente dos tercios de la

biomasa residual entre mazorca, placenta y el exudado de mucílago como subproductos de desecho (Mariatti *et al.*, 2021).

Estos residuos generalmente se utilizan como fertilizantes orgánicos, lo que permite que los nutrientes regresen al suelo y se reciclen, después de la descomposición, en formas disponibles para las plantas (Mariatti *et al.*, 2021). Sin embargo, la acumulación indiscriminada de residuos, provoca la contaminación del medio ambiente, proliferación de plagas y enfermedades (Galanakis, 2012).

En Ecuador, existe una diversidad de frutas que no han sido industrializados, entre ellos se encuentran la mora, arándanos y frambuesas, que se caracterizan por ser no climatéricos, altamente perecederos, con una vida en anaquel de 3 a 5 días (Saltos *et al.*, 2020). El manejo inadecuado durante las operaciones de poscosecha; afecta su calidad, provocando la generación de lixiviados durante su comercialización, deformación, pérdida de pigmentación, fermentación y proliferación de hongos (Ayala *et al.*, 2013).

La demanda de productos saludables ha impactado significativamente en los hábitos de los consumidores. Los frutos rojos también conocidos como bayas, de color rojo violeta, las familias más predominante son: Rosaceae (fresa, frambuesa y ricaceae (arándano), Myrtaceae (Jaboticaba) y Arecaceae (Açaí). Estas poseen un sabor agrídulce y apariencia agradable, además, son buenas fuentes de componentes nutricionales

y bajas calorías, ya sea consumidos crudos o elaborados en productos como jugos, pulpas de frutas, mermeladas, postres y bebidas fermentadas (Bortolini *et al.*, 2022).

Por lo antes expuesto, el objetivo del presente trabajo de investigación se basó en evaluar la utilización de mucílago de cacao (*T. cacao*) con mora (*R. ulmifolius*) arándano (*O. microcarpus*) y frambuesa (*R. idaeus*) en la elaboración de un néctar.

II. Materiales y Métodos

Materiales

Las mazorcas de cacao se obtuvieron en fincas del cantón Mocache ubicado a una Latitud de 1.18385, Longitud de 79.5055 1° 11' 2" Sur, 79° 30' 20" Oeste y los frutos rojos (mora, arándanos y frambuesas) se adquirieron en el mercado municipal del cantón Quevedo. El acondicionamiento del mucílago y proceso de elaboración del néctar se llevó en las instalaciones del Taller de Agroalimentación del campus "La María" perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Los análisis fisicoquímicos de las muestras, se realizó en el laboratorio de Bromatología y los análisis microbiológicos en el laboratorio de Biología, Microbiología, Química y Bioquímica del mismo campus universitario.

Diseño de la Investigación

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial A*B (Factor A = Tipo de frutos rojos) y Factor B= Variedad de mucílago

de cacao con 3 repeticiones, obteniendo un total de 18 unidades experimentales. Para determinar diferencia significativa entre la media de los tratamientos, se empleó una prueba de rangos múltiples Tukey ($p < 0.05$), mediante los softwares estadísticos: Statgraphics e InfoStat. El planteamiento de los tratamientos se presenta en la Tabla 1.

Tabla I

Tratamientos en estudio

Tratamientos	Descripción
T1	20 % pulpa de mora + 25 % mucílago de cacao Nacional
T2	20 % pulpa de mora + 25 % mucílago de cacao CCN51
T3	20 % pulpa de arándanos + 25 % mucílago de cacao Nacional
T4	20 % pulpa de arándanos + 25 % mucílago de cacao CCN51
T5	20 % pulpa de frambuesas + 25 % mucílago de cacao Nacional
T6	20 % pulpa de frambuesas + 25 % mucílago de cacao CCN51

Manejo Experimental

Se inició con el proceso de selección de las mazorcas de cacao (Nacional y CCN51), seguido se eliminó las materias extrañas sobre la superficie de las mismas, luego se realizó un corte longitudinal para facilitar la extracción del mucílago de cacao, posteriormente se filtró con la ayuda de un tamiz para eliminar impurezas. El mucílago filtrado se pasteurizó a una temperatura de 90 °C por 5 minutos, con la finalidad de inactivar enzimas y eliminar microorganismos. Así como

también, los frutos rojos (mora, arándanos y frambuesas) se escaldaron a 90 °C por 5 minutos, para extraer la pulpa de cada fruta. Posteriormente, se disminuyó la temperatura a 70 °C para agregar los otros componentes de la formulación. Finalmente, se envasaron en frascos de vidrio y se sometieron a una pasterización a 85 °C por 10 minutos.

