

Capítulo 9

Evaluación sensorial de cuatro fermentados de hidromiel con distintas concentraciones de frambuesa

*Axel Uriel Hernandez Trujillo*⁴⁷

*Jorge Luis Delgadillo Ángeles*⁴⁸

*Salvador Ordaz Silva*⁴⁹

*Francisco Javier Espitia Orozco*⁵⁰

*Octavio Tadeo Barrera Perales*⁵¹

*Laura Dennisse Carrasco Peña*⁵²

DOI: <https://doi.org/10.61728/AE26000275>



⁴⁷ Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.

⁴⁸ Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, jorge.delgadillo@uabc.edu.mx.

⁴⁹ Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.

⁵⁰ Instituto de Tecnológico Nacional de México, Cuitzeo de los Naranjos, Los Naranjos, Abasolo, Gto.

⁵¹ Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.

⁵² Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.

Resumen

El presente estudio evaluó la influencia de diferentes concentraciones de frambuesa en las propiedades sensoriales del hidromiel, con el objetivo de determinar la aceptación del consumidor y el tratamiento más adecuado. Se elaboraron cuatro formulaciones utilizando miel, levadura comercial y frambuesa destinada a procesos industriales, bajo un diseño experimental monofactorial. Se midieron parámetros iniciales y finales como grados Brix y pH, y se aplicó una prueba hedónica a 43 catadores no entrenados para evaluar apariencia, aroma y sabor. Los resultados mostraron calificaciones ligeramente positivas en todos los tratamientos, destacando T4 en apariencia y sabor, y T2 en aroma. El análisis estadístico (ANOVA y prueba HDS Tukey) indicó que no existen diferencias significativas entre tratamientos ($p > 0.05$). Se concluye que la inclusión de frambuesa es viable para diversificar la producción de hidromiel, aunque se requiere optimizar la formulación para mejorar la preferencia sensorial.

Introducción

Dentro de México, se elaboran diferentes bebidas a base de la fermentación de distintos productos, para obtener cerveza, tequila, vino, vino de coyol, mezcal, bacanora, pulque, tejuino, tuba, pozol, tepache, hidromiel, entre otros (Cabanillas et al., 2022). La bebida de análisis para esta investigación es la hidromiel, una bebida que se produce por la fermentación de miel, agua y levaduras y que es poco conocida, aunque en la actualidad ha ido tomando importancia nuevamente (Jara y Natasha, 2023). Según estos autores, la hidromiel es una de las bebidas más antiguas de la humanidad, más que la cerveza y el vino; existen vestigios de la bebida en China en el año 7000 a. C., antes de la apicultura, mediante la colecta de miel silvestre, lo que la convertía en una bebida de lujo, posicionándola en la

Edad Media como una bebida de reyes. Además, es una bebida nutritiva, ya que durante su fermentación, los azúcares presentes en la sustancia se transforman en dióxido de carbono, alcohol y otros compuestos que aumentan el valor nutrimental de la bebida; incluso se ha comprobado que el consumo de hidromiel ayuda a tener una buena digestión debido a los probióticos que esta suele contener (Cabanillas et al., 2022).

Recientemente dicha bebida está volviendo en tendencia, su mayor consumo es principalmente en Europa, aunque ha ido popularizándose en América, además según la Asociación de Fabricantes de Hidromiel de América (Encargada de apoyar y promover el consumo de hidromiel y a sus fabricantes) registra 240 productores en América y 40 en otras partes del mundo. (Jara y Natasha, 2023).

El añadir frambuesa a la hidromiel, puede llegar a aportar al perfil sensorial de la bebida debido a que las frutas no tradicionales tienen facilidad para la transformación en productos de valor agregado, además que son de interés para el mercado de exportación (Paca, 2021).

Por otra parte, el análisis sensorial, es una disciplina en la se miden las reacciones que provocan las características de los alimentos y bebidas, a los sentidos (vista, olfato, gusto, tacto y oído), este es aplicado a un grupo de personas entrenadas, o que demuestran alguna característica de interés para la investigación (Gómez-Corona, 2019).

Las metodologías de cata (de vinos), muy similares a las de hidromiel, son muy diversas y en general, todas buscan la evaluación de todos los aspectos generales de la bebida, evaluando alguna propiedad antes que otra. Nicolas (2021), describe que, para realizar la cata de hidromiel, no es imprescindible ser experto en materia, en realidad cualquier persona, con cierta agudeza sensorial y aplicando una metodología ordenada puede ser capaz de catar un vino. Dada la importancia de este producto, el objetivo de esta investigación fue evaluar fermentados de hidromiel con diferentes concentraciones de frambuesa de manera sensorial.

