

Evaluación sensorial de miel de abeja cosechada en la Comarca Lagunera

Sensory evaluation of bee honey harvested in the Comarca Lagunera

Blanca Isabel Sánchez Toledano¹ ; Elizabeth Pérez Ruiz² ; Jorge Alonso Maldonado Jáquez³ ;
Iván Franco Gaytán³ ; Karla Itzél Alcalá Escamilla⁴ ; Francisco Javier Pastor López^{3*} 

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro, Campo Experimental Zacatecas. Calera de Víctor Rosales, Zacatecas, México.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro, Campo Experimental La Campana. Aldama, Chihuahua, México.

³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro, Campo Experimental La Laguna. Matamoros, Coahuila, México.

⁴Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal. Colón, Querétaro, México.

*Correspondencia: pastor.francisco@inifap.gob.mx

Recepción: 18 julio 2024 | Aprobación: 20 diciembre 2024 | Publicación: 1 febrero 2025

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar las características sensoriales de miel de abeja cosechada en la región de la Comarca Lagunera, México, con el fin de determinar las preferencias de los consumidores locales. La prueba se realizó en junio de 2023 con 12 panelistas de la región. En cada muestra se determinó la preferencia de: color, sabor, olor, consistencia y valoración global de mieles que provenían de floraciones de mezquite mezclada con aceitilla, mezquite, multiflora, azahar y jarilla. El análisis estadístico mostró que una de las mieles de mezquite fue diferente en sabor, olor, consistencia y evaluación global ($p > 0.001$), la cual tuvo comentarios como: presentaba una consistencia de mantequilla, sabor suave con baja humedad, consistencia muy agradable. Los resultados mostraron diferencias entre mieles de la misma floración, posiblemente por influencia de otros factores relacionados con el proceso de producción de la miel.

Palabras clave: Aceptabilidad; apicultura; análisis organoléptico; cristalización, composición de los alimentos, mezquite (AGROVOC Thesaurus).

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the sensory characteristics of honey harvested in the Comarca Lagunera region, Mexico, in order to determine the preferences of local consumers. The test was carried out in June 2023 with 12 panelists from the region. In each sample, the preference of: color, flavor, smell, consistency and overall evaluation of honeys that came from mesquite blooms mixed with aceitilla, mesquite, multiflora, orange blossom and jarilla will be determined. The statistical analysis showed that one of the mesquite honeys was different in flavor, smell, consistency and overall evaluation ($p > 0.001$), which had comments such as: it had a buttery consistency, mild flavor with low humidity, very pleasant consistency. The results showed differences even in honeys from the same flowering, possibly due to the influence of other factors related to the honey production process.

Keywords: Acceptability; apiculture; organoleptic analysis; crystallization; food composition; mesquite (AGROVOC Thesaurus)

Como citar (Vancouver).

Sánchez TBI, Pérez RE, Maldonado JJA, Franco GI, Alcalá EKI; Pastor LFJ. Evaluación sensorial de miel de abeja cosechada en la Comarca Lagunera. Rev Colombiana Cienc Anim. Recia. 2025; 17(1):e1082. <https://doi.org/10.24188/recia.v17.n1.2025.1082>

INTRODUCCIÓN

México es uno de los principales países productores de miel, en el año 2022, se posicionó como el noveno productor a nivel mundial. El país cuenta con un inventario de 2 millones de colmenas, con una producción anual de 62 mil toneladas (1). Al ser un país con una gran diversidad de regiones agroecológicas y climáticas, la producción de miel es diversa, en México se reconocen cinco regiones apícolas (2). La región con mayor volumen de producción es la Península de Yucatán, en la que se encuentran los estados de Yucatán, (9,220.19 t), Campeche (8,274.28 t); además de Jalisco (6,078.84 t), ubicado en la región del altiplano. A pesar de que la región norte, en la que se ubica Coahuila, representa un porcentaje bajo de la producción nacional (aproximadamente 7.4%). Coahuila produce 221.3 t con un precio por kilogramo mayor (\$51.62), superior al precio promedio nacional de \$ 47.54 por kilogramo (3). Aunado a lo anterior, el 50 % de la miel producida en Coahuila es vendida para exportación a Estados Unidos y Europa. El resto de la producción se comercializa en el mercado local y nacional, por lo que se considera que tiene una gran importancia socioeconómica en el Estado.