Análisis Físicoquímicos

pH

Se determinó según lo establecido en la Norma Técnica Ecuatoriana “INEN 389. Conservas vegetales. Determinación de la concentración del ión de hidrógeno”. Se colocó 5 ml de muestra en un vaso de precipitación, luego se tomó mediante un potenciómetro en un lapso de 2-3 min se obtuvo la lectura del pH.

°Brix

Se efectuó conforme a la Norma Técnica Ecuatoriana “INEN 380. Conservas vegetales. Determinación de sólidos solubles”. Se agregó 2 gotas de muestra en el prisma fijo del refractómetro y se tomó la lectura directa.

Acidez titulable

Se llevó a cabo, de acuerdo a lo propuesto por la Norma Técnica Ecuatoriana “INEN 381. Conservas vegetales. Determinación de acidez”. Se utilizó 25 ml de muestra en un matraz Erlenmeyer, luego se agregó 3 gotas de fenolftaleína, posteriormente se tituló con NaOH al 0,1N, agitando constante, hasta que la muestra tome una coloración rosa claro. La

acidez titulable se expresó como ácido cítrico.

Densidad

Se determinó según lo establecido en la Norma Técnica Ecuatoriana “INEN 0391. Conservas vegetales. Jugos de frutas. Determinación de la densidad relativa”. Utilizando 50 ml de muestra por cada tratamiento.

Polifenoles totales

El contenido total de polifenoles se determinó mediante el método Folin-Ciocalteu, se utilizó una curva estándar de seis puntos (0 a 500 mg/ml GA en agua) para cuantificar cada tratamiento. Se mezcló una alícuota de 50 µl de cada tratamiento con 450 µl de agua en una cubeta. Se añadió y se mezcló una alícuota de 1,25 ml de reactivo FC 0,2 M. Una alícuota de 1 ml de 75 g/ml de Na₂CO₃, seguido, se añadió la solución a la cubeta y se mezcló, posteriormente se incubó por un período de 2 horas, finalmente, se leyó la absorbancia a 765 nm. La concentración total de polifenoles se calculó utilizando la curva estándar y se expresó como equivalentes de GA en mg/ml (Ma *et al.*, 2019).

Análisis sensorial

Para el análisis sensorial, se utilizó un test de preferencia por ordenamiento (escala hedónica de 5 puntos), siendo 5= “Me gusta mucho” y 1= “Me disgusta mucho” a fin de evaluar la aceptabilidad y seleccionar el tratamiento con mejor valoración en sus categorías sensoriales.

Análisis microbiológicos

El tratamiento con mayor aceptabilidad se le realizó el control de coliformes fecales, mohos y levaduras, según los procedimientos establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana “INEN 1529-8 y NTE INEN 1529-10 respectivamente.

III. Resultados y Discusión

Análisis fisicoquímicos

En la Tabla 2, se presentan los resultados de los análisis fisicoquímicos (pH, acidez titulable, °Brix, densidad y polifenoles totales) del néctar a partir de mucílago de cacao, mora, arándanos y frambuesa.

En relación a los valores de pH se determinó diferencia significativa ($p < 0,05$) entre la media de los tratamientos, demostrando que, el T6 con 3,30 es superior a los tratamientos T5 y T6 que situaron un pH de 3,18 y 3,17

respectivamente. Estos valores se encuentran dentro de lo establecido por la Norma Técnica Ecuatoriana “INEN 2337:2008” la cual estipula que el pH no debe ser superior a 4,50 en jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.

