

Caracterización fisicoquímica del shrub como refresco alternativo

The physicochemical characterization of shrub as an alternative soft drink

*Paula Mariana Reyes Godínez^a, Jair Emmanuel Onofre Sánchez^b,
Xóchilt Jazmín Hernández Hernández^c*

Abstract:

The Shrub is a beverage made from fruit, sugar, and vinegar, of Asian origin. The Shrub does not contain high-fructose corn syrup, flavorings, or colorings. These additives have contributed to chronic degenerative diseases such as obesity, diabetes, and hypertension, which have increased in line with the rise in per capita consumption of soft drinks. Physicochemical characterization revealed that mango and red fruit Shrub reached °Brix values of 15 and 13.8, respectively, like commercial soft drinks (12 °Brix). Both beverages have acidic pH values (≈ 2), but while soft drinks obtain their acidity from phosphoric and carbonic acids, the Shrub acquires it from acids such as acetic acid from the vinegar, and citric and malic acids from the fruits. According to the Amendment to NOM 051 SCFI/SSA1 2010 regarding the nutritional labeling of food and beverages, the Shrub does not warrant the labeling "contains sweeteners, not recommended for children." Therefore, Shrubs prove to be a minimally processed beverage alternative to commercial soft drinks.

Keywords:

Shrub, soft drinks, physicochemical characterization, °Brix,

Resumen:

El Shrub es una bebida que se elabora a base de fruta, azúcar y vinagre, de origen oriental. Los Shrubs no contienen jarabe de alta fructosa, saborizantes ni colorantes. Estos aditivos han provocado enfermedades crónico-degenerativas como la obesidad, la diabetes y la hipertensión, que han ido en aumento conforme al incremento del consumo per cápita de refresco. La caracterización fisicoquímica reflejó que los Shrubs de mango y frutos rojos alcanzaron valores de °Brix de 15 y 13.8, respectivamente, similares a los refrescos comerciales (12 °Brix). Ambas bebidas presentaron valores de pH ácidos (≈ 2), pero mientras los refrescos obtienen su acidez del ácido fosfórico y carbónico, los Shrubs la adquieren de ácidos como el acético proveniente del vinagre, cítrico y málico proveniente de las frutas. Según la Modificación a la NOM 051 SCFI/SSA1 2010 referente al etiquetado nutrimental de alimentos y bebidas, confirmó que los Shrubs no son acreedores a la leyenda "contiene edulcorantes, no recomendable en niños". Por lo que, los Shrubs demuestran ser una alternativa de bebida mínimamente procesada frente a los refrescos comerciales.

Palabras Clave:

Shrub, refrescos, caracterización fisicoquímica, °Brix, pH.

Introducción

El consumo de bebidas azucaradas se ha vuelto en la actualidad un hábito de la cotidianidad, esto está asociado a problemas de salud como la obesidad, y la diabetes tipo 2 e hipertensión. [1]

Una de las consecuencias más recurrentes en las personas que tiene un consumo elevado de bebidas azucaradas, es el exceso de masa corporal, la cual se mide a través del índice de masa corporal (IMC), cuanto mayor sea el nivel de IMC existe un mayor riesgo de desarrollar problemas de salud, como puede ser el "sobrepeso" y la "obesidad". [1]

^a, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0009-0000-0294-2198>, Email: re440029@uaeh.edu.mx

^b, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0000-0002-9484-8947>, Email: jair_onofre6570@uaeh.edu.mx

^c, Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0009-0002-2907-0451>, Email: he435840@uaeh.edu.mx

Fecha de recepción: 09/03/2026, Fecha de aceptación: 05/05/2026, Fecha de publicación: 05/06/2026

El alto consumo de refresco puede generar daños al organismo como el cálculo renal, dicho padecimiento es un cúmulo de sales ácidas que se solidifican y son dolorosas al ser expulsadas por las vías urinarias, uno de los principales factores es el consumo de bebidas con alta concentración de fructosa, pues esta sustancia reduce el pH urinario, afectando al magnesio e incrementando el oxalato de la orina, produciendo cálculos renales. [2]

De acuerdo con lo publicado en [3], el consumo excesivo de este tipo de refrescos incrementa el riesgo de distintas enfermedades como el cáncer y la inflamación crónica, estas condiciones incrementar el riesgo de vivir con discapacidad.

