

FORMULACIÓN DE UN CONCENTRADO DE COCTEL ANALCOHÓLICO DE LIMÓN CON MENTA

Maria Alejandra Amador¹, Daniela García-Marín², Jorge A. Pino^{b 2}, Stephanie Polanco¹ y
Yojhansel Aragüez^{1*}

¹Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia (IIIA). Carretera al Guatao
km 3 ½, C.P. 17100, La Habana, Cuba. E-mail: yojansel@iiaa.edu.cu

²Instituto de Farmacia y Alimentos, Dpto. de Alimentos, La Habana, Cuba.

Recibido: 04-02-2023 / Revisado: 09-03-2023 / Aceptado: 07-04-2023 / Publicado: 09-04-2023

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue desarrollar una formulación de un concentrado de coctel analcohólico de limón con menta, de buena aceptabilidad, que permita su producción a escala industrial. Se tomó el concentrado de limón que elabora el Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia que pudiera servir como base para la elaboración del concentrado de coctel. Con la aplicación de pruebas afectivas basadas en la prueba hedónica tradicional de siete puntos y la escala de punto ideal, conocida en inglés como escala *just-about-right* (JAR) se determinó el contenido óptimo de una solución etanólica del aceite esencial al 1 % m/m en el concentrado de limón (0,8 g/100 g de concentrado de limón). El análisis de penalizaciones, que combina la prueba afectiva con la escala JAR para identificar la intensidad óptima de cada atributo sensorial, indicó que el parámetro que mayor peso tuvo en la aceptación del producto fue el contenido de solución de aceite esencial, en comparación con las notas de limón y dulzor. El

concentrado de coctel producido con el contenido de solución de aceite esencial optimizado presentó 48,2 °Brix, acidez de 0,96 %, conteo de mohos y levaduras inferior a 10² UFC/mL y una aceptación de 6,3 en una escala de siete puntos, lo que resulta en un alto índice de aceptabilidad de 90 %.

Palabras clave: coctel analcohólico, limón, menta piperita, formulación.

ABSTRACT

Formulation of a mocktail concentrate of lemon with mint

The aim of this work was to develop a formulation of nonalcoholic cocktail concentrate of lemon with mint, of good acceptability, which allows its production on an industrial scale. The lemon concentrate produced by the Research Institute for the Food Industry was taken, which could serve as the basis for the preparation of the cocktail concentrate. With the application of affective tests based on the traditional

seven-point hedonic scale and the ideal point scale, known in English as the just-about-right (JAR) scale, the optimal content of an ethanolic solution at 1% m/m in the lemon concentrate (0.8 g/100 g of lemon concentrate). The analysis of penalties, which combines the affective test with the JAR scale to identify the optimal intensity of each sensory attribute, indicates that the parameter that had the greatest weight in the acceptance of the product was the content of essential oil solution, compared to the notes of lemon and sweet. The cocktail concentrate produced with the optimized content of essential oil solution showed 48.2 °Brix, acidity of 0.96%, mold and yeast concentrate less than 10² CFU/mL and an acceptance of 6.3 on a scale of seven points, resulting in a high acceptability rate of 90%.

Palabras clave: mocktails, lemon, peppermint, formulation.

INTRODUCCIÓN

El alcohol es la droga lícita más consumida en todo el mundo. A escala mundial, más del 25 % de los jóvenes con edades entre 15 y 19 años son bebedores (1, 2). Su consumo está relacionado con más de 200 padecimientos de la salud y se encuentra entre los cinco primeros factores de riesgo de enfermedades a escala mundial (3).

Una opción para disminuir el consumo de bebidas alcohólicas podría ser el aumento de la disponibilidad de bebidas no alcohólicas en los lugares donde se comercializan estos productos usualmente, como mercados, bares y restaurantes. Consumir este tipo de bebidas puede ayudar a los alcohólicos a dejar de consumir alcohol debido a que poseen características similares en cuanto a color y sabor de los cocteles con alcohol, pero no contiene dicho ingrediente (4).

En el Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia se elabora y comercializa un concentrado de limón que combinado con una solución etanólica de menta pudiera servir como base para la preparación de un concentrado de coctel analcohólico de limón con aroma a menta que simule al mundialmente conocido Mojito.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración del concentrado de limón (CL) en la Planta de Bebidas del IIIA se utilizaron las materias primas siguientes: azúcar refino (AzCuba), benzoato de sodio (NT FAC, Jiansú, China), ácido cítrico (Ensign, Changle, China), esencia de limón 1595 CAN (Novotaste, Ottawa, Canadá) y agua suavizada mediante resina de intercambio iónico en ciclo sódico (dureza total: 0 mg/L expresado como CaCO₃). Además, se utilizó un aceite menta piperita Robertet (Francia)

preparada al 1 % m/m en etanol al 96 % v/v (a partir de ahora se denominará SAEM).