En cuanto al contenido de acidez titulable los tratamientos no presentaron diferencia significativa ($p > 0,05$), sin embargo, se observó que los valores fluctuaron entre 0,60 y 0,73 %. Estos valores guardan relación con lo determinado por Vern *et al.*, (2022) quienes obtuvieron en néctar de cereza un valor porcentual de ácido con 0,79 % mientras que, en néctar de guayaba encontraron 0,18 % de ácido cítrico anhidro. La acidez de la fruta se debe a la presencia de ácidos orgánicos, cabe mencionar que, el ácido málico y cítrico son los predominantes en la mayoría de las frutas maduras (Etienne *et al.*, 2013).

Tabla II

Resultados con respecto a la interacción A*B (Tipo de frutos rojos + variedades de mucílago de cacao)

Tratamientos	Parámetros fisicoquímicos				
	pH	Acidez titulable (%)	°Brix (%)	Densidad (g/ml)	Polifenoles mg ac. gálico/ml
T1	3,30 ^b	0,73 ^a	14,47 ^b	1,06 ^a	633,00 ^d
T2	3,27 ^{ab}	0,73 ^a	14,47 ^b	1,06 ^a	586,00 ^c
T3	3,26 ^{ab}	0,72 ^a	13,60 ^a	1,06 ^a	436,00 ^b
T4	3,23 ^{ab}	0,64 ^a	13,57 ^a	1,06 ^a	434,00 ^b
T5	3,18 ^a	0,63 ^a	13,50 ^a	1,05 ^a	406,50 ^{ab}
T6	3,17 ^a	0,60 ^a	13,50 ^a	1,05 ^a	370,00 ^a

Nota. Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$) con la prueba Tukey, nivel de confianza 95%

Respecto al contenido de °Brix los tratamientos presentaron valores similares, sin embargo, se situó a los tratamientos 1 y 2 con la mayor concentración (14,47) a diferencia de los tratamientos 3, 4 y 5 que obtuvieron 13,50; 13,57 y 13,60 consecutivamente. Estos resultados son inferiores a lo reportado por Ticsihua-Huaman & Orejon-Montalvo (2022) quienes obtuvieron un promedio de 12,50 °Brix en una bebida funcional a partir de tuna blanca (*Opuntia ficus*) y aguaymanto (*Physalis peruviana*). Por otro lado, Álava-Zambrano. (2020) determinó que el mucílago de cacao presenta altas concentraciones de sólidos solubles, los cuales se encuentran entre 15,80 % para la variedad nacional y 16,00 % para el cacao CCN51.

En la densidad los tratamientos estudiados no presentaron diferencia significativa ($p > 0,05$), obteniendo valores entre 1,05 y 1,06 g/ml. Estos valores guardan relación a lo determinado por Macías-Andrade *et al* (2021) quienes obtuvieron una densidad de 1,064 a 1,069 g/mL en un néctar de mix de pulpa de naranja (*Citrus sinensis*) y mandarina (*Citrus reticulata*) con goma xanthan y cmc. Además, Bautista-Vega & Olivares -Muñoz (2022) obtuvieron 1,61 g en néctar de maracuyá (*Passiflora edulis*) al utilizar distintas concentraciones de mucílago de cacao (5 – 15%).

Para el contenido de polifenoles totales se observó que el T1 con 633,00 mg ac. gálico/ml fue estadísticamente diferente ($p < 0,05$) del T6

