

ANÁLISIS QUÍMICO DEL BOJ, BEBIDA FERMENTADA INDÍGENA TRADICIONAL ELABORADA EN EL DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ

Lic. Hugo René Sandoval, Químico.
Facultad de CCQQ y F. USAC.

Lic. Sergio Domingo Ortiz, Químico.
Jefe Departamento Química Orgánica
Facultad de CCQQ y F. USAC.

mostraron una variación relativamente pequeña en sus valores respectivos.

2. INTRODUCCION

En el departamento de Alta Verapaz se le denomina "boj" a la bebida indígena tradicional preparada por la fermentación de jugo de caña y maíz. El boj juega un papel muy importante en la cultura de las comunidades indígenas de esta región; es utilizado en todo tipo de acontecimientos sociales, religiosos y festivos, de alcance general o particular. Además de cumplir un papel ceremonial, el boj se consume cotidianamente en estas comunidades como sustituto del café o de bebidas refrescantes. La fabricación del boj se realiza en su totalidad prácticamente en forma clandestina aun cuando su elaboración legal ha sido contemplada en la legislación del país (Artículos 1o., 2o. y 3o. del Decreto Presidencial 579, del 29 de febrero de 1956; Artículo 28 del Decreto-Ley 74-83, del 6 de julio de 1983)^{(1),(2)}

En vista de la ausencia de reportes de investigaciones que proporcionen información científica sobre esta bebida, se inició su estudio con la determinación de las propiedades químicas siguientes: pH, acidez total, acidez volátil, contenido de alcohol, sólidos solubles, azúcares reductores y azúcares totales, con las cuales se supuso que podría ser caracterizado como tal el boj, pretendiendo con ello contribuir a establecer bases para la realización de estudios que formen un cuadro completo de información que permitiría evaluar objetivamente el efecto de sus diferentes grados de consumo en la dieta de los habitantes de las comunidades indígenas en las que es elaborado, tal como se ha realizado con bebidas fermentadas tradicionales producidas en diferentes regiones del mundo.^{(3),(4),(5)}

DOI: <https://doi.org/10.54495/Rev.Cientifica.v6i1.445>

Licencia: CC-BY 4.0

SUMARIO

Entre las bebidas alcohólicas fermentadas tradicionales que se elaboran en Guatemala se halla el boj de Alta Verapaz, una bebida que se consume en forma muy amplia en esta región del país, la cual está habitada en un noventa por ciento aproximadamente, por indígenas de los grupos lingüísticos kekchí y pokomchí. El boj se prepara por la fermentación de jugo de caña recién extraído y maíz; es una bebida de color pardo, relativamente espesa, y ácida.

En este trabajo se determinaron y cuantificaron el pH, acidez total, acidez volátil, contenido de alcohol, sólidos solubles, azúcares reductores y azúcares totales, para caracterizar a esta bebida desde el punto de vista de su composición química.

El análisis de 51 lotes de boj producidos, correspondientes al mismo número de procesos de fermentación produjo los resultados siguientes: pH, 3.29 ± 0.036 ; acidez total, $0.36\% \pm 0.036$, (expresada como ácido málico); acidez volátil, $0.07\% \pm 0.018$, (expresada como ácido acético); contenido de alcohol, $6.57\% \pm 0.310$; sólidos solubles, $3.27\% \pm 0.492$; azúcares reductores, $0.86\% \pm 0.210$; y azúcares totales, $1.46\% \pm 0.283$.

En base a los resultados obtenidos, se estableció que el boj puede ser caracterizado químicamente en función del pH; el contenido alcohólico, la acidez total y el porcentaje de sólidos solubles, propiedades que

3. MATERIALES Y METODOS

La determinación de las características químicas del boj analizadas fue llevada a cabo en una muestra de tamaño $n = 51$ lotes producidos de boj, correspondientes a igual número de procesos de fermentación.

Las alícuotas a analizar de los lotes de boj producidos se recogieron en recipientes plásticos de un galón y se almacenaron inmediatamente bajo refrigeración a una temperatura de -5°C , con el objeto de detener la fermentación y asegurar la estabilidad en la composición de la alícuota muestreada en el momento de realizar los análisis de laboratorio.