Para la determinación de la dosis óptima de la SAEM se partió de un CL al que se le adicionaron contenidos graduales de la misma (0,2; 0,4; 0,8; 1,2 y 1,6 g/100 g CL) para lograr 1 kg de cada concentrado de coctel.

Se procesaron 40 kg de CL en la línea de producción de la Planta de Bebidas del IIIA con la dosis óptima, se añadió la SAEM y se mezcló (aproximadamente 3 min) hasta una completa disolución. El producto fue envasado en bolsas asépticas transparentes de polietileno/tereftalato de polietileno/polietileno (PE/PET/PE) de 3 L.

Las determinaciones de sólidos solubles y acidez se hicieron por las normas cubanas establecidas para bebidas no alcohólicas. El contenido de sólidos solubles por refractometría a 20 °C (5), mientras que la acidez por valoración potenciométrica con solución patrón de hidróxido de sodio 0,25 mol/L hasta pH 8,1 (6). El concentrado de limón usado en el presente trabajo tuvo 48,13 °Brix y 0,95 % de acidez. Otros dos indicadores a tener en cuenta son el conteo de hongos y levaduras, y la evaluación sensorial. Los resultados del conteo microbiológico fueron menores a 10² UFC/mL (7). La calificación de la evaluación sensorial de todas las muestras fue de bueno, lo que resulta satisfactorio.

La SAEM utilizada tuvo una densidad de 0,8810 g/mL y un índice de refracción 1,4886; ambos fueron determinación del a 20 °C según las normas (8, 9).

Al concentrado de coctel analcohólico se le determinaron, los sólidos solubles, acidez y conteo de levaduras y mohos por las normas cubanas vigentes para bebidas no alcohólicas (5-7), respectivamente. Para el análisis sensorial del concentrado de coctel las formulaciones fueron preparadas en el laboratorio 2 h antes de hacer la prueba sensorial, a partir de una parte del concentrado de coctel y cinco partes de agua suavizada (v/v). Las muestras se conservaron a 10 °C en frascos de polietileno de 1,5 L.

Para la selección del contenido óptimo de SAEM se utilizaron 100 personas. Este número de evaluadores estuvo de acuerdo con lo normalizado (10).

Se evaluaron cinco muestras de coctel con los contenidos de SAEM antes mencionados. Los participantes fueron trabajadores habituales del IIIA, cuyas edades fueron de 18 a 70 años y el 56 % fueron mujeres. Todas las evaluaciones se hicieron entre las 10 y 12 h y entre las 14 y 16 h. Los participantes recibieron, cada vez, una muestra de coctel. Las muestras fueron servidas frías en vasos plásticos transparentes de 25 mL con un contenido aproximado de 15 mL del coctel.

Los vasos fueron debidamente codificados según numeración de tres dígitos aleatorizados. Se usó agua mineral para el enjuague bucal entre evaluaciones.

El grado de aceptación fue estimado mediante una escala hedónica de siete puntos conformada por las categorías me gusta muchísimo (7), me gusta mucho (6), me gusta (5), ni me gusta ni me disgusta (4), me disgusta (3), me disgusta mucho (2) y me disgusta muchísimo (1).

En la prueba JAR se usó una escala para medir el nivel adecuado de determinado atributo en el producto (11). Los evaluadores refirieron la intensidad percibida de cada atributo mediante una escala de cinco puntos de intensidad creciente desde «demasiado bajo» (-2) hasta «demasiado alto» (+2); al punto intermedio «lo justo» se le asignó valor cero.

Se efectuó un análisis de penalizaciones para obtener información adicional en relación con las posibles mejoras de las bebidas evaluadas.

Un total de 100 personas, reclutadas en el IIIA, participaron en la evaluación de la aceptación del coctel analcohólico preparado en la línea de producción con la dosis óptima de esencia de menta. Sus edades estuvieron en el rango de 18 a 70 años y el 56 % fueron mujeres.