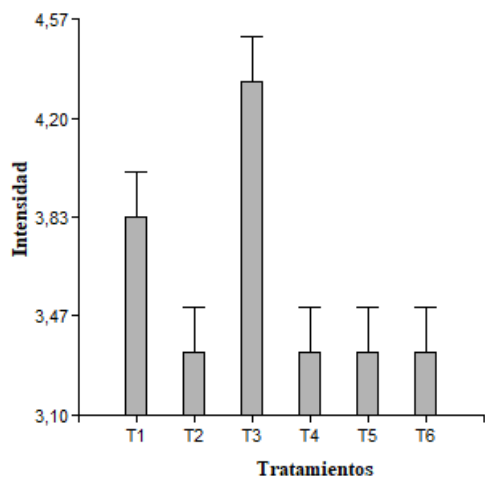
que obtuvo el menor valor con 370,00 mg ac. gálico/ml. Los resultados obtenidos guardan relación con Skrovankova *et al* (2014) quienes obtuvieron un total de polifenoles en distintos purés de frutas, tales como: sauco (*Sambucus canadensis*) que situaron 665,50 mg; grosella negra (*Ribes nigrum*) un total de 444,20 mg; mora (*R. ulmifolius*) un contenido de 245,10 mg y frutilla (*Fragaria*) determinaron 232,3 mg.

Análisis sensorial

De acuerdo a la categoría sensorial color en la Fig 1, se puede observar el T3 con una valoración de 4,33 fue estadísticamente superior ($p < 0,05$) a los tratamientos 2,4,5 y 6 que no difirieron entre sí con una calificación inferior 3,33; cabe mencionar que, las muestras presentaron una tonalidad rojizo oscuro. Esta coloración se debe a la presencia de antocianinas monoméricas (cianidina, delphinidina, pelargonidina, malvidina y peonidina) en los jugos de frutos rojos (Vilela & Cosme 2016). Bortolini *et al.*, (2022) enfatizan que, las antocianinas influyen en la actividad antioxidante y el color intenso, es por ello, que mejora las propiedades sensoriales y tecnológicas de los frutos rojos en la agroindustria.

Figura I

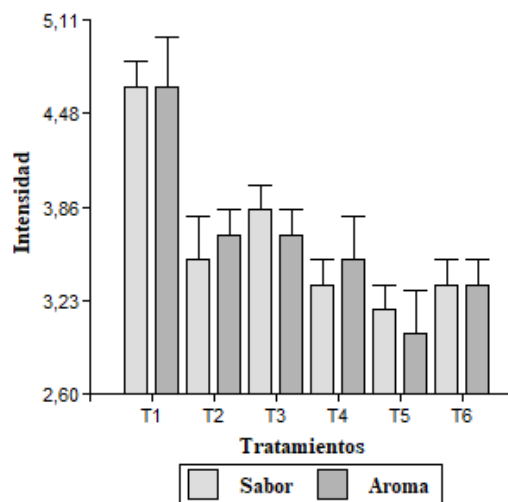
Resultado de la categoría sensorial color



En la Fig 2 se presentan los resultados del perfil sensorial sabor y aroma, se observó que existió diferencia significativa ($p < 0,05$); determinando que el T1 obtuvo la mayor calificación ambos perfiles con 4,66 y 4,67 correspondiendo a la categoría “me gusta moderadamente”, en comparación al T5 que presentó una intensidad de 3,17 y 3,00 siendo la categoría ni “me gusta, ni me disgusta”. Es necesario enfatizar que, las muestras presentaron un sabor característico a los frutos rojos utilizados, es decir, el sabor a cacao no fue perceptible. La pulpa de los frutos rojos, presentan un sabor agridulce con notas a caramelo, mango y frutas tropicales (Cosme *et al.*, 2022). Según Ruby-Figueroa *et al* (2023) mencionan que, los compuestos volátiles responsables del sabor y sabor de las frutas se biosintetizan a través de vías metabólicas durante los períodos de maduración, cosecha, poscosecha y almacenamiento.

Figura II

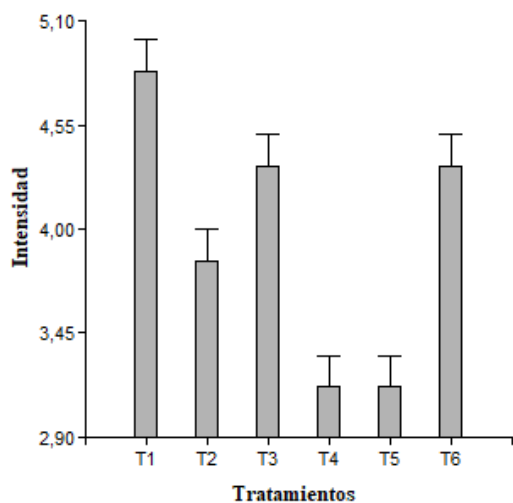
Resultados de las categorías sensoriales sabor y aroma



