

# Análisis sensorial e instrumental (textura) a una salsa agridulce de borjój

Leonidas de J. Millán Cardona\*, Blanca Lucía Cardona Salazar\*\*, Jairo A. Herrera M.\*\*\*,  
Danny Arbeláez R.\*\*\*, Diego E. Gutiérrez M.\*\*\*

## Resumen

La salsa es un buen acompañante de carnes, debido a que realza características sensoriales. Por esto en este trabajo se elaboró una salsa agridulce con frutos de borjój, para aprovechar su valor nutricional. **Objetivo.** Evaluar la influencia de la concentración de papaya y almidón modificado sobre la aceptación y textura en salsa agridulce de borjój. **Materiales y métodos.** Se elaboraron cuatro formulaciones a las cuales se varió la concentración de papaya y almidón modificado, de la siguiente forma: a dos formulaciones se aumentó la concentración de papaya y almidón modificado en 25%, y a las otras dos se disminuyó la concentración de papaya y almidón modificado en 25%. Se realizaron pruebas sensoriales (sabor y viscosidad) con 96 consumidores, además de pruebas de textura "índice de viscosidad, cohesividad y consistencia" mediante extrusión por retroceso. **Resultados.** El análisis estadístico para la prueba sensorial (sabor) no presentó diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) en las cuatro formulaciones. Caso contrario sucedió con la percepción de la viscosidad, la cual presentó diferencias significativas ( $p < 0.05$ ), a mayor concentración de papaya mayor percepción de viscosidad. Respecto al análisis textural, los parámetros evaluados presentaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) respecto a las formulaciones. La formulación con mayor contenido de papaya (25%) presentó altos resultados en cada uno de estos parámetros. **Conclusión.** La formulación con mayor contenido de papaya, 25%, es más estable por mantener relacionados directamente los parámetros sensoriales y de textura, y además presentó la más alta calificación respecto al análisis textural y viscosidad en la prueba sensorial.

**Palabras clave:** Salsa, textura, borjój, papaya, almidón modificado.

## Sensorial and instrumental (texture) analysis for a bittersweet borjój sauce

### Abstract

The sauce is a good companion for meat, because it enhances sensory characteristics, so we made a bittersweet sauce with borjój fruit given its great nutritional value. **Objective.** To assess the influence of the concentration of modified starch and papaya on the acceptance and texture for a borjój bittersweet sauce. **Materials and methods.** Four formulations were developed. Their papaya and modified starch concentrations were varied as follows: The modified starch and papaya concentrations were increased in 25% for two of the formulations, and, for the other two, those concentrations were reduced in the same percentage, 25%. Sensory tests (taste and viscosity) were performed with 96 consumers, and also texture "index of viscosity, cohesiveness and consistency" tests were made by using backward extrusion. **Results.** The statistical analysis for the sensory (taste) test had no significant differences ( $p > 0.05$ ) in the four formulations. The opposite happened with the perception of viscosity, which did have significant differences ( $p < 0.05$ ): The higher the papaya concentration was, so was the viscosity perception. In the texture analysis, the parameters evaluated had significant differences ( $p < 0.05$ ), regarding the formulations. The formulation that contained more papaya (25%) had high results for each one of these parameters. **Conclusion.** The formulation with the highest content of papaya, 25%, is more stable because it keeps the sensory and texture parameters directly related. Besides, it got the highest grade concerning the texture analysis and viscosity in the sensory test.

**Keywords:** Sauce, texture, borjój, papaya, modified starch.

\* Candidato a magíster en Ciencia y Tecnología en Alimentos. Especialista en Ciencia y Tecnología en Alimentos. Ingeniero Industrial, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, profesor de la Corporación Universitaria Lasallista y profesor de la Universidad de Antioquia.

\*\* Especialista en Didáctica Universitaria. Ingeniera química, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá a, profesora de la Corporación Universitaria Lasallista.

\*\*\* Ingenieros de alimentos, Universidad de Antioquia Facultad de química farmacéutica.