Con los resultados promedios de la prueba hedónica se calculó el índice de aceptabilidad (IA) mediante la siguiente ecuación, donde A es la puntuación promedio obtenida por el producto y B es la puntuación más alta que puede recibir el producto por el evaluador, en este caso siete (12).

$$IA (\%) = \frac{A}{B} \times 100$$

Los resultados de la prueba afectiva y la escala JAR se procesaron por análisis de varianza y las diferencias significativas ($p \leq 0,05$) se determinaron por la prueba de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Para ello se utilizó el programa Statgraphics Centurion XV ver. 15.2.05 (2007) (StatPoint Inc., Warrenton, VA, USA).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de las pruebas afectivas realizadas con potenciales consumidores aparecen en el Anexo 1. Los datos que provienen de una distribución normal o Gaussiana deberán arrojar valores con un sesgo y una curtosis estandarizada entre -2 y +2 (13). Los dos parámetros estuvieron dentro del rango, lo que indica que fue un modelo razonable para todos los datos de la prueba hedónica.

Los valores de puntuación para las muestras con 0,2; 0,4; 0,8; 1,2 y 1,6 g/100 g CL fueron $5,1 \pm 0,7$; $5,3 \pm 0,6$; $6,0 \pm 0,6$; $5,3 \pm 0,7$ y $4,7 \pm 0,6$; respectivamente. La comparación de las aceptaciones promedios de los cocteles con distintos contenidos de SAEM mostró que existieron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre las muestras (Fig. 1). La prueba de diferencia mínima significativa de Fisher indicó que existen cuatro grupos homogéneos formados por las muestras con $0,8 > 0,4 = 1,2 > 0,2 > 1,6$ g/100 g CL.

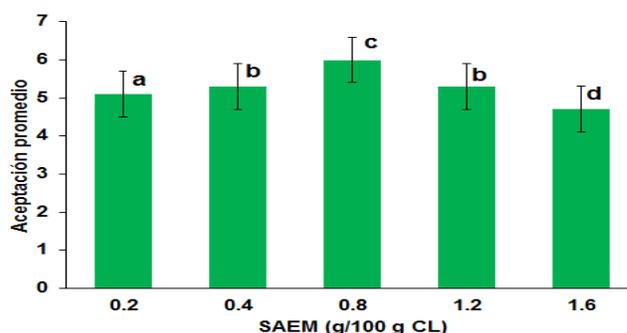


Fig. 1. Comparación de las aceptaciones promedios de los cocteles analcohólicos. Letras distintas indican diferencias significativas para $p \leq 0,05$.

El criterio de los evaluadores fue transformado en valores numéricos (-2 a +2), correspondiendo el valor cero al contenido ideal. Los histogramas con la distribución de los consumidores potenciales se presentan en la Fig. 2.

