

## **Capítulo 4**

# **Evaluación sensorial y microbiológica de Habanebrio: salsa de habanero (*Capsicum chinense*) y cerveza artesanal**

Erick Mejía Sánchez, Axel Soto González, Israel López Castillo

## **Resumen**

“Habanebrio” surge como respuesta a la necesidad de innovar en el mercado de salsas mínimamente procesadas en Tulancingo, Hidalgo, México donde la diversidad sensorial de los productos disponibles es limitada. Utilizando el chile habanero (*Capsicum chinense*) y cerveza artesanal, el estudio se propuso desarrollar una salsa que no solo resalte los sabores autóctonos, sino que también garantice la calidad y la seguridad microbiológica del producto. La metodología adoptada incluyó la formulación de la salsa, caracterización sensorial a través del método Check All That Apply (CATA), y evaluaciones microbiológicas que aseguraron que el producto se ajustara a los estándares de inocuidad. Los análisis sensoriales revelaron un perfil atractivo, con notas ahumadas y de fermentación que destacaron su singularidad, mientras que los resultados microbiológicos confirmaron la ausencia de patógenos. Los hallazgos sugieren que “Habanebrio” ofrece una propuesta innovadora que no solo cautiva el paladar del consumidor, sino que también promueve el uso de ingredientes locales, apoyando la economía de la región. Así, el proyecto se plantea como una estrategia para posicionarse en el mercado gastronómico nacional, contribuyendo al fortalecimiento de la identidad culinaria mexicana.

Palabras clave:  
Habanero;  
Cerveza artesanal;  
Salsa;  
Evaluación sensorial;  
Microbiología

Mejía Sánchez, E., Soto González, A., & López Castillo, I. (2025). Evaluación sensorial y microbiológica de Habanebrio: salsa de habanero (*Capsicum chinense*) y cerveza artesanal. En F. J. Manjarrés Arias, (Coord). Convergencia de las Ingenierías: Enfoques Interdisciplinarios y Soluciones Innovadoras para los Retos Contemporáneos en Industria, Energía, Automatización y Producción (Volumen II). (pp. 71-83). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religacionpress.387.c735>



## Introducción

El chile habanero *Capsicum chinense* es uno de los ingredientes más representativos de la gastronomía mexicana, originario de Yucatán Quintana Roo, México, es uno de los chiles más picosos del mundo con un nivel que puede superar las 350,000 unidades en la escala Scoville (Cazares et al., 2019).

Este chile ha sido ocupado por siglos en la gastronomía mexicana añadiendo un toque único y potente a la comida. Es reconocido por su intensidad picante y su aporte de compuestos bioactivos como lo es la capsaicina, con propiedades que pueden beneficiar a la salud humana, el uso de este chile está arraigado a las tradiciones del sur del país, sin embargo, debido a que es un chile endémico mexicano su consumo se ha popularizado por el resto de la república y es el representante de los chiles mexicanos a nivel mundial, en su mayoría el chile se consume en salsas frescas o cocidas, así como se le complementa con otros ingredientes para mejorar el perfil organoléptico del producto (Mejía & Solleiro, 2024).

Por otro lado, la cerveza artesanal ha cobrado gran relevancia en los últimos años debido a su diversidad de perfiles sensoriales, resultado de procesos de fermentación y materias primas especializadas como la cebada perla, lúpulo, así como la incorporación de maíz, trigo, especias, café o chocolate lo que aporta directamente en el perfil de aromas y sabor de la cerveza haciéndolas más atractivas para el consumidor, en Hidalgo la cerveza artesanal ha tomado mayor fuerza llegando a tener algunas casas productoras locales, siendo las más populares Cervecería Un Hidalgo y Cervecería Pachuca (Balcázar et al., 2022).

Habanebrio propone la elaboración de una salsa innovadora a base de habanero “*Capsicum chinense*” y cerveza artesanal oscura, creando un producto que combine la intensidad, perfil de sabores, olores y color de las materias primas obteniendo una experiencia única y exclusiva que atrape el paladar de los consumidores.

Esta salsa busca ofrecer una alternativa diferenciada dentro del mercado de salsas mínimamente procesadas en el valle de Tulancingo, por lo tanto, se incorporaron técnicas de caracterización sensorial y microbiológica para así garantizar tanto la calidad como la seguridad del consumo.