Correspondencia: Leonidas de Jesús Millán Cardona, e-mail: ldmillan@gmail.com

Artículo recibido: 20/06/2009; artículo aprobado: 05/04/2010

## Análise sensorial e instrumental (textura) a um molho agridoce de borojó

### Resumo

O molho é um bom acompanhante de carnes, devido a que realça características sensoriais. Por isto neste trabalho se elaboro um molho agridoce com frutos de borojó, para aproveitar seu grande valor nutricional. **Objetivo.** Avaliar a influência da concentração de mamão papaia e goma modificada sobre a aceitação e textura em molho agridoce de borojó. **Materiais e métodos.** Elaboraram-se quatro formulações às quais se lhes variado a concentração de mamão papaia e goma modificada, da seguinte forma: a duas formulações se lhes aumentou a concentração de mamão papaia e goma modificada em 25%, e às outras duas se lhes diminuiu a concentração de mamão papaia e goma modificada em mesmo 25%. Realizaram-se provas sensoriais (sabor e viscosidade) com 96 consumidores, além

de provas de textura “índice de viscosidade, união e consistência”, mediante extrusão por retrocesso. **Resultados.** A análise estatística para a prova sensorial (sabor) não apresentou diferenças significativas ( $p>0.05$ ) nas quatro formulações. Caso contrário sucedeu com a percepção da viscosidade, a qual se apresentou diferenças significativas ( $p<0.05$ ), a maior concentração de mamão papaia maior percepção de viscosidade. Com respeito à análise textura, os parâmetros avaliados apresentaram diferenças significativas ( $p<0.05$ ) com respeito às formulações. A formulação com maior conteúdo de mamão papaia (25%) apresentou altos resultados em cada um destes parâmetros. **Conclusão.** A formulação com maior conteúdo de mamão papaia, 25%, é mais estável por manter relacionados diretamente os parâmetros sensoriais e de textura, e ademais apresentou a mais alta qualificação com respeito à análise textura e viscosidade na prova sensorial.

**Palavras importantes:** Molho, textura, borojó, mamão papaia, goma modificada.

---

## Introducción

La salsa (del latín *salsus*) es una composición o mezcla de varias sustancias comestibles desleídas y se emplea para aderezar o condimentar la comida<sup>1</sup>, además sirve para humedecer, enmascarar, contrastar, proporcionar sabor o deleite<sup>2</sup>. Los primeros indicios detallados de su existencia se remontan a los romanos, los cuales empleaban el *garum* (salsa reina de la cocina romana), elaborada con intestinos de pescado<sup>3</sup>. Desde finales del siglo XVII se ha pretendido clasificar las salsas. El primero en hacerlo fue el cocinero francés Carême, que las clasificó en dos grupos: salsas frías y calientes. Las salsas calientes son las más frecuentes en cocina. Las frías se suelen hacer a base de vinagretas o de mayonesa. Las salsas calientes se dividen a su vez en salsas blancas (a base de béchamel y velouté) y salsas oscuras (elaboradas con la salsa española, salsa glasa y la salsa de tomate)<sup>4</sup> El borojó es una fruta selvática de 7 a 12 cm de diámetro, de color verde, que cambia a color café cuando madura. La pulpa es de color café, ácido y denso. Su nombre proviene del dialecto citara y significa “árbol de cabeza colgante”. Es una fruta exótica ubicada en la zona selvática del Darién, en la frontera entre Panamá y Colombia<sup>5</sup>. La pulpa de borojó es altamente energética y nutritiva,

con alto contenido de sólidos solubles proteínas, aminoácidos y fósforo<sup>6</sup>.

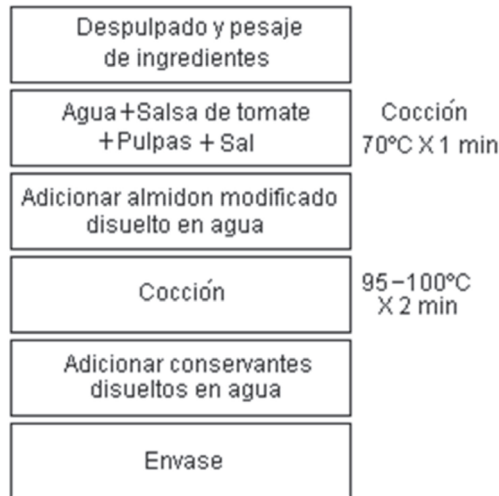
El objetivo principal de esta investigación es evaluar la influencia de la concentración de papaya y almidón modificado sobre la aceptación y textura en salsa agridulce de borojó.