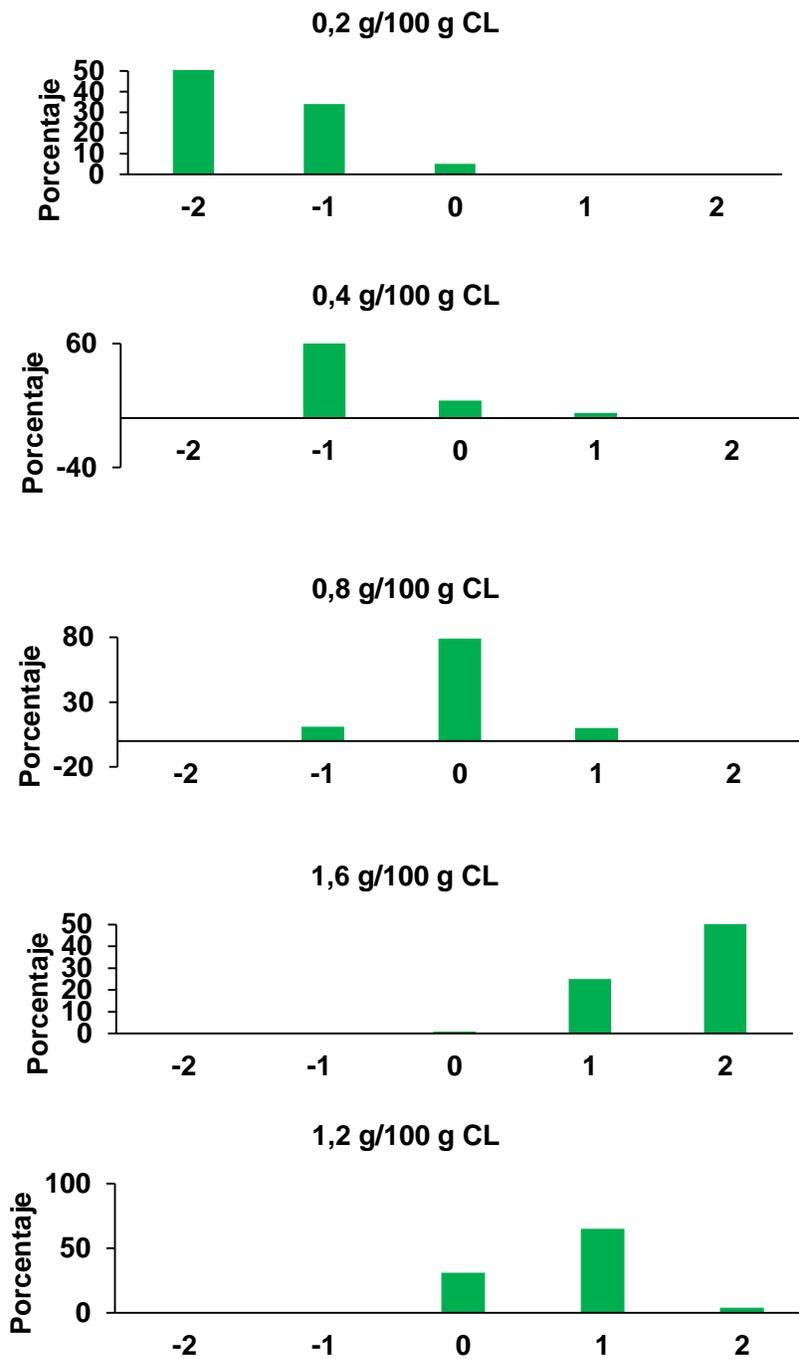


Fig. 2. Histogramas de la distribución de los evaluadores para el contenido de menta.
CL: concentrado de limón.

En el coctel con la muestra con 0,2 g/100 g CL, los consumidores se concentraron en el área negativa pues sintieron más baja la nota de menta que la ideal (-2 a -1). Lo opuesto ocurrió con la muestra con 1,6 g/100 g CL, donde los evaluadores se concentraron en el área positiva (+1 a +2) pues en el coctel sobresalió excesivamente la nota a menta. Los resultados de los cocteles con 0,8 y 1,2 g/100 g CL fueron los que más se acercaron al medio de la escala (0).

El atributo contenido menta mostró diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre las cinco muestras, presentándose un aumento con el incremento del contenido de esencia.

Los atributos limón y dulzor no mostraron diferencias significativas entre las muestras y tuvieron valores muy cercanos al valor cero, por lo que puede decirse que están en «lo justo». No obstante, los valores promedios sobre la base de la numeración fijada a los atributos en la escala JAR generalmente no son un sumario apropiado, pues ellos no tienen una naturaleza bipolar de la escala. De esta forma, dos productos pueden tener la misma puntuación promedio, pero diferir en la distribución de los juicios. Así, los resultados con la escala JAR son comúnmente resumidos por los porcentajes de las respuestas de cada atributo de esta escala.

La escala usada de cinco categorías se transformó en una escala de tres porcentajes: «justo», «alto» (por la combinación «demasiado alto» con «algo alto») y «bajo» (por la combinación «demasiado bajo» con «algo bajo») con el fin de facilitar la interpretación de los resultados y el análisis de penalizaciones.

El análisis de penalizaciones combina la prueba afectiva con la escala JAR para nivelar la intensidad óptima de cada atributo sensorial evaluado (14).

El atributo contenido de menta fue el más variable, como parte de la selección de la mejor concentración. La Tabla 1 presenta el porcentaje de evaluadores en cada grupo y las penalizaciones para cada atributo.

Cuando la penalización es inferior a la unidad o cuando el porcentaje de evaluadores con puntuaciones diferentes de JAR es inferior a 20 %, puede considerarse que el efecto del atributo es poco importante (12).

De igual forma, un atributo con ≥ 20 % en uno de los lados y bajo porcentaje en el lado opuesto, suele indicar que necesita ser revisado, lo que sucede para casi todos los contenidos de esencia de menta. Por tanto, se recomienda que este atributo sea optimizado.

El resto de los atributos obtuvo porcentaje de participantes bajos (<20 %), por lo que no requiere optimización. Sin embargo, el contenido de limón alcanzó valores de penalizaciones altos (>1) y, por tanto, debe ser optimizado.