## Objetivo

Diseñar y caracterizar el perfil sensorial y microbiológico de una salsa de habanero “*Capsicum chinense*” con cerveza artesanal como alternativa innovadora en la oferta de productos mínimamente procesados del valle de Tulancingo.

## Justificación

El consumo de salsas forma parte esencial de la dieta mexicana, no solo como acompañamiento sino como un elemento de identidad y de cultural. Sin embargo, la mayoría de las salsas comerciales disponibles en el mercado de Tulancingo ofrecen salsas ya estandarizadas, con poca innovación en el uso de ingredientes y técnicas que aporten nuevos matices sensoriales o beneficios nutrimentales. Por lo que el presente trabajo pretende elaborar y caracterizar el perfil sensorial y microbiológico de una salsa de habanero *Capsicum chinense* con cerveza artesanal como alternativa innovadora en la oferta de productos mínimamente procesados del valle de Tulancingo. El chile habanero *Capsicum chinense* aporta un perfil picante característico y compuestos bioactivos como la capsaicina, reconocida por sus propiedades antioxidantes, antimicrobianas y potencialmente analgésicas. Por su parte, la cerveza artesanal oscura contribuye con notas ahumadas, ácidas y amargas derivadas de su proceso de fermentación y de los granos tostados empleados en su elaboración.

La integración de estos ingredientes da como resultado un producto diferente, con un perfil sensorial innovador y un valor agre-

gado dentro del mercado de alimentos mínimamente procesados. Además, el desarrollo de Habanebrio fortalece la oferta de productos locales en el valle de Tulancingo y Pachuca de Soto, promoviendo la economía local así logrando asociaciones con productores de materia prima, así apoyando a la economía de la región.

## Metodología y materiales

Para la elaboración de la salsa se siguió la formulación que se muestra en la Tabla I, los insumos como cebolla, chile, ajo y jitomate son previamente tatemados, los vegetales son colocados en un coludo donde se agrega la cerveza y se llevan a 90°C por 15 min, una vez suavizados se colocan en licuadora (Oster mod. BLST 4655-013) junto con los demás ingredientes para formar una salsa emulsionada.

Tabla 1. Formulación de salsa Habanebrio

Ingrediente	Kg
Chile habanero	0.070
Jitomate	0.200
Cebolla blanca	0.100
Ajo	0.008
Sal	0.007
Pimienta negra molida	0.002
Vinagre	0.032
Aceite de oliva	0.031
Cilantro	0.015
Cerveza oscura	0.250

Fuente: elaboración propia

La salsa fue envasada en un frasco de vidrio previamente esterilizado, una vez colocada dentro de este se cerró herméticamente con la metodología de Vázquez (2025).

## Caracterización sensorial

Para caracterizar el perfil de sabor de Habanebrio se llevó a cabo el método Check All That Apply (C.A.T.A) con 15 jueces entrenados a quienes se les entregó un listado de atributos relacionados al aroma y sabor de la salsa, mismos que fueron descritos previamente por los autores de la investigación, los jueces seleccionaron la intensidad y persistencia de cada atributo utilizando una escala de 5 puntos (García & Pi, 2022). Así mismo se realizó una prueba de aceptabilidad con 50 jueces consumidores para conocer la aprobación de Habanebrio, a cada evaluador se le entregó una muestra del producto junto con una boleta la cual contaba con 3 parámetros (sabor, olor y textura), en cada parámetro se encontraba una escala hedónica de 3 puntos siendo 1 “me desagrada”, 2 “me agrada” y 3 “me agrada mucho”.

## Determinación de la carga microbiológica

Con modificaciones en la metodología de la NOM-111-SSA1-1994 y NOM-112-SSA1-1994 se determinó la carga microbiológica en Habanebrio, de manera general se pesó 1 g de la salsa y fue diluida en 9 mL de agua peptonada previamente esterilizada en tubos de ensayo realizando diluciones base 10, las cuales fueron sembradas en cajas Petri con medios de cultivo para conteo estándar (mesófilos totales), McConkey para enterobacterias, Sal y Manitol para estafilococos y papa dextrosa (PDA) para mohos y levaduras, las placas fueron incubadas a  $30\pm2$  °C.

## Resultados

Con la formulación estándar antes descrita se obtuvo un 1 kg de salsa lo que equivale a 1.5 L, al envasar se estima un total de 0.15 L por envase (Figura 1) obteniendo así 10 botellas para la comercialización de esta.