Ante lo expuesto, surge una necesidad de alternativas de bebidas hechas a base de fruta fresca que ofrezcan características sensoriales agradables al paladar de quienes las consumen sin que tengan aditivos y dañen su salud. [3]

Tan solo en el año 2022, se consumió a nivel mundial cerca de 311, 000 millones de litros de refrescos, una cifra menor a la del 2021, con una diferencia de 15, 000 millones de litros menos, aunque se estima que para los próximos años el nivel de consumo tenga un incremento por la aceptación de un nuevo precio, llegando a superar los 348,000 millones para el 2027. [4]

De igual forma, el consumo de refresco se considera uno de los problemas de salud más comunes y con un índice de gasto económico muy alto, al grado de que personas que padecen diabetes llegan a tener un costo aproximado de 3.2 millones de pesos por gastos directos en tales productos. [5]. Para el caso particular de México, existe un consumo elevado de refresco, el promedio anual es de 151 litros por persona, lo que representa que es uno de los países que tiene un consumo excesivo, sobrepasando a países con poblaciones mayores. [6]

Durante 2020, según Colchero se consumieron en promedio 163 mil litros por persona, lo que recaudó impuestos anualmente de cerca de 22 mil millones de pesos; siendo particularmente elevado el consumo en la población de 19 a 29 años. [7]

Definición de refresco y composición

Se le considera refresco a todas aquellas bebidas carbonatadas con dióxido de carbono a las que se les añaden sustancias aromatizada y se distinguen de las aguas saborizadas por su nivel de gasificación. [8] Son, además, bebidas refrescantes sin alcohol, compuestas mayormente de agua y que se les añaden ingredientes

como jugos o concentrados de frutas, cafeína, aromas, sales, etc. [8]

La principal característica de los refrescos es su textura de burbujas que están compuestas de dióxido de carbono (CO₂) el cual es un gas incoloro e inoloro. [9]

En México, la NOM-218-SSA1 2011 que hace referencia a las bebidas saborizadas no alcohólicas, define a los refrescos como una bebida que se elabora mediante la disolución de edulcorantes e ingredientes en agua para el uso y consumo humano, también contienen aditivos que ayudan a la conservación de las bebidas y pueden o no ser carbonatadas. [10]

Para su elaboración se emplea agua potable, por lo que para ser considerado como una bebida debe cumplir con más del 85% de agua en su composición, todo esto se usa con la finalidad de que el producto cuente con la característica de inocuidad [10].

En la producción del refresco, se utiliza jarabe de maíz de alta fructuosa (JMAF); considerado el edulcorante más común en la industria por su bajo costo, aunque se asocie directamente con problemas de obesidad. [2]

Ahora bien, para medir que cantidad de concentrado de azúcar (sacarosa) disuelta en algún líquido, se utiliza la magnitud °Brix, misma que se mide, por medio de distintos instrumentos, siendo el más común el refractómetro.

Al tener una medición de azúcares en ciertos alimentos ha ayudado para conocer el nivel de azúcar que presentan ciertos tipos de productos como bebidas, mermeladas, frutas, entre otras y funciona como un indicador de calidad. [10] En este caso los refrescos tienen un rango de entre 4.5 y 14.1 °Bx.

De igual forma, en la producción de refresco se usan saborizantes, los cuales son aditivos con capacidades de modificar el sabor de los alimentos, lo que se hace por medio de químicos que modifican la percepción en el paladar y olfato de quien lo consume. En el caso de la industria de las bebidas se utiliza para intensificar el sabor propio del producto y hacerlo más apetecible.

El uso del gas carbónico o anhídrido carbónico en los refrescos ayuda a la conservación del producto, además de aportar un sabor ligero a acidez, que hace que los aromas de la bebida sean más fuertes mientras el gas se libera. [7]

Por su parte, la gran mayoría de refrescos están constituidos por un 90% de agua, además de aditivos como el ácido cítrico o ácido fosfórico, que tienen un pH

de 2,5 a 3,5 considerándolos ácidos y al momento de que presurizan el gas este llega a tener un pH de 3,7. [6]

Por lo que, una de las bases fundamentales de las bebidas gaseosas es el dióxido de carbono (CO₂), estas bebidas adicionadas de azúcares, ácidos, colorantes y saborizantes se logran conservar por el ácido mencionado, lo que lleva que tengan un promedio de pH de 2. [6]