La miel de abeja (*Apis mellifera* L.) se ha utilizado desde hace muchos años, como un endulzante natural (4) en diversos alimentos y para enriquecer otros productos. La composición exacta de la miel depende de la región geográfica en la que se produce, las flores y plantas de las que se recolecta el néctar y las especies de abejas que la producen (4). De forma general, se asume que la composición de la miel es 80 % azúcares y 20 % agua, así como un porcentaje variable de otros componentes como vitaminas, minerales, flavonoides, proteínas, aminoácidos, péptidos, enzimas y ácidos fenólicos (5). El sabor, color y olor de un tipo específico de miel depende de diversos factores, como el tipo de flores y plantas visitadas por las abejas; además, los factores climáticos como la temperatura y lluvias también contribuyen a la diferenciación de las mieles (6,7).

En México se produce una gran variedad de mieles diferentes, en las distintas zonas geográficas, con sabores, colores y olores específicos (4). Esto permite que los apicultores oferten al consumidor productos con características diversas (8,9). Además, la globalización incentiva a los apicultores a mantener altos estándares de calidad, para ser competitivos (10) tanto en el mercado nacional e internacional (11).

Las preferencias de los consumidores están asociadas con las características físicas; por ejemplo, una de las características que inicialmente determinan si un comprador elige o no una miel, es el color (6). Otra característica asociada a la preferencia de los consumidores por alguna miel en específico es la cristalización (12). De manera natural, la mayoría de las mieles tienden a formar gránulos o cristales de azúcar de diferentes tamaños, algunas semanas después de ser cosechadas (13,14). Sin embargo, para algunos consumidores esta característica puede ser considerada un defecto (12).

El análisis de las características físicas de la miel, además de ayudar a evaluar su pureza y calidad, es útil para la detección de adulteración (6). Adicionalmente, el desarrollo de herramientas para analizar las características organolépticas de un producto es de utilidad para determinar las preferencias del consumidor hacia este producto (15). Una de estas herramientas, es la evaluación sensorial; esta es definida como “una disciplina científica que se utiliza para medir, analizar, evocar e interpretar las reacciones a aquellas características de los alimentos y materiales, tal como son percibidas por los sentidos de la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído” (16). Esta metodología es ampliamente utilizada en la industria de los alimentos para innovar o mejorar sus productos (17).

La evaluación sensorial se puede realizar con jueces entrenados, y el nivel de entrenamiento dependerá del tipo de prueba a realizar o, por el contrario, con consumidores habituales o no habituales. Este último tipo de análisis es conocido como metodologías afectivas, y se utilizan para estudiar el gusto y preferencia de los consumidores hacia los alimentos y otros productos (17). Por tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la aceptación sensorial a través de un panel de consumidores de miel de abeja producida en una región semidesértica del norte de México, particularmente, en la región conocida como Comarca Lagunera.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización. El trabajo se realizó en el Campo Experimental La Laguna del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), con ubicación en Matamoros, Coahuila, México, en el mes de junio de 2023.

Panel de jueces. Fueron invitados 12 panelistas, consumidores habituales (apicultores y técnicos especializado en apicultura), quienes previamente fueron capacitados sobre la metodología y los objetivos de la evaluación sensorial de la miel.

Características del lugar de evaluación. La evaluación se desarrolló en una sala con suficiente iluminación, con clima artificial y con espacio suficiente entre los asistentes para impedir que intercambiaran su apreciación entre ellos. Cabe mencionar que los panelistas estuvieron sentados frente a una mesa, donde les fue proporcionada la muestra.

Formulario para la evaluación. A cada asistente le fue entregado una hoja con un formulario que contenía los parámetros básicos de evaluación de los atributos de cada tipo de miel (Figura 1), en este formulario el asistente calificaría cada muestra de acuerdo a su percepción. En la sección inferior del formulario se dejó un espacio en blanco para que cada asistente expresara su apreciación particular sobre la experiencia que tuvo con cada una de las muestras. Cada asistente contó con tiempo suficiente para desarrollar la evaluación de cada muestra de miel, y posterior a evaluar la última muestra, el formulario fue recogido por el personal de apoyo para su posterior captura.