Figura 1. Salsa Habanebrio



Fuente: elaboración propia

Este rendimiento asegura la posibilidad de escalar la producción de manera uniforme, manteniendo la proporción de ingredientes y características sensoriales del producto.

#### Perfil de sabor por el método C.A.T.A.

Tras aplicar la prueba sensorial a jueces conocedores de entre 19 y 21 años se obtuvieron los atributos que se enlistan en la Tabla II, durante diversas rondas de análisis los jueces determinaron la intensidad y persistencia de dichos atributos, esto ayuda a conocer la inclinación del producto por algún perfil aromático y el tiempo que perdura la sensación en el paladar de los consumidores, lo que ayuda a reforzar la asociación de los olores, aromas y sabores con el producto.

De acuerdo a los datos obtenidos el parámetro que sobresale en intensidad y persistencia es el Ahumado, esto podría explicarse por el tatemado de los ingredientes y el uso de cerveza obscura, ya que, naturalmente, el tatemado confiere a las materias primas características torrefactas ocasionadas por las melanoidinas liberadas en la reacción de Maillard, por otro lado las cervezas oscuras poseen toques a caramelo quemado, café o chocolate lo que complementa al

tatemado y potencia la nota ahumada en la salsa.

Tabla 2. Descriptores sensoriales, intensidad y persistencia en salsa Habanebrio

Parámetro	Intensidad	Persistencia
Picante	2.60±0.99	3.00±0.89
Cerveza	3.13±1.46	2.87±1.02
Ahumado	4.00±1.00	3.40±0.89
Fermentación	3.47±1.06	3.13±1.06
Dulzor natural	2.67±0.45	2.80±0.15
Salado	3.20±0.65	3.07±1.09
Amargor ligero	2.60±0.75	2.33±1.20
Aroma herbal/ fresco	2.87±0.56	2.60±0.89

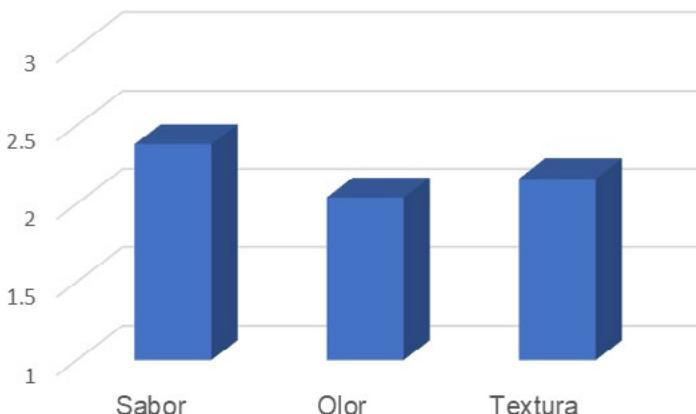
n=3; ± representa desviación estándar

Fuente: elaboración propia

Otro atributo sobresaliente es el aroma “*suis generis*” de la fermentación, el cual prevalece aun cuando la cerveza fue sometida a un proceso de cocción donde se alcanzó una temperatura de 90°C, esto es indicativo de la calidad de la materia prima, esto es un diferenciador importante en el mercado, ya que muchas ocasiones el “fermento” en una salsa indica que el producto ya no es apto para el consumo, sin embargo, actualmente las salsas lactofermentadas han tomado mayor importancia por sus beneficios a la salud, esto podría posicionar a Habanebrio como un producto idóneo para la introducción de esta tendencia al mercado hidalguense.

Los demás atributos mostraron valores similares lo que nos habla de un balance en el perfil organoléptico de la salsa, esto junto con la formulación y estandarización del proceso garantiza que la salsa podría ser introducida de manera exitosa en el mercado de las salsas artesanales, esto se ve reflejado en la Figura 2, donde se muestra que la aceptación general de Habanebrio es positiva ya que el sabor, textura y olor se encuentran equilibrados.

Figura 2. Aceptación de Habanebrio



Fuente: elaboración propia

### Análisis microbiológicos

El aseguramiento de la calidad no solo se enfoca en el perfil sensorial, la inocuidad del producto es vital para poder ofrecerla a los consumidores, en la Tabla III se muestran los resultados obtenidos para la determinación de carga microbiológica en la salsa, como se puede observar el proceso de elaboración ha sido efectivo ya que no se detectaron enterobacterias y la carga para mesófilos, hongos y levaduras están dentro de los parámetros permitidos por la NOM-130-SSA1-1995 para alimentos envasados en recipientes de cierre hermético, específicamente para mermeladas, purés y jaleas.