Materiales y métodos

El presente estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín. Se utilizó miel y levaduras comerciales para realizar 4 tratamientos distintos, uno de ellos sin incluir

frambuesa en la preparación del mosto, mientras que en los otros se fue incrementando gradualmente el contenido de la misma. En la Tabla 1, se muestra el diseño experimental utilizado.

Tabla 1

Composición de los tratamientos.

| Factor de Estudio | Tratamiento | Miel | Agua | Frambuesa |
|--------------------------|--------------------|-------------|-------------|------------------|
| Contenido de frambuesa | T1 | 848 | 2257 | 395 |
| | T2 | 848 | 2059 | 593 |
| | T3 | 848 | 1862 | 790 |
| | T4 | 848 | 2652 | - |

Posteriormente, una vez terminados los mostos, previo a colocarlos en la incubadora para iniciar el proceso de fermentación, se tomaron las medidas de los parámetros como grados Brix y pH, tal como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2

Propiedades químicas iniciales de los tratamientos.

| Tratamiento | Grados Brix | pH (Potencial de Hidrógeno) |
|--------------------|--------------------|------------------------------------|
| T1 | 20.5 | 3.41 |
| T2 | 21 | 3.33 |
| T3 | 21.6 | 3.25 |
| T4 | 19.6 | 3.98 |

Para la evaluación sensorial, se aplicó la prueba hedónica a 43 catadores no experimentados, de la Universidad Autónoma de Baja California, de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín. Los atributos analizados fueron la apariencia, el aroma y el sabor, además de pedirles que escriban una palabra para describir en general la muestra probada. Evaluado del 1 al 9 de acuerdo a su percepción, donde el 5 es el punto medio; lo inferior a 5 son evaluaciones consideradas negativas, mientras que lo superior a 5 son evaluaciones consideradas positivas. A continuación, en la Tabla 3 se muestran las preguntas realizadas por tratamiento.

Tabla 3*Encuesta para la evaluación sensorial de los atributos de la bebida.*

| Categoría | Pregunta |
|------------------------|--|
| Fase Visual | ¿Cuál es su opinión acerca de la apariencia de la bebida? |
| Fase olfativa | ¿Cuál es su opinión acerca del olor de la muestra? |
| Fase Gustativa | ¿Cuál es su opinión acerca del sabor de la muestra? |
| Asociación de palabras | Escriba una palabra para describir a la muestra en general |

Resultados y discusión

De los 43 participantes en la evaluación sensorial, un 56 % de los catadores fueron del género femenino, mientras que el 44 % restante pertenece al género masculino y en un rango de edades entre los 18 y 33 años aproximadamente, tal como se muestra en la Tabla 4:

Tabla 4*Distribución de la población participante.*

| Género | Población | Edad |
|---------------|------------------|--------------|
| Femenino | 24 | 24.72 ± 6.57 |
| Masculino | 19 | 25.84 ± 8.24 |

Al realizar las evaluaciones sensoriales, se obtuvieron los siguientes parámetros físicos en la medición de la bebida terminada, representados en la Tabla 5.

Tabla 5*Propiedades químicas finales de los tratamientos.*

| Tratamiento | Grados Brix | (Potencial de Hidrógeno) |
|--------------------|--------------------|---------------------------------|
| T1 | 8.6 | 3.19 |
| T2 | 8.0 | 3.12 |
| T3 | 8.0 | 3.14 |
| T4 | 7.3 | 3.30 |

Los datos obtenidos en la evaluación sensorial fueron procesados mediante Excel y el programa SPSS para su análisis estadístico. Los resultados obtenidos de esta evaluación sensorial se presentan en la Tabla 6, donde se muestra la media obtenida para cada sentido, así como su desviación estándar.