El mayor grado de aceptabilidad se situó en el T1= 20 % pulpa de mora + 25 % mucílago de cacao nacional, con la categoría “me gusta mucho” con una intensidad de 4,83, mientras que, los tratamientos T5 y T6 obtuvieron una valoración de 3,17 correspondiendo a la categoría “ni me gusta, ni me disgusta”. La mayor aceptabilidad del T1 está relacionado con la utilización del mucílago de cacao nacional, lo que permitió obtener un mejor sabor y aroma según las valoraciones obtenidas por los catadores. De acuerdo con Santana *et al.*, (2019) quienes afirman que, al utilizar mucílago de cacao de la variedad nacional y trinitario en la elaboración de una bebida hidratante, el cacao nacional confiere mayores atributos sensoriales al producto.

Figura III

Resultado del nivel de aceptabilidad



Análisis microbiológicos

Los resultados de los análisis microbiológicos realizados al T1 se presentan en la Tabla 3. Estos resultados fueron favorables para determinar la ausencia y/o rango permitido de los agentes microbiológicos (coliformes fecales, mohos y levaduras). Estos parámetros son requisitos esenciales, citados en la Norma Técnica Ecuatoriana “NTE INEN 2337:2008” la cual establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.

Tabla III

Resultados microbiológicos al tratamiento que presentó mayor aceptación sensorial.

Análisis	Unidad	Resultados	Límites permisibles NTE INEN 2337:2008
Coliformes fecales	UFC/g	0	<3
Levaduras	UFC/g	7	<10
Mohos	UFC/g	0	10

Nota. UFC= Unidades formadores de colonias

IV. Conclusiones

El tipo de fruto rojo y variedad de mucílago de cacao influyen significativamente en las variables fisicoquímicas: pH, °Brix y polifenoles totales; mientras que, en relación a la acidez titulable y densidad no se vieron afectadas por los factores evaluados. En cuanto al análisis sensorial según los resultados obtenidos, se concluye que, el T1= 20 % de pulpa de mora + 25 % mucílago de cacao nacional 25% obtuvo los mejores resultados para las categorías aroma, sabor y aceptabilidad, por el contrario, el T3= 20 % pulpa de arándano + 25 % mucílago de cacao presentó una mejor coloración, demostrando que, el mucílago de cacao de la variedad nacional confiere excelentes atributos sensoriales al producto final (néctar). Por otro lado, el T1 cumple con los parámetros requeridos en la Normativa Ecuatoriana NTE INEN 2337:2008. De esta manera, se

ratifica, como un alimento inocuo, apto para el consumo humano.