Atributos de muestras de miel producida en el semi desierto del norte de México									
Muestra:									
Atributos o características	Me desagrada muchísimo	Me desagrada mucho	Me desagrada	Me desagrada un poco	Me es indiferente	Me gusta un poco	Me gusta	Me gusta mucho	Me gusta muchísimo
Color									
Sabor									
Olor									
Consistencia									
Valoración global									
Comentarios:									

Figura 1. Formulario para evaluar los atributos de muestras de miel producida en el semi desierto del norte de México.

Origen de las mieles. Las nueve muestras de miel (todas donadas por los apicultores en frascos de 1 kg) que se analizaron fueron cosechadas por apicultores de los municipios de Francisco I. Madero, Matamoros, San Pedro de las Colonias y Torreón, correspondientes a la región denominada como Comarca Lagunera en el estado de Coahuila. Las muestras fueron organizadas por su origen floral, según la información declarada por cada apicultor. A cada muestra de miel se le asignó un número y un carácter para que el panelista no tuviera sesgos al momento de evaluar. También fueron acomodadas de acuerdo al orden de recepción, fuera de la vista de los panelistas. Las muestras analizadas fueron: H1 = mezquite (*Prosopis* spp.) mezclada con aceitilla (*Bidens odorata*), H2 = mezquite (*Prosopis* spp.), H3 = mezquite (*Prosopis* spp.), H4 = multiflora, H5 = mezquite (*Prosopis* spp.), H6 = multiflora, H7 = azahar (*Citrus aurantiifolia*), H8 = maguey (*Agave* spp.) y H9 = jarilla (*Senecio salignus* DC.).

Desarrollo de la evaluación. Antes del inicio de la evaluación se verificó que los panelistas no tuvieran alguna enfermedad respiratoria que les impidiera utilizar los sentidos del olfato y gusto. La evaluación consistió en degustar individualmente una ración de 5 g de miel (de cada muestra), en la que analizaron color, olor, consistencia, sabor y finalmente asignaron una calificación global. A cada participante se le entregó una manzana verde (ligeramente ácida) y una botella de agua de 0.5 litros para que se pudiera limpiar del paladar, de los residuos de la miel analizada, antes de continuar con la siguiente muestra. Los panelistas utilizaron su vista para evaluar, color y apariencia, el olfato para evaluar olor y el paladar para examinar la consistencia y/o tamaño de los cristales de cada muestra (la evaluación global tomo en cuenta todos los componentes anteriores). En las evaluaciones hedónicas no existen criterios correctos o incorrectos, sencillamente se recaba el gusto de cada panelista, bajo una escala de nueve puntos que va de “me desagrada muchísimo” hasta el otro limite que es “me gusta muchísimo” (Figura 1).

Transformación de resultados. Los resultados se transformaron en valores numéricos escalados de menor a mayor, de acuerdo al grado de aceptación según la siguiente graduación (el nivel de agrado fue transformado a un número): me desagrada muchísimo = 1, me desagrada mucho = 2, me desagrada = 3, me desagrada un poco = 4, me es indiferente = 5, me gusta un poco = 6, me gusta = 7, me gusta mucho = 8, me gusta muchísimo = 9 (18).

Análisis estadístico. Los valores de aceptación fueron sometidos a un análisis exploratorio y posteriormente se aplicó un análisis de varianza no paramétrico, por medio de la prueba de Kruskal-Wallis. El contraste de medias se realizó por medio de la prueba de Mann-Whitney ($p \leq 0.05$), utilizando el software SAS, 9.3® (SAS Institute, Cary, N.C., U.S.A.).

RESULTADOS

Los resultados se exponen en la Tabla 1. No se encontraron diferencias sobre el color ($p>0.05$) entre las mieles evaluadas. No obstante, si se encontraron diferencias ($p<0.0001$) en sabor, olor, consistencia y evaluación global, donde la miel H3 (mezquite) obtuvo las puntuaciones más altas, indicando que fue la que tuvo la mejor aceptación entre los panelistas. Por el contrario, las mieles H6 (multifloral), H8 (maguey) y H9 (jarilla) recibieron las puntuaciones más bajas en sabor, la H5 (mezquite), H8 (maguey) y H9 (jarilla) obtuvieron los más bajos valores en olor. Por último, con menor aceptación para consistencia y puntuación global se encuentra la miel H6 (multifloral).

Tabla 1. Medias estadísticas de los componentes evaluados sensorialmente en 9 muestras de miel.