Características del Shrub

Bebida artesanal a base de fruta, azúcar y vinagre; se presenta como una opción viable cuando se busca una bebida alternativa a los refrescos. El presente estudio, se encargó de evaluar su caracterización fisicoquímica (pH y °Brix) comparándolo con el de refrescos comerciales, considerando además los requerimientos de la normativa mexicana de etiquetado nutrimental (NOM-051-SSA1-2010). [11]

El Shrub se ha usado desde que el vino se produce, debido a que a medida que este envejecía se obtenía vinagre y para no tirarlo era consumido procesándolo añadiéndole frutas. La palabra Shrub proviene del árabe antiguo y significa “bebida”, con el paso del tiempo se extendió su consumo a Turquía y Persia, al no tener refrigeradores se conservaba el jugo de frutas con azúcar, alcohol o vinagre. [12]

En el antiguo oriente se evitaba consumir alcohol, por lo que, se dio paso a los Shrub o concentrados de bebida con vinagre, jugo de frutos y azúcar. [12]

La bebida también se utilizaba con fines medicinales en los barcos mercantes y de la armada para prevenir el escorbuto, las frutas que más se utilizan para la elaboración de los Shrubs, son los mangos y los frutos rojos. [13]

Metodología

Para la elaboración de los shrubs de mango Ataulfo (*Mangifera caesia*) y frutos rojos como son fresa (*Fragaria*) y frambuesa (*Rubius ideaus*), se implementó lo descrito en [12]. Los ingredientes utilizados se muestran en la Tabla 1.

Proceso de elaboración del Shrub:

Como primer paso se lavó, desinfectó, peló y cortó en cubos de 1cm el mango Ataulfo (*Mangifera caesia*), se colocó en un recipiente de vidrio con 188g de azúcar, posteriormente se agregó 250ml de vinagre de manzana y se mezcló con una cuchara. Se maceró por 12 horas a una temperatura de 5°C; una vez transcurrido el tiempo se utilizó un colador de malla fina sobre un tazón

pequeño, se vertió la mezcla y se retiraron los restos sólidos. Así se obtuvo el concentrado de Shrub. Finalmente, se agregó 232 ml de agua mineral para gasificar y obtener el refresco de Shrub. [12]

Tabla 1. Ingredientes para los Shrub de mango Ataulfo (*mangifera caesia*) y Shrub de frutos rojos.

Shrub de mango Ataulfo (<i>mangifera caesia</i>)	Shrub de frutos rojos
<ul style="list-style-type: none"> • 450 g netos de mango Ataulfo (<i>Mangifera caesia</i>) • 188 g de azúcar • 250 mL de vinagre de manzana • 232 mL de agua mineral 	<ul style="list-style-type: none"> • 250 g de fresa (<i>Fragaria</i>) • 250 g de frambuesas (<i>Rubius ideaus</i>) • 188 g de azúcar • 188 mL de vinagre de vino • 232 mL de agua mineral

Ahora bien, para la elaboración del Shrub de frutos rojos se utilizó la misma metodología, empleando las cantidades mencionadas en la Tabla 1; lo cual se retomó de [12].

Una vez elaborados los Shrub de mango y frutos rojos, se analizó el pH y °Brix para posteriormente compararse con el refresco comercial del mismo sabor, respectivamente.

Se utilizó la metodología de la norma NMX-F-317-S-1978, para la determinación del pH en las bebidas. Para este proceso se mezcla cuidadosamente cada muestra hasta que se encontraron completamente homogéneas [15]. Finalmente, se introduce la tira medidora de pH de la marca Macherey-Nagel modelo “92110” en la muestra de manera que quedó sumergida. Para proceder a hacer la medición del pH, la tira se extrae de la muestra y se compara el color obtenido con los colores de referencia, proporcionado por el fabricante de las tiras medidoras. La medición para este proceso se realizó por triplicado. [7]

Para la determinación de los grados Brix se utilizó la norma mexicana NMX-F-103-NORMEX-2009, para este proceso se calibró el equipo con agua destilada a 20°C. Se colocó una gota de la muestra sobre el prisma del refractómetro, esparciendo el líquido de manera uniforme para evitar que se desarrollen burbujas de aire. Al momento de registrar el valor indicado, se observaron las líneas de separación luminosa/ oscura en el equipo, para posteriormente anotar los °Brix. La medición para este proceso se realizó por triplicado utilizando un refractómetro de la marca “Kingten Star” con una escala de 0-90. [16]

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos de la medición de pH se muestran en la Figura 1, donde se observó que en las tres bebidas se obtuvo un pH de 2.