## Materiales y Métodos

La salsa fue elaborada en el laboratorio de vegetales de la Facultad de Química Farmacéutica de la Universidad de Antioquia; donde se efectuó la prueba sensorial. El análisis de textura fue realizado en las instalaciones de Zenú, en el Centro de Investigación y Desarrollo (CI+D). Estas pruebas se realizaron a una temperatura de  $25\pm 4^{\circ}\text{C}$  y con una humedad relativa de  $65\pm 5\%$  (HR).

## Materiales

Para la elaboración del producto se emplearon los siguientes materiales: Borojó, 15%; papaya, 15%; vinagre, 12%; azúcar, 18%; sal, 0,9%; almidón modificado, 3,7%; salsa de tomate, 5,09%; conservantes (benzoato 0,03% y sorbato de sodio 0,03%) y agua, 30,25%. El proceso de elaboración de la salsa se presenta en la figura 1.



**Figura 1. Proceso de la elaboración del producto**

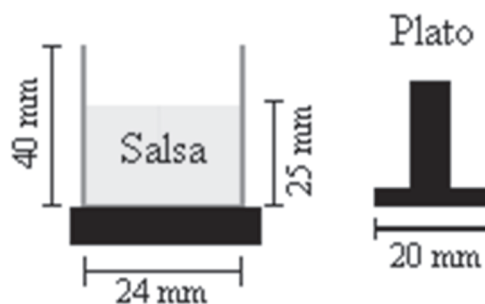
### Métodos

Se elaboraron cuatro salsas, a las cuales se le varió el porcentaje de papaya y almidón modificado respecto a la salsa patrón (sin variar la concentración de papaya y almidón modificado). Se codificó con el número 500. A la salsa 1 se le aumentó la concentración de papaya un 25% y se codificó con el número 281. En la salsa 2 se disminuyó la concentración de papaya un 25% y se codificó con el número 485. En la salsa 3 se aumentó la concentración de almidón un 25% y se codificó con el número 156 y en la salsa 4 se

disminuyó la concentración de almidón un 25% y se codificó con el número 603.

### Prueba de textura (extrusión por retroceso).

Para tener información más precisa sobre las variaciones de textura en el producto, se evaluaron propiedades de textura por medio de la prueba de extrusión por retroceso. Se empleó un Texturómetro TA-XT2i (Stable Micro Systems, Godalming, Reino Unido), provisto con una celda de carga de 25kg, un plato para comprimir de 20mm de diámetro y un recipiente en forma cilíndrica de 40 mm de profundidad y 24 mm de diámetro, en el cual se vertió la salsa hasta una altura de 25 mm (figura 2).



**Figura 2. Dimensiones de dispositivos que se emplearon para la prueba de extrusión por retroceso.**

Las condiciones de operación del equipo fueron: velocidad de pre-ensayo, 5mm/s, velocidad de ensayo, 5mm/s, velocidad pos-ensayo, 5mm/s. Esta prueba se realizó a igual tiempo que la

evaluación sensorial. De la gráfica que arroja el software Texture Expert Exceed, versión 2.54, se determinaron los parámetros índices de viscosidad, consistencia y cohesividad (figura 3).

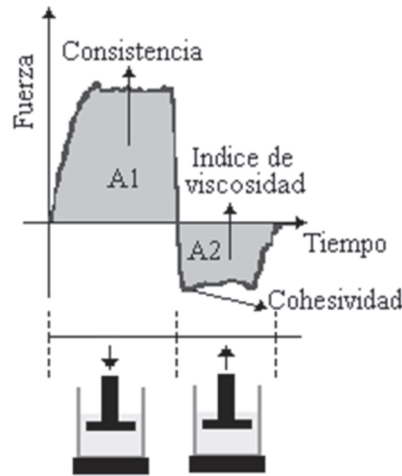


Figura 3. Típica prueba de extrusión hacia atrás (TA-XT2).