Muestra	Color	Sabor	Olor	Consistencia	Global
H1	7.7500 ^a	7.0833 ^{abc}	6.5833 ^{ab}	6.9167 ^{abc}	7.000 ^{abc}
H2	7.8333 ^a	7.7500 ^{ab}	7.2500 ^{ab}	7.5833 ^{ab}	7.6667 ^{ab}
H3	7.7500 ^a	8.3333 ^a	8.0833 ^a	8.2500 ^a	8.3333 ^a
H4	7.7500 ^a	6.8333 ^{abc}	7.2500 ^{ab}	6.8333 ^{abc}	6.9167 ^{abc}
H5	7.2500 ^a	6.6667 ^{abc}	6.1667 ^b	7.0000 ^{abc}	6.5833 ^{bc}
H6	6.8333 ^a	5.7500 ^c	6.5000 ^{ab}	5.9167 ^c	6.1667 ^c
H7	7.3333 ^a	6.000 ^{bc}	7.1667 ^{ab}	6.6667 ^{bc}	6.5833 ^{bc}
H8	6.9167 ^a	5.8333 ^c	6.2500 ^b	6.2500 ^{bc}	6.4167 ^{bc}
H9	7.4167 ^a	5.9167 ^c	6.000 ^b	7.2500 ^{abc}	6.5833 ^{bc}

a,b,c Literales diferentes dentro de columnas indican significancia estadística ($p<0.05$).

DISCUSIÓN

México exporta miel a diferentes partes del mundo, no obstante, en algunas ocasiones, la miel se comercializa como materia prima (commodity) o envasada, sin distinguir su origen botánico y ambiental (18). Evaluar sensorialmente un producto, y en este caso específico la miel, es transcendental para definir aspectos de calidad, autenticidad, origen y valor comercial (19,20). Existen alrededor de 320 tipos únicos de miel, cada uno de los cuales proviene de una fuente floral diferente, y su color, sabor y aroma característicos difieren debido a factores geográficos, climáticos y botánicos (7,21). Es por ello que, el análisis sensorial para caracterizar las mieles producidas en las diferentes regiones, es una herramienta que puede contribuir contribuye para su diferenciación y valor agregado (18).

Las pruebas afectivas sensoriales, con consumidores habituales, aportan información objetiva sobre las preferencias de los consumidores (17), por un determinado tipo de producto. En el caso de la miel, aporta información para la mejor toma de decisiones, por ejemplo, para comercializar la miel en algún nicho de mercado específico, en busca de valor agregado (18); o en la planeación de las zonas para colocar los apiarios, para el pecoreo, buscando el néctar específico de una floración valorada por los consumidores.

Al respecto de los resultados encontrados en este estudio, los panelistas manifestaron que la muestra H3 (miel de mezquite): "Presentaba una consistencia de mantequilla, sabor suave con baja humedad, consistencia muy agradable, entre otros comentarios positivos". Esta muestra de miel obtuvo el mayor puntaje en sabor, olor, consistencia y evaluación global (Tabla 1). Este resultado concuerda con otros estudios, en los que se menciona que los consumidores de miel se inclinaron por mieles dulces y suaves. En un estudio realizado en el departamento de Sucre, en Colombia, se mencionó que existe mayor aceptabilidad por mieles de color claro y sabores más dulces, tanto entre los catadores expertos como no expertos (22).

Las mieles que se producen en Coahuila son principalmente de mezquite, flor de aceitilla y flor de pinabete (*Tamarix aphylla*); así como la combinación de estas y otras especies vegetales, que dan origen a las mieles clasificadas como multiflorales. Es probable que la preferencia por la muestra H3 esté asociada a la familiaridad con este tipo de miel, debido a que la miel de floración de mezquite es la de mayor producción en Coahuila, y se caracteriza por ser una miel de color blanco a ámbar claro. Por el contrario, las mieles con olor, aroma y color intensos se consideraron desconocidas o no apetecibles (23), similar a lo encontrado en este estudio donde las muestra H8 (miel de Maguey) y H9 (miel de jarilla) recibieron la menor aceptación.

Respecto a las preferencias cotidianas por el consumo de productos locales (23), los resultados del presente estudio concuerdan con un ensayo realizado en Eslovaquia, en donde mencionaron que el 80 % de los consumidores (especialmente los mayores de 40 años), prefirieron consumir mieles de la región (24). En este estudio no se consideró la edad, pero la mayoría de los consumidores fueron mayores de 40 años.