V. Referencias Bibliográficas

- Álava-Zambrano, W. A. (2020). *Caracterización física – química del mucílago de cacao (theobroma cacao L.) Con énfasis en los azúcares que lo componen [Tesis de posgrado]*. Universidad Agraria del Ecuador. <https://doi.org/https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ALAVA%20ZAMBRANO%20WISTON%20ADRIAN.pdf>
- Ayala, L., Valenzuela, C., & Bohórquez, Y. (2013). Caracterización fisicoquímica de mora de castilla (*rubus glaucus benth*) en seis estados de madurez. *Biotecnología en el Sector Agropecuario*, 11(2). <https://doi.org/https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/306>
- Bautista-Vega, A., & Olivares -Muñoz, S. V. (2022). Dilución y concentración de *Theobroma cacao* L en las características del néctar de. *Revista Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería*, 5. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25127/ucni.v5i1.885>
- Bortolini, D. G., Maciel, G. M., Arruda-Fernandes, I., Rossetto, R., Brugnari, T., Rampazzo-Ribeiro, V., & Isidoro-Haminiuk, C. W. (2022). Biological potential and technological applications of red fruits: An overview. *Food Chemistry Advances*, 1. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.focha.2022.100014>
- Cosme, F., Pinto, T., Aires, A., Morais, M. C., Bacelar, E., Anjos, R., . . . Gonçalves, B. (2022). Red Fruits Composition and Their Health Benefits—A Review. *Foods*, 1(5), 644. <https://doi.org/10.3390/foods11050644>
- Etienne, A., Genard, S., Lobit, P., Mbeguié, P., & Bugaud, C. (2013). ¿Qué controla la acidez de la fruta carnosa? Una revisión de la acumulación de malato y citrato en las células del fruto? *Journal of Experimental Botany*, 64(6), 1451–1469. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/jxb/ert035>
- Galanakis, C. (2012). Recovery of high added-value components from food wastes: Conventional, emerging technologies and commercialized applications. *Trends Food Sci. Technol.*, 26, 68–87. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2012.03.003>
- Grillo, G., Boffa, L., Binello, A., Mantegna, S., Cravotto, G., Chemat, F., . . . Telysheva, G. (2019). Analytical dataset of Ecuadorian cocoa shells and beans. *Data Br*, 22, 56-64. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2018.11.129>
- Guirlanda, C. P., Da Silva, G. G., & Takahashi, J. A. (2021). Cocoa honey: Agro-industrial waste or underutilized cocoa by-product? *Future Foods*, 4. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fofo.2021.100014>

- fufo.2021.100061
- International Cocoa Organization (2023). *Datos sobre producción y molienda de cacao en grano, Annual Report 2018/2019*. ICCO
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2013). Norma Ecuatoriana NTE INEN 389:2013. *Conservas vegetales. Determinación de la concentración del ión hidrógeno*. Servicio Ecuatoriano de Normalización, Quito, <https://archive.org/details/ec.nte.0389.1986>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2013). Norma Ecuatoriana NTE INEN 380:2013. *Conservas vegetales. Determinación de sólidos solubles. Método refractométrico*. Servicio Ecuatoriano de Normalización, Quito, <https://archive.org/details/ec.nte.0380.1986>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2013). Norma Ecuatoriana NTE INEN 381:2013. *Conservas vegetales. INEN 381. Conservas vegetales. Determinación de acidez*. Servicio Ecuatoriano de Normalización, Quito, <https://studylib.es/doc/6465588/nte-inen-0381--conservas-vegetales.-determinaci%C3%B3n-de>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2012). Norma Ecuatoriana NTE INEN 381:2013. *Conservas vegetales. Jugos de frutas. Determinación de la densidad relativa*. Servicio Ecuatoriano de Normalización, Quito, https://archive.org/stream/ec.nte.0391.1986/ec.nte.0391.1986_djvu.txt
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (1990). Norma Ecuatoriana NTE INEN 381:1990. *Control microbiológico de los alimentos. Determinación de Coliformes fecales y E. Coli*. Servicio Ecuatoriano de Normalización, Quito, <https://ia803007.us.archive.org/22/items/ec.nte.1529.8.1990/ec.nte.1529.8.1990.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2013). Norma Ecuatoriana NTE INEN 1529-8:2013. *Control Microbiológico de los Alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuento en placa para siembra en profundidad*. Servicio Ecuatoriano de Normalización, Quito, <https://archive.org/details/ec.nte.1529.10.1998>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2008). Norma Ecuatoriana NTE INEN 2337:2008. *Jugos, pulpas, concentrados, nectares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos*. Servicio Ecuatoriano de Normalización, Quito, <https://ia902908.us.archive.org/11/items/ec.nte.2337.2008/ec.nte.2337.2008.pdf>
- Intriago-Flor, F., Macías-Zambrano, M., Napa-Vizuete, B., Vásquez-Cortez, L., Alvarado-Vásquez, K., Revilla-Escobar, K., . . . & Vera-Chang, J.