Se realizó una compresión unidireccional hasta alcanzar 15mm de profundidad en el producto desde la superficie y, a partir de la grafica anterior, se obtuvo el índice de viscosidad como el área (A2), la cohesividad como el punto más bajo del área 2 y la consistencia como el área (A1)<sup>7</sup>. Se realizaron tres replicas por cada formulación.

**Análisis sensorial.** Se convocó a 96 consumidores y se empleó un método afectivo con escala hedónica de 5 puntos, donde: 5: me gusta mucho; 4: me gusta; 3: ni me gusta ni me disgusta; 2: me disgusta; 1: me disgusta mucho). Estas muestras fueron presentadas a los consumidores en vasos desechables codificados con números aleatorios antes mencionados, se distribuyeron de manera aleatoria para disminuir el error sistemático y otros tipos de errores que pueden influir en la respuesta del consumidor. Entre las muestras, cada consumidor debía comer galletas de marca comercial para limpiar su paladar.

Para el análisis estadístico de los datos se empleó el software Statgraphics 5,1, licencia

amparada por la Universidad de Antioquia, Facultad de Ingenierías. El modelo utilizado fue el análisis de varianza de una sola vía (prueba de comparaciones múltiples de Duncan), con un nivel de confianza del 95% y un nivel de potencia para detectar diferencias significativas del 85%. Para determinar posibles relaciones entre variables se empleó análisis multivariado por medio de la técnica de componentes principales<sup>8</sup>.

## Análisis de Resultados

**Análisis de textura (extrusión por retroceso)** Mediante el análisis de varianza se determinó que existen diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre las cinco formulaciones, respecto a las tres variables de textura evaluadas (consistencia, índice de viscosidad y cohesividad). Considerando estas diferencias significativas se aplicó la técnica de comparaciones múltiples de Duncan, tabla 1.

**Tabla 1. Prueba de rangos múltiple de Duncan (textura)**

| <i>Formulación</i> | <i>Índice de viscosidad (valor medio)</i> | <i>Consistencia (Valor medio)</i> | <i>Cohesividad (Valor medio)</i> |
|--------------------|---|-----------------------------------|----------------------------------|
| 500                | 92,2400 <sup>a</sup>                      | 439,140 <sup>a</sup>              | 117,153 <sup>a</sup>             |
| 156                | 117,200 <sup>b</sup>                      | 607,200 <sup>b</sup>              | 159,857 <sup>b</sup>             |
| 603                | 143,017 <sup>b</sup>                      | 676,070 <sup>b</sup>              | 181,130 <sup>b</sup>             |
| 485                | 217,003 <sup>b</sup>                      | 893,013 <sup>b</sup>              | 234,740 <sup>b</sup>             |
| 281                | 200,073 <sup>c</sup>                      | 989,017 <sup>c</sup>              | 266,397 <sup>c</sup>             |

Las letras con promedio diferente entre filas son estadísticamente diferentes ( $p < 0,05$ ) según la pruebas múltiples de Duncan

De la tabla anterior se puede observar cómo la formulación patrón es la que presenta menor valor en los parámetros de textura evaluados. Esto es de esperarse, ya que a esta formulación no se le varió el contenido de papaya y almidón modificado. La formulación 281 es la que presentó mayor valor en los parámetros de textura. Lo anterior da indicios de que al aumentar el porcentaje de papaya en el producto se obtiene mayores condiciones de textura. Caso contrario sucede con el aumento en el porcentaje de almidón modificado, el cual no presenta diferencias significativas.

**Análisis sensorial.** Al aplicar el análisis de varianza de una vía a los datos obtenidos se determinó que no hay diferencia significativa ( $p > 0,05$ ) entre la apreciación de lo que el consumidor percibió por el sabor, pero en lo que percibió por viscosidad sí hubo diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en las formulaciones. El orden aleatorio utilizado para la entrega de las muestras al consumidor no afectó los resultados de la prueba. Considerando esas diferencias significativas se aplicó la prueba de rangos múltiples de Duncan (tabla 2).