A pesar de que se evaluaron tres muestras de miel de mezquite (H2, H3 y H5), estas no recibieron la misma aceptación, es posible que estas diferencias estén relacionadas con mezclas de otras floraciones presentes en la miel, las condiciones de temperatura y humedad en la cosecha, almacenamiento, envasado y con el proceso de cristalización (13).

Las condiciones de manejo de la miel después de la cosecha también influyen en la viscosidad o consistencia de esta, por lo que las diferencias percibidas por los panelistas pueden ser atribuidas a la formación de cristales de mayor tamaño, que hacen a la miel menos atractiva al paladar (25). Este es uno de los aspectos expresados por los panelistas respecto a las características de la muestra H6. Además de manifestar poca preferencia por esta miel, los panelistas mencionaron comentarios respecto a la consistencia de esta “se alcanzaban a percibir algunos cristales, lo cual fue un tanto desagradable al paladar, y esto se relacionó con una consistencia desagradable”.

En conclusión, los resultados mostraron diferencias en sabor, olor, consistencia y a nivel global, aun y cuando son mieles obtenidas (en algunos casos) de la misma especie, sitio de floración, manejo de la miel, incluidas las condiciones de temperatura y humedad en la cosecha, almacenamiento, envasado, entre otros, puede influir y definir algunas características del producto. Por ello, se deberán profundizar estos estudios con la finalidad de encontrar algunas particularidades que permitan a los apicultores de esta región posicionar su producto. Adicionalmente, se recomendaría, realizar análisis fisicoquímicos y melisopalínológico, los cuales permitirán caracterizar apropiadamente los diferentes tipos de miel, en búsqueda de valor agregado para aquellas mieles con características especiales.

Por otra parte, el presente estudio se realizó con panelistas habituales, familiarizados con el producto, esto se puede considerar como un sesgo para el estudio. En consecuencia, se recomienda que futuros estudios consideren panelistas no habituales y consumidores de miel de diferentes regiones del país, con la finalidad de que las evaluaciones sean lo más objetivas posibles.

Por último, se recomienda el uso de la evaluación sensorial por parte de los apicultores para la toma de decisiones, ya que, si en una evaluación sensorial la calificación de su miel muestra un rechazo de los consumidores, lo mejor será reubicar el apiario para cambiar el tipo de floración hacia otra que produzca miel con aceptación de los consumidores.

Conflicto de interés

Los autores declaran no poseer ningún conflicto de intereses.

Financiación

La fuente de financiación fue el FONCYT, a través del proyecto COAH-2022-C19-C134 Estrategias de alimentación para las abejas (*Apis mellifera*) en épocas críticas en la Comarca Lagunera de Coahuila.

REFERENCIAS

1. SIAP: Panorama Agroalimentario. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. México; 2022. https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/descargar/2022/Panorama-Agroalimentario-2022
2. SADER: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Situación actual y perspectiva de la apicultura en México. Revista Claridades Agropecuarias. 2010; 199:3-34.
3. SIAP: Anuario estadístico de la producción ganadera. Resumen por estado. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. México; 2022. https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/