- (2023). Inclusión de mucílago de cacao (*Theobroma cacao*) como estabilizante en néctar de jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*). *Agroindustrial Science*, 13(2), 75-81. <https://doi.org/https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2023.02.03>
- Macías-Andrade, E. F., Demera-Lucas, F. M., Zambrano-Mendoza, L. A., Sacón-Vera, E. F., Saltos-Solórzano, J. V., & Zambrano-Mendoza, B. A. (2021). Estabilidad de néctar mix de pulpa de naranja (*Citrus sinnensis*) y mandarina (*Citrus reticulata*) con goma xanthan y cmc. *La Técnica. Revista De Las Agrociencias.*, 12(1), 32–37. https://doi.org/https://doi.org/10.33936/la_tecnica.v0i27.3897
- Ma, S., Kim, C., Neilson, A. P., Griffin, L. E., Peck, G. M., O’Keefe, S. F., & Stewart, A. C. (2019). Comparison of Common Analytical Methods for the Quantification of Total Polyphenols and Flavanols in Fruit Juices and Ciders. *J Food Sci*, 84(8), 2147–2158. doi:<https://doi.org/10.1111%2F1750-3841.14713>
- Mariatti, F., Gunjević, V., Boffa, L., & Cravotto, G. (2021). Process intensification technologies for the recovery of valuable compounds from cocoa by-products. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol*, 68. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2021.102601>
- Mark, G. (2018). *Chocolate/Cacao*. Ciencias de los alimentos y artes culinarias. https://doi.org/https://books.google.com.ec/books/publisher/content?id=jyocsDwAAQBAJ&hl=es&pg=PR4&img=1&zoom=3&sig=ACfU3U0WJcciDfBEJ3Y0uH_-m9KzEJCCng&w=1280
- Ruby-Figueroa, R., Morelli, R., Conidi, C., & Cassano, A. (2023). Red Fruit Juice Concentration by Osmotic Distillation: Optimization of Operating Conditions by Response Surface Methodology. *Membranes* 2023, 13(5), , 13 (5), 496. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/membranes13050496>
- Saltos, R., González, M., González, V. C., Hidalgo, I., García, L., & Borja, E. (2020). Rendimiento y atributos de calidad de mora (*rubus glaucus benth*) de cuatro zonas productoras de bolívar. *Revista de Investigación Talentos*, 7(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.33789/talentos.7.2.133>
- Santana, P., Vera, J., Vallejo, C., & Álvarez, A. (2019). Mucílago de cacao, nacional y trinitario para la obtención de una bebida hidratante. *Ciencia y Tecnología* , 4, 179-189. <https://doi.org/https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/24>
- Skrovankova, S., Sumczynski, D., Mlcek, J., Jurikova, T., & Sochor, J. (2014). Bioactive Compounds and Antioxidant Activity in Different Types of Berries. *Int J Mol Sci.*, 16(10), 24673–24706. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390%2Fijms161024673>

- Ticsihua-Huaman, J., & Orejon-Montalvo, T. Y. (2022). Evaluación del efecto de concentración en una bebida funcional a partir de tuna blanca (*Opuntia ficus*) y aguaymanto (*Physalis peruviana*). *Alfa*, 6(18), 383 – 392. <https://doi.org/https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v6i18.175>
- Vargas, J. P., Ciobotă, V., Salinas, W., Kampe, B., Aponte, P., Rösch, P., . . . Ramos, L. (2016). Distinction of Ecuadorian varieties of fermented cocoa beans using Raman spectroscopy. *Food Chem*, 211, 274–280. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.05.017>.
- Vern, M.-W., Kalam-Saleena, L. A., & Phing, P. L. (2022). Determination of preservatives and physicochemical properties of fruit juice-based beverages. *Carpathian Journal of Food Science and Technology*. <https://doi.org/https://doi.org/10.34302/crpjfst/2023.15.1.17>
- Vilela, A., & Cosme, F. (2016). Drink Red: Phenolic Composition of Red Fruit Juices and Their Sensorial Acceptance. *Beverages*, 2(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/beverages2040029>

Recibido: 30 de octubre, 2023
Revisado: 21 de noviembre, 2023
Aceptado: 1 de diciembre, 2023