En el Shrub, la acidez proviene de ácidos orgánicos como el cítrico, málico de frutas + el ácido acético del vinagre). [12]

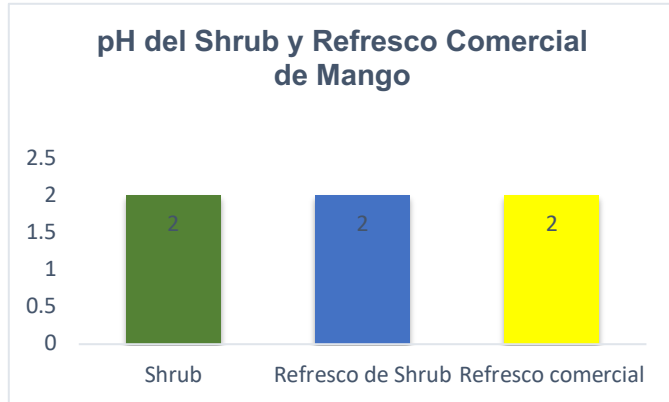


Figura 1. Comparativa de shrub de mango, refresco de shrub y refresco comercial de mango

De acuerdo con Vargas et al [17] el refresco de Shrub, mantuvo un pH bajo, parecido al de los refrescos comerciales, debido a, que está elaborado con frutas, vinagre y se añadió agua gasificada, lo que disminuyó el pH de la bebida.

En la Figura 2, se observan el resultado de pH para la bebida Shrub, para el refresco de Shrub y el refresco comercial, todos de frutos rojos.

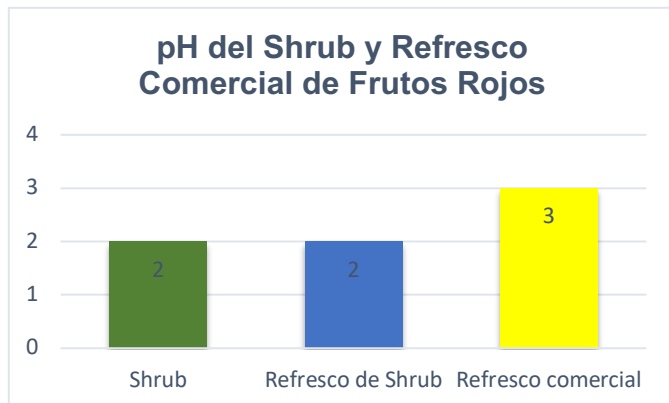


Figura 2. pH de shrub de frutos rojos, refresco de shrub de frutos rojos y refresco comercial

Se menciona que, el pH de esta bebida depende de la fruta y de la cantidad utilizada de la misma, esto ayuda a mantener la estabilidad de producto. [16]

Este comportamiento de pH bajo está relacionado directamente con la acidez que proporcionó el ácido acético y azúcares, ingredientes fundamentales para la elaboración del Shrub. [10,12]

El pH de refrescos y bebidas azucaradas osciló entre 2.66 y 7.18, esto depende del producto que se esté evaluando, que puede ser desde una bebida gasificada hasta un agua natural embotellada. [17]

Por otra parte, en la Figura 3, se muestra los resultados de los °Brix de la bebida de Shrub, refresco de shrub y refresco comercial, todos de mango; en donde los resultados fueron 40.6 °Brix, 13.8 ° Brix y 12 °Brix, respectivamente.