La aplicación de la escala JAR permite determinar el contenido de SAEM que debe adicionarse al concentrado de coctel. La regresión lineal de los valores de la escala JAR para el contenido de esencia de menta (Fig. 3) se obtuvo con un alto valor del coeficiente de determinación ($R^2 = 0,989$), significativo para $p \leq 0,001$.

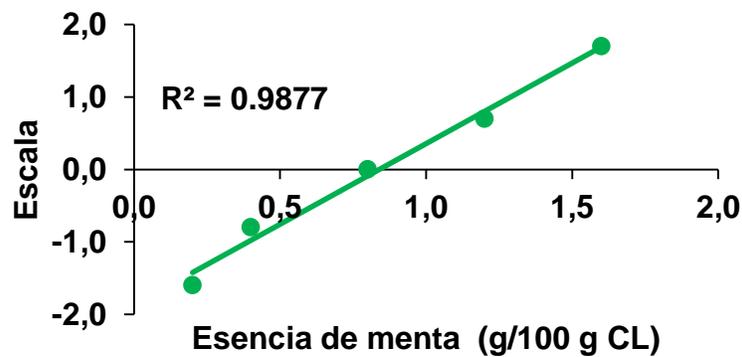
El modelo calculado fue $Y = 2,2256X - 1,8695$; donde Y: valor de la escala JAR, X: contenido de SAEM (g/100 g CL).

Con la ecuación fue calculado el contenido ideal de SAEM para el concentrado del coctel que fue 0,84 g/100 g CL. Para simplificar el trabajo este número se redondeó a 0,8 g/100 g CL.

A partir de esta información se elaboraron 44 kg de concentrado de coctel en la línea de producción de la Planta de Bebidas. Los valores de sólidos solubles y acidez del concentrado del coctel fueron de 48,2 °Brix y 0,96 %, valores que están dentro de las especificaciones actuales para el sirope de limón. El conteo de mohos y levaduras fue $< 10^2$ UFC/mL, que es el límite establecido (7).

Tabla 1. Porcentaje de evaluadores en cada grupo y penalizaciones por atributo

SAEM (g/100 g CC)	Grupo	Evaluadores (%)	Penalización
Menta			
0,2	Demasiado bajo	95	0,8
	Demasiado alto	0	5,8
0,4	Demasiado bajo	82	0,8
	Demasiado alto	4	1
0,8	Demasiado bajo	11	0,9
	Demasiado alto	10	0,4
1,2	Demasiado bajo	0	5,7
	Demasiado alto	69	0,7
1,6	Demasiado bajo	0	5
	Demasiado alto	99	0,3
Limón			
0,2	Demasiado bajo	0	5,0
	Demasiado alto	0	5,0
0,4	Demasiado bajo	0	5,3
	Demasiado alto	0	5,3
0,8	Demasiado bajo	0	6,0
	Demasiado alto	0	6,0
1,2	Demasiado bajo	0	5,3
	Demasiado alto	0	5,3
1,8	Demasiado bajo	0	4,7
	Demasiado alto	0	4,7
Dulzor			
0,2	Demasiado bajo	15	0,4
	Demasiado alto	6	0,3
0,4	Demasiado bajo	4	0,4
	Demasiado alto	9	0,5
0,8	Demasiado bajo	0	6,0
	Demasiado alto	0	6,0
1,2	Demasiado bajo	2	0,2
	Demasiado alto	8	-0,4
1,6	Demasiado bajo	5	-0,1
	Demasiado alto	7	0,4



**Fig. 3. Regresión del contenido de esencia de menta en función de la escala JAR.
CL: concentrado de limón.**

La Fig. 4 muestra la distribución de las aceptaciones donde se aprecia que el mayor porcentaje de las respuestas estuvo entre me gusta muchísimo y me gusta mucho. De acuerdo con los datos, que tuvieron valores con un sesgo y una curtosis estandarizada entre -2 y +2, puede afirmarse que estos

proviene de una distribución normal (13). El valor de puntuación para el concentrado de coctel fue 6,3 (S = 0,5); lo que resulta en un IA de 90 % que es un valor muy elevado (15).