**Tabla 2. Prueba de rangos múltiple de Duncan (viscosidad).**

| <i>Formulación</i> | <i>Viscosidad (valor medio)</i> |
|--------------------|---------------------------------|
| 485                | 3,35 <sup>a</sup>               |
| 156                | 3,51 <sup>b</sup>               |
| 603                | 3,55 <sup>b</sup>               |
| 281                | 3,70 <sup>c</sup>               |

Las letras con promedio diferente entre filas son estadísticamente diferentes ( $p < 0,05$ ) según la pruebas múltiples de Duncan

De la tabla anterior se puede observar lo siguiente: la formulación 485 presenta la menor calificación por parte de los consumidores y es la formulación a la cual se le disminuyó la cantidad de papaya en 25%. La formulación 281 es la de mejor aceptación (más cerca a la calificación de 5) y es la que presenta aumento en el contenido de papaya de 25%. Las formulaciones 156 y 603, a las cuales se les modificó la concentración de almidón, no presentaron diferencias significativas.

En la figura 4 se observa el diagrama de componentes principales. La formulación número 1 (código 281) posee mayor estabilidad (sabor, viscosidad, índice de viscosidad, consistencia y cohesividad), ya que estos parámetros se encuentran formando una misma agrupación, lo cual indica que están relacionados directamente entre ellos. Caso contrario sucede con las demás formulaciones, en las que se puede apreciar mayor dispersión entre sus parámetros.

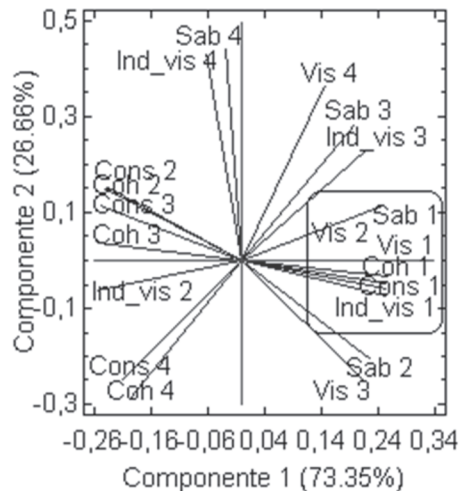


Figura 4. Diagrama de componentes principales. Total de variabilidad 100%

### Conclusión

La formulación 281 para el atributo viscosidad presentó mayor aceptación por parte de los consumidores al presentar un incremento significativo en el porcentaje de papaya, la cual genera mejor viscosidad, ayudando posiblemente a potencializar su sabor, en contraste con el almidón, que posiblemente deja sabores residuales. Esta formulación presenta más estabilidad entre los parámetros sensoriales y de textura, por tener una relación directa entre ellos.

### Bibliografía

1. DZIEZAK, Judie. Getting savory on sauces. En: Food Technology. 1991, vol. 45, no. 6, p. 84-87.
2. AROCAS, A.; SANZ, T. and FISZMAN, S.M. Influence of corn starch type in the rheological properties of a white sauce after heating and freezing. En: Food Hydrocolloids, May, 2009. vol. 23, no. 3, p. 901-907.
3. MCGEE, Harold. On food and cooking: The science and lore of the kitchen. Scribner. New York: Hardcover, 2004. 884 p.
4. Ibid., 884 p.
5. LONDOÑO JARAMILLO, William. Manejo postcosecha y comercialización de borjón. Bogotá: Servicio Nacional de Aprendizaje, Department for International Development, Reino Unido, Natural Resources Institute - University of Greenwich, Reino Unido, 1999
6. MOSQUERA, Luz Hicela; RIOS HURTADO, Alicia y ZAPATA PORRAS, Sandra. Obtención de una materia prima con valor agregado mediante secado por aspersión a partir del fruto fresco de borjón (Borojoa patinoi Cuatrec.). En: Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó. Julio-Diciembre, 2005, vol. 11, no. 23, p. 5-10.
7. LIU, H.; XU, X.M.; and GUO, Sh. D. Rheological, texture and sensory properties of low-fat mayonnaise with different fat mimetics. En: LWT—Food Science and Technology. 2007, vol. 40, no. 6, p. 946-954
8. DÍAZ, Luis G. Estadística multivariada: Inferencia y métodos. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Matemáticas y Estadística - Universidad Nacional de Colombia, 2004. 529 p.