Si bien los valores obtenidos en los Shrub son más altos que los valores reportados en los refrescos comerciales (12 °Brix), este incremento se debe a que la bebida es elaborada con fruta y azúcar que aumenta el valor de este parámetro. [12]

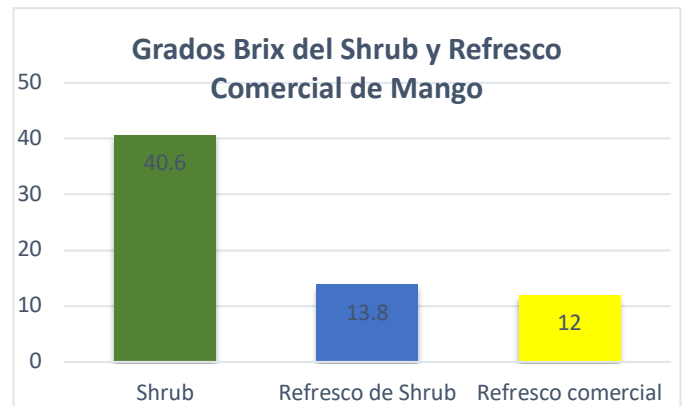


Figura 3. Comparativo de los grados °Brix de shrub de mango, del refresco de shrub de mango y del refresco comercial de mango

La incorporación de azúcares en las bebidas tiene como objetivo proporcionar dulzor. En este sentido, la medición de los grados °Brix se utiliza como un parámetro de dulzor en las bebidas, destacando que en el refresco de Shrub de mango el dulzor proviene de la sacarosa y la fructosa, mientras que en los refrescos comerciales proviene del jarabe de alta fructosa. [2]

En la figura 4, se muestran el resultado de los °Brix de las bebidas elaboradas con frutos rojos, obteniendo 46 de °Brix en el concentrado de Shrub de frutos rojos, 15 °Brix en el refresco de Shrub y 12 °Brix en el refresco comercial, tales resultados, muestran de igual manera una alta concentración de azúcar, mayor al de los refrescos comerciales, aunque esto se debe a que esta bebida artesanal está elaborada de frutas, y a la incorporación de vinagre de vino tinto.

En cuanto al refresco de Shrub de frutos rojos se pudo observar que los °Brix se encontraron en los parámetros 8 y 15 °Brix, lo cual nos indica que cumple con lo establecido por la norma NOM-173.SE-2021; en la que se detalla la medición de los azúcares para este tipo de bebidas. [16]

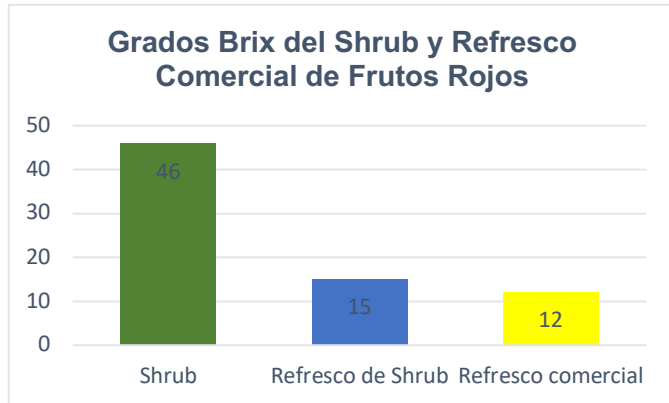


Figura 4. Grados °Brix de shrub de frutos rojos, refresco de shrub y refresco comercial

De igual manera, se pudo observar por medio del análisis que los Shrub de mango y frutos rojos mantuvieron valores similares al refresco comercial, tanto en pH como en °Brix.

Los grados Brix en bebidas no alcohólicas elaboradas de forma artesanal, pueden contener altas concentraciones de sacarosa entre 72 y 216 g/L (6.7 y 18.5, aproximadamente) contribuyendo a problemas de obesidad. En el caso de los refrescos de Shrub se observó que los °Brix están en este rango, por lo que no puede considerarse una alternativa de consumo. [18]

Conclusiones

El Shrub mostró similitudes con los refrescos comerciales en referencia a los °Brix y pH, no obstante, presentó nulo contenido de jarabe de alta fructosa, ni colorantes o saborizantes, ya que está realizado a base de frutas frescas y sacarosa.

Los refrescos de Shrub no se consideran una alternativa de consumo, así como los refrescos comerciales. La bebida de Shrub y refresco de Shrub deben su bajo pH a los ácidos orgánicos, provenientes del vinagre y las frutas (acético, cítrico y málico).