Tabla 6

Resultados promedios por atributo y tratamiento de la evaluación sensorial.

| Tratamiento | Apariencia | Olor | Sabor |
|--------------------|-------------------|-------------|--------------|
| T1 | 6.98 ± 1.78 | 6.88 ± 1.83 | 6.12 ± 2.01 |
| T2 | 7.04 ± 1.82 | 7.00 ± 1.90 | 6.19 ± 2.08 |
| T3 | 7.19 ± 1.88 | 6.95 ± 2.02 | 6.08 ± 2.09 |
| T4 | 7.25 ± 2.11 | 6.95 ± 2.21 | 6.39 ± 2.01 |

Se aplicó la prueba de HDS Tukey (Honestly Significant Difference), como se puede observar en la Tabla 7:

Tabla 7

Análisis estadístico de la evaluación sensorial.

| Combinaciones | | Significancia |
|----------------------|------------------|----------------------|
| Apariencia | Entre grupos | 0.462 |
| | Dentro de grupos | |
| | Total | |
| Sabor | Entre grupos | 0.317 |
| | Dentro de grupos | |
| | Total | |
| Olor | Entre grupos | 0.503 |
| | Dentro de grupos | |
| | Total | |

Los evaluadores relacionaron cada una de las muestras de los diferentes tratamientos con las palabras que se muestran en la Tabla 8:

Tabla 8*Palabras más frecuentes utilizadas en la descripción general.*

| Muestra | Palabras | Conteo |
|----------------|-------------------|---------------|
| T1 | Fuerte / Intenso | 12 |
| | Buena / Rico | 11 |
| | Amarga | 5 |
| | Suave / Ligero | 3 |
| T2 | Buena / Rico | 12 |
| | Amarga | 8 |
| | Fuerte | 3 |
| | Suave | 3 |
| T3 | Fuerte | 8 |
| | Buena / Agradable | 7 |
| | Acido / Agrio | 5 |
| | Seca | 3 |
| T4 | Buena / Agradable | 11 |
| | Miel / Dulce | 4 |
| | Amargo | 4 |
| | Fuerte | 4 |

Los resultados obtenidos muestran que la adición de frambuesa en diferentes concentraciones no generó diferencias estadísticamente significativas en las propiedades sensoriales de la hidromiel ($p > 0.05$). Sin embargo, se observaron tendencias interesantes: el tratamiento T4 fue mejor valorado en apariencia y sabor, mientras que el T2 destacó en aroma. Esto sugiere que la frambuesa puede aportar atributos sensoriales diferenciados, aunque la percepción del consumidor no fue lo suficientemente marcada para establecer una preferencia clara.

La ligera aceptación positiva en todos los tratamientos indica que los consumidores están abiertos a la incorporación de frutas en el hidromiel (Serra et al., 2023), lo cual coincide con estudios previos sobre la diversificación de bebidas fermentadas. No obstante, el uso de catadores no entrenados pudo haber limitado la sensibilidad para detectar diferencias más sutiles. Asimismo, factores como la concentración de frambuesa, la

interacción con la miel y las condiciones de fermentación podrían influir en la expresión de los atributos sensoriales.

En este sentido, se recomienda explorar ajustes en la formulación (Martínez et al., 2019), ya que si bien la frambuesa potencialmente puede aportar algunas características a la hidromiel, es necesario investigar respecto a variaciones en el tiempo de maceración, el tipo de levadura utilizada o la combinación con otras frutas con la finalidad de potenciar la complejidad aromática y mejorar la aceptación del consumidor.

La inclusión de frambuesa en la elaboración de hidromiel es viable y contribuye a diversificar la oferta de esta bebida. Aunque es necesario revisar la interacción de los demás ingredientes en el perfil sensorial.

Referencias

- Cabanillas-Bojórquez L., Gutiérrez Grijalva E. y Heredia J., O. (2022, 10 marzo). *Bebidas fermentadas mexicanas: ¿benéficas para la salud?* Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD).
- Gómez-Corona, C., & Lelièvre-Desmas, M. (2019). Introducción al Análisis Sensorial y Estudios con Consumidores: Nuevas Perspectivas.
- Jara Gaibor, Karina Natasha. (2023). *Diseño de un proceso de producción industrial para la obtención de hidromiel de mora*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. <https://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/20359>
- Martínez, W. O., Arias, E., & Baez, C. A. (2019). *La Bebida de los Dioses: Hidromiel Del Bosque–Apiarios Del Bosque*.
- Nicolas. (2021, 28 julio). Apprendre à déguster le vin et à développer votre palais - Vin Oenologie. Vin Oenologie. <https://www.vin-oenologie.com/vin/apprendre-a-deguster-le-vin-et-a-developper-votre-palais/>
- Paca Aucancela, Tania Fernanda. (2021). *Frutas no tradicionales y su uso potencial en la agroindustria*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <https://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/15531>
- Serra, I., Pascual, G., Salazar, H., & Campos, J. (2023, April). *Maqui (Aristotelia chilensis) and honey: an attempt to innovate mead production*. In *III International Symposium on Beverage Crops 1387* (pp. 297-302). <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2024.1387.41>