4. Contreras-Martínez CS, Macías-Nieves JP, García-González JM, Trejo-Guardado VI, Carranza-Concha J. Capacidad antioxidante y contenido fenólico de miel de abeja producida en Zacatecas, México. *Rev. Fitotec. Mex.* 2020. 43(4):453-460. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73802020000400453&script=sci_arttext&tlng=en
5. Mackin C, Dahiya D, Nigam PS. Honey as a Natural Nutraceutical: Its Combinational Therapeutic Strategies Applicable to Blood Infections—Septicemia, HIV, SARS-CoV-2, Malaria. *Pharmaceuticals* 2023, 16:1154. <https://doi.org/10.3390/ph16081154>
6. Aga MB, Sharma V, Dar AH, Dash KK, Singh A, Shams R, Khan SA. Comprehensive review on functional and nutraceutical properties of honey. *eFood.* 2023; 4:e71. <https://doi.org/10.1002/efd2.71>
7. Meo SA, Al-Asiri SA, Mahesar AL, Ansari MJ. Role of honey in modern medicine. *Saudi Journal of Biological Sciences.* 2017. 24:975-978. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2016.12.010>
8. Guerrero M, Santamaría-Velasco CA. Ecosistema y actividad emprendedora en México: Un análisis exploratorio. *Perf Latinoam.* 2020; 28(55). <http://dx.doi.org/10.18504/pl2855-009-2020>
9. Baena-Díaz F, Chévez E, Ruiz de la Merced F, Porter-Bolland L. *Apis mellifera* en México: producción de miel, flora melífera y aspectos de polinización. Revisión. *Rev Mex Cienc Pecu.* 2022; 13(2):525-548. <http://dx.doi.org/10.22319/rmcp.v13i2.5960>
10. Lombana J, Gutiérrez RS. Marco analítico de la competitividad. *Fundamentos para el estudio de la competitividad regional.* Pensam. gest. 2009; 26:1-38. <http://scielo.org.co/pdf/pege/n26/n26a02.pdf>
11. Málaga JE, Williams GW. La competitividad de México en la exportación de productos agrícolas. *Revista Mexicana de Agronegocios.* 2010; XIV(27):295-309. <https://www.redalyc.org/pdf/141/14114743002.pdf>
12. Szczesniak AS. Texture is a sensory property. *Food Qual Prefer.* 2002; 13(4):215-225. [http://dx.doi.org/10.1016/S0950-3293\(01\)00039-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0950-3293(01)00039-8)
13. Proaño VJS, Espinoza CPM. Análisis de la cristalización de la miel de abeja como indicativo de su pureza. *Kalpana.* 2022; 22:92-106. <https://publicaciones.udet.edu.ec/index.php/kalpana/article/view/139>
14. Venir E, Spaziani M, Maltini E. Crystallization in “Tarassaco” Italian honey studied by DSC. *Food Chem.* 2010; 122(2):410-415. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.04.012>
15. Kumar A, Gill JPS, Bedi JS, Manav M, Ansari MJ, Walia GS. Sensorial and physicochemical analysis of Indian honeys for assessment of quality and floral origins. *Food Res Int.* 2018; 108:571-583. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2018.04.005>
16. Stone H, Side J. *Sensory evaluation practices*, 3a ed. Elsevier Academic Press. 2004.
17. Severiano PP. ¿Qué es y cómo se utiliza la evaluación sensorial? *Inter Discip.* 2019; 7(19):47. <http://dx.doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2019.19.70287>
18. SECIHTI. Laboratorio de mieles: caracterización fisicoquímica, sensorial y melisopolinológica de mieles en México. El Colegio de la Frontera Sur: México; 2018. <https://www.cibnor.gob.mx/servicios/oficina-de-transferencia-de-tecnologia/oferta-tecnologica-coordinacion-iii/listado/2295-laboratorio-de-mieles-caracterizacion-fisicoquimica-sensorial-y-melisopolinologica-de-mieles-en-mexico>
19. Zak N, Wilczynska A. The Importance of Testing the Quality and Authenticity of Food Products: The Example of Honey. *Foods* 2023, 12:3210. <https://doi.org/10.3390/foods12173210>
20. Álvarez SGF. Determinación del perfil de aroma y sabor de mieles multiflorales del estado de Tabasco, México. Tesis de doctorado. Colegio de Postgraduados Campus Tabasco. 2023. http://193.122.196.39:8080/bitstream/handle/10521/5122/Alvarez_Sanchez_GF_DC_PROPAT_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y

21. HoneyO. Types of Honey: 2020. <https://www.honeyo.com/types.shtm>.
22. Menco TA, Méndez RM, Cáceres PK, Vertel MM. Analítica de datos aplicada a la caracterización microbiológica y sensorial de miel de abejas proveniente del departamento de Sucre, Colombia. Rev Mutis. 2022; 12(1). <http://dx.doi.org/10.21789/22561498.1768>
23. Kortensniemi M, Rosenvald S, Laaksonen O, Vanag A, Ollikka T, Vene K, Yang B. Sensory and chemical profiles of Finnish honeys of different botanical origins and consumer preferences. Food Chem. 2018; 246:351–359. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.10.069>
24. Šedík P, Kňazovická V, Horská E, Kačániová M. Consumer sensory evaluation of honey across age cohorts in Slovakia. Potr S J F Sci. 2018; 12(1):673-679. <https://potravinarstvo.com/journal1/index.php/potravinarstvo/article/view/938>
25. Machado De-Melo AA, de Almeida-Muradian LG, Sancho MT, Pascual-Mate A. Composition and properties of *Apis mellifera* honey: A review. Journal of Apicultural Research. 2018. 57(13):1:33. <https://doi.org/10.1080/00218839.2017.1338444>