Tabla 3. Conteo estándar de microorganismos deterioradores

Mesófilos Totales	Enterobacterias	Hongos y Levaduras
500	UFG /G NE	20
n=3; ± representa desviación estándar, NE=No encontrado		

Fuente: elaboración propia

Esto permite comercializar la salsa Habanebrio con la total seguridad de que no será causa de alguna Enfermedad de Transmisión por Alimentos (ETA), algo que la mayoría de los productos mínimamente procesados o artesanales muchas ocasiones no pueden garantizar debido a que los procesos no siempre son estandarizados o no se siguen buenas prácticas de manufactura

## Conclusión

La investigación sobre el desarrollo de la salsa “Habanebrio” a base de chile habanero (*Capsicum chinense*) y cerveza artesanal ha logrado cumplir su objetivo general de diseñar y caracterizar el perfil sensorial y microbiológico del producto. Este estudio no solo resalta la riqueza de un insumo emblemático de la gastronomía mexicana, sino que también resalta la integración de la cerveza artesanal como un ingrediente que potencia el sabor y la exclusividad de la salsa.

A través de una metodología rigurosa que incluye la evaluación sensorial mediante el método CATA y el análisis microbiológico conforme a normativas de seguridad alimentaria, se obtuvieron resultados positivos que validan la calidad del producto. Los análisis sensoriales demostraron que “Habanebrio” ofrece un perfil atractivo, donde las notas ahumadas y de fermentación destacan, indicativas de la alta calidad de los ingredientes utilizados. La aceptación general del producto entre los consumidores fue notable, lo que sugiere su potencial para capturar el interés en un mercado donde predominan las salsas estandarizadas.

Adicionalmente, los resultados microbiológicos reflejan que la salsa cumple con los estándares de inocuidad, permitiendo su comercialización sin riesgo de enfermedades alimentarias. Esto es significativo, ya que muchas salsas artesanales carecen de los controles necesarios para garantizar su seguridad.

En conclusión, el desarrollo de “Habanebrio” no solo aporta una opción innovadora al mercado de salsas mínimamente procesadas en el valle de Tulancingo, sino que también promueve el uso de ingredientes locales y contribuye al fortalecimiento de la economía regional. Este proyecto se posiciona como una valiosa adición al patrimonio gastronómico mexicano, destacando la fusión de tradiciones con innovación en la industria alimentaria.

## Referencias

- Ares, G., & Jaeger, S. R. (2015). Check-all-that-apply (CATA) questions with consumers in practice: Experimental considerations and impact on outcome. *Food Quality and Preference*, 40, 230–242. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.09.003>
- Balcázar, J. M. M., Calderón, L. F. P., & Campozano, M. R. V. (2022). Análisis comparativo del valor nutricional de la cerveza artesanal y la cerveza industrial. *Revista Ciencia UNEMI*, 15(38), 61–72.
- Cázares-Sánchez, E., Chávez-Bravo, E., Santillán-Reyes, A. M., & García-Sánchez, J. R. (2019). Capsaicina: propiedades, aplicaciones y potencial en salud humana. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 50(3), 45–56.
- García, C. D., & Pi, L. B. (2022). Determinación de los atributos de calidad sensorial de salsas y aderezos con catadores, expertos y consumidores. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 32(3), 42–47.
- Mejía Chávez, A. O., & Solleiro Rebolledo, J. L. (2024). Innovación social en la organización productiva para agregar valor al chile habanero en la Península de Yucatán. *Investigación Administrativa*, 151(1), 1–15. <https://doi.org/10.35426/ia151637>
- Padilla, B., González, A., & Martínez, C. (2017). La cerveza artesanal en México: un sector en crecimiento. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 41, 1159–1171.
- Secretaría de Salud. (1995, 1 de agosto). NOM-111-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos. Diario Oficial de la Federación. <https://www.salud.gob.mx/unidades/edi/nom/111ssa14.html>
- Vazquez, K. A. (2025). Determinación de la eficiencia del uso de conservadores químicos en salsa roja artesanal. *Investigación y Ciencia Aplicada a la Ingeniería*, 8(48), 45–58. <https://doi.org/10.1234/ica.2025.8.48.45>