Referencias

[1] Rosero García LV. Optimización de la fermentación de cacao de especies cultivadas de los departamentos de Meta y Guaviare, Colombia [Internet]. 2021. Disponible en:

<https://apidspace.javeriana.edu.co/server/api/core/bitstreams/37d79cf4-1695-4831-8234-091522022145/content>

[2] Olmedo LF, Florencia M, Pappalardo M, Pellon M. Validación de un método enzimático-colorimétrico para la determinación de fructosa en refrescos comerciales [Internet]. 2021. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2174-51452021000100069

[3] Villafañá N, Rojas M, González A, López N, Cervantes M, Bizarro P, et al. Consumo de bebidas azucaradas y sus efectos en la salud [Internet]. 2025. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422025000300009

[4] Rojas R. Gráfica del día: los países con mayor consumo de refrescos en el mundo en 2025 [Internet]. 2025. Disponible en: <https://www.saludiaro.com/grafica-del-dia-los-paises-con-mayor-consumo-de-refrescos-en-el-mundo-en-2025/>

[5] Colchero M, Salgado J, Unar M, Hernández-Ávila M, Velasco Bernal A, Carriedo A, et al. Impuesto al refresco [Internet]. 2023. Disponible en: <https://www.insp.mx/epppo/blog/2946-imp-refresco.html>

[6] Pedroza-Tobías A, Crosbie E, Mialon M, et al. Food and beverage industry interference in science and policy: efforts to block soda tax implementation in Mexico and prevent international diffusion. *BMJ Glob Health*. 2021;0:e005662. doi:10.1136/bmjgh-2021-005662

[7] Hinojosa Ledezma HF. Disminución del pH salival por consumo de bebidas ácidas, factor coadyuvante en la biocorrosión dental [Internet]. 2020. Disponible en: <https://dicyt.uajms.edu.bo/revistas/index.php/odontologia/article/view/1166/1168>

[8] NOM-051-SCFI/SSA1-2010. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados: información comercial y sanitaria [Internet]. México: Gobierno de México; 2010. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/8150/seeco11_C/seeco11_C.html

[9] Figueras Domingo J. Uso de edulcorantes en refrescos: una solución para la reducción del consumo de azúcares añadidos. Revisión de su seguridad [Internet]. 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/2117/355070>

[10] Pérez López E, Amores Monge V, Loría León A. Evaluación de parámetros de calidad en bebidas comerciales con contenido de azúcares añadidos. *Rev Soc Cient Parag*. 2023;28(1):84-99. Disponible en: <https://sociedadcientifica.org.py/ojs/index.php/rscopy/article/view/303/149>

[11] Modificación a la NOM-051-SCFI/SSA1-2010. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados [Internet]. México: Secretaría de Salud; 2010. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/8150/seeco11_C/seeco11_C.html

[12] Dietsch M. Shrubs: an old-fashioned drink for modern times [Internet]. 2016. Disponible en: https://books.google.com.mx/books/about/Shrubs_An_Old_Fashioned_Drink_for_Modern.html

[13] Susman L. Shrub: drinking vinegar, from colonial times to current day [Internet]. 2023. Disponible en: <https://www.vinegarprofessor.com/blog/shrub-the-drinking-vinegar-from-colonial-times-to-current-day>

- [14] Zuñiga A. Elaboración y formulación de una bebida a base de bugambilia (*Bougainvillea glabra*), lavanda (*Lavandula angustifolia*) y jengibre (*Zingiber officinale*) deshidratados [Internet]. 2026.
- [15] NMX-F-317-NORMEX-2013. Alimentos: determinación de pH en alimentos y bebidas no alcohólicas, método potenciométrico [Internet]. México: Secretaría de Salud; 2013. Disponible en: <https://www.yucatan.gob.mx/docs/regulaciones/6444d8ac.pdf>
- [16] NOM-173-SE-2021. Jugos, agua de coco, néctares y bebidas no alcohólicas: especificaciones e información comercial [Internet]. México: Secretaría de Economía; 2021. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5643986
- [17] Vargas E, Trejo K, Pérez Y, López D, Huerta A. Repositorio UAEH [Internet]. 2021. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa1/article/view/7289/7897>
- [18] Solís V, Ormeño CJ. Determinación de grados Brix en bebidas no alcohólicas de elaboración artesanal como factor de riesgo obesogénico. *Rev Cient Cuad Investig.* 2024;2:e25:1–21. Disponible en: <https://cuadernosdeinvestigacion.unach.cl/index.php/rcci/article/view/e25>