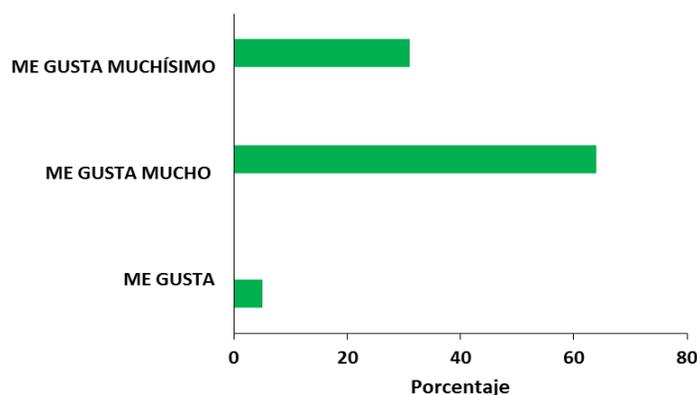


Fig. 4. Distribución de las aceptaciones de la prueba poblacional.

CONCLUSIONES

La adición de una solución de aceite esencial de menta al 1 % m/m (SAEM) para lograr un contenido de 0,8 g/100 g de concentrado de limón es una buena alternativa para producir un concentrado de coctel de limón con menta de buena calidad. El concentrado de coctel presentó 48,2 °Brix de sólidos solubles, acidez de 0,96 %, conteo de mohos y levaduras inferior a 10^2 UFC/mL y una aceptación de 6,3 en una escala de siete puntos, lo que resulta en un alto índice de aceptabilidad de 90 %.

REFERENCIAS

- Acosta-Nápoles I, Roquero-Gracia L, Alfonso-Sánchez LM, Velázquez-Borges RC. Intervención educativa para modificar el nivel de conocimientos sobre alcoholismo en pacientes con riesgo Guáimaro 2018. *Rev Caribeña Cienc Soc* 2020. Disponible en <https://www.eumed.net/rev/caribe/2021/01/alcoholismo-pacientes-riesgo.html>. Acceso 20 julio 2022.
- Góngora-Gómez O, Gómez-Vázquez YE, Ricardo-Ojeda MA, Pérez-Guerrero JL, Hernández-González E, Riverón-Carralero WJ. Comportamiento del alcoholismo en adolescentes. *Acta Med Centro* 2019; 13(3):315-27.
- Blackwell AK, De-Loyde K, Hollands GJ, Morris RW, Brocklebank, LA, Maynard OM, Fletcher PC, Theresa MM, Munafò, MR. The impact on selection of non-alcoholic vs alcoholic drink availability: an online experiment. *BMC Public Health*; 2020; 20(1):1-9.
- Domínguez J. Propuesta de implementación de un bar donde se expenden bebidas sin alcohol en la localidad de Montañita (tesis de pregrado). Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2018.
- NC 424. Bebidas no alcohólicas. Determinación del contenido de sólidos solubles. Cuba; 2006.
- NC 423. Bebidas no alcohólicas. Determinación de la acidez valorable. Cuba; 2009.
- NC 1004. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Guía general para enumeración de levaduras y mohos. Técnica a 25 °C. Cuba; 2016.
- NC 279. Aceites esenciales. Determinación de la densidad relativa a 20 °C. Método de referencia (ISO 279:1998, IDT). Cuba; 2003.
- NC 280. Aceites esenciales. Determinación del índice de refracción (ISO 280:1998, IDT). Cuba; 2004.
- ISO 11136 (E). Sensory analysis. Methodology. General guidance for conducting hedonic tests with consumers in a controlled area. International Organization for Standardization, Switzerland; 2014.
- Lawless HT, Heymann H. Sensory Evaluation of Food. Principles and Practices. New York: Springer Science+Business Media LLC; 2010.

12. Fernández-Segovia I, García-Martínez E, Fuentes-López A. Aplicación de las escalas de punto ideal o Just-About-Right (JAR) en análisis sensorial de alimentos. Dpto. Tecnología de Alimentos, Universidad Politècnica de València. España. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/104054/Fern%C3%A1ndez%3BGarc%C3%ADa%3BFuentes-Aplicaci%C3%B3n-de-las-escalas-de-punto-ideal-o-Just-About-Right-%28JAR%29-en-a-pdf?sequence=1#:~:text=Las%20escalas%20JAR%20son%20ampliamente,subir%20o%20bajar%20de%20intensidad. Acceso 25 julio2022.>
13. Bower JA. Statistical Methods for Food Science. West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd; 2013.
14. Popper R. Use of just-about-right scales in consumer research. En: Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling. Boca Raton: CRC Press; 2014. pp 137-55.
15. Kowaleski J, Quast LB, Steffens J, Lovato F, dos Santos LR, da Silva SZ, de Souza DM, Felicetti MA. Functional yogurt with strawberries and chia seeds. Food Biosci 2020; 37:100726. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n11-101>. Acceso 20 julio 2022.