***Sensory and Microbiological Evaluation of Habanebro: Habanero (*Capsicum chinense*) and Craft Beer Sauce***

***Avaliação Sensorial e Microbiológica de Habanebro: Molho de Habanero (*Capsicum chinense*) e Cerveja Artesanal***

**Erick Mejía Sánchez**

Universidad Vizcaya de las Américas | Tulancingo | México

<https://orcid.org/0009-0005-1831-6817>

cidiv\_tulancingo@uva.edu.mx

erickdjdxbms16@gmail.com

Egresado de la licenciatura en Gastronomía por la Universidad Vizcaya de las Américas campus Tulancingo. Participo en el proyecto con la investigación Evaluación sensorial y microbiológica de Habanebro: salsa de habanero (*Capsicum chinense*) y cerveza artesanal, en ExpoCiencias Hidalgo 2025.

**Axel Soto González**

Universidad Vizcaya de las Américas | Tulancingo | México

<https://orcid.org/0009-0007-5160-2211>

cidiv\_tulancingo@uva.edu.mx

elgatorrococinero@gmail.com

Egresado de la licenciatura en Gastronomía por la Universidad Vizcaya de las Américas campus Tulancingo. Participo en el proyecto con la investigación Evaluación sensorial y microbiológica de Habanebro: salsa de habanero (*Capsicum chinense*) y cerveza artesanal, en ExpoCiencias Hidalgo 2025.

**Israel López Castillo**

Universidad Vizcaya de las Américas | Tulancingo | México

<https://orcid.org/0009-0005-7226-7913>

cidiv\_tulancingo@uva.edu.mx

Egresado de la licenciatura en Gastronomía por la Universidad Vizcaya de las Américas campus Tulancingo. Participo en el proyecto con la investigación Evaluación sensorial y microbiológica de Habanebro: salsa de habanero (*Capsicum chinense*) y cerveza artesanal, en ExpoCiencias Hidalgo 2025.

## **Abstract**

“Habanebro” emerges as a response to the need for innovation in the minimally processed sauce market in Tulancingo, Hidalgo, Mexico, where the sensory diversity of available products is limited. Using habanero pepper (*Capsicum chinense*) and craft beer, the study aimed to develop a sauce that not only highlights native flavors but also guarantees the product's quality and microbiological safety. The adopted methodology included sauce formulation, sensory characterization through the Check-All-That-Apply (CATA) method, and microbiological evaluations that ensured the product met food safety standards. Sensory analyses revealed an attractive profile, with smoky and fermentation notes that highlighted its uniqueness, while microbiological results confirmed the absence of pathogens. The findings suggest that “Habanebro” offers an innovative proposal that not only captivates the consumer's palate but also promotes the use of local ingredients, supporting the region's economy. Thus, the project is presented as a strategy to position itself in the national gastronomic market, contributing to the strengthening of Mexican culinary identity.

Keywords: Habanero; Craft beer; Sauce; Sensory evaluation; Microbiology.

## Resumo

“Habanebrio” surge como resposta à necessidade de inovar no mercado de molhos minimamente processados em Tulancingo, Hidalgo, México, onde a diversidade sensorial dos produtos disponíveis é limitada. Utilizando a pimenta habanero (*Capsicum chinense*) e cerveja artesanal, o estudo propôs-se a desenvolver um molho que não apenas destaque os sabores nativos, mas também garanta a qualidade e a segurança microbiológica do produto. A metodologia adotada incluiu a formulação do molho, caracterização sensorial por meio do método Check-All-That-Apply (CATA) e avaliações microbiológicas que asseguraram que o produto se ajustasse aos padrões de inocuidade. As análises sensoriais revelaram um perfil atrativo, com notas defumadas e de fermentação que destacaram sua singularidade, enquanto os resultados microbiológicos confirmaram a ausência de patógenos. Os achados sugerem que “Habanebrio” oferece uma proposta inovadora que não apenas cativa o paladar do consumidor, mas também promove o uso de ingredientes locais, apoiando a economia da região. Assim, o projeto se apresenta como uma estratégia para se posicionar no mercado gastronômico nacional, contribuindo para o fortalecimento da identidade culinária mexicana.

Palavras-chave: Habanero; Cerveja artesanal; Molho; Avaliação sensorial; Microbiologia.