Los procedimientos analíticos que se utilizaron son ampliamente conocidos y aceptados en el campo de la química de alimentos (AOAC, Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists).⁽⁶⁾

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Los análisis efectuados (la Tabla No. 1 presenta los resultados sumarizados del análisis químico del boj), muestran que el pH alcanza a lo largo de la fermentación del boj, un valor de 3.3 ± 0.036 , el cual se encuentra comprendido dentro del rango de pH, de $2.90 - 3.70$, reportado por Steinkraus y Morse⁽⁷⁾ en los vinos de miel, los cuales se producen al igual que el boj, a partir de sustratos constituidos principalmente por azúcares fácilmente fermentables, tales como la glucosa, fructosa, sacarosa, etc.

Es probable que el pH que alcanza el boj esté determinado por el hecho de que las condiciones bajo las que se realiza la fermentación no son estrictamente anaeróbicas, pues los recipientes en los que se fermenta esta bebida no se tapan de modo que pueda evitarse la excesiva exposición al aire, y con ello, el desenvolvimiento de la fermentación acética. Esta suposición se ve confirmada por el porcentaje de acidez volátil que exhibe el boj, el cual oscila entre 0.02 y 0.26% , expresado como ácido acético, un

rango que es más alto que el de bebidas tales como la cerveza kaffir tradicional (0.01 a 0.02% , como ácido acético), preparada por fermentación de la leche, cuya acidez se debe principalmente a su contenido de ácido láctico ($0.3 - 0.6\%$)⁽⁸⁾

La acidez total de boj, de acuerdo a los resultados, es de 0.36 ± 0.036 gramos de ácido málico/100 ml (porcentaje de acidez expresado como ácido málico). El rango de variación manifestado por los valores individuales, de 0.18 a 0.75% , es bastante semejante al que presentan los vinos de miel analizados por Steinkraus y Morse, de $0.20 - 0.63\%$, expresado como ácido málico.⁽⁹⁾

El contenido alcohólico del boj, de $6.57 \pm 0.310\%$ v/v, coloca a esta bebida en una posición intermedia entre la cerveza y los vinos, que poseen contenidos alcohólicos promedio de 4 y 12% v/v, respectivamente.

Los azúcares se encuentran en proporciones muy variables en esta bebida. Los porcentajes de variación respecto a la media, $(S/\bar{X} \cdot 100)$, en la muestra estudiada son de 68.94% para los azúcares reductores; y los 86.69% , para los azúcares totales. De igual forma, la acidez volátil posee un porcentaje de variación en la muestra, de 89.57% .

Al expresar los límites de variación de la media en forma porcentual redondeada para el pH, contenido de alcohol, acidez total y sólidos solubles, cuantificados en el boj, se obtienen los siguientes valores: pH, $3.29 \pm 1\%$; contenido de alcohol, $6.57\% \pm 5\%$; acidez total, 0.36 g ácido málico/100 ml $\pm 10\%$; y sólidos solubles, 3.27 g sólidos/100 ml $\pm 15\%$.

Un intento de establecer una correlación entre las proporciones que guardan los diferentes componentes analizados en el boj con las condiciones de fermentación, resulta resuelto en forma bastante satisfactoria al considerar la fermentación acética aeróbica como el factor dominante en la determinación de la composición de esta bebida; se ha llegado a comprobar que los microorganismos pertenecientes

al género *Acetobacter*, que son generalmente los responsables de la fermentación acética, elevan las cantidades de ácidos libres volátiles y fijos, al tiempo que reducen el contenido de alcohol y de azúcares en bebidas fermentadas bien conocidas, tales como vinos, cervezas y sidras.¹⁰¹

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La fermentación del boj se produce bajo condiciones que no son estrictamente anaeróbicas, siendo acompañada por el desarrollo gradual de una fermentación acética que eleva en las etapas finales de este proceso la acidez de esta bebida y reduce su contenido de azúcares y de alcohol.

El boj puede ser caracterizado desde el punto de vista de su composición química en función del pH, el contenido de alcohol, la acidez total y el porcentaje de sólidos solubles.

Con el fin de obtener un conocimiento más completo sobre el boj, se sugiere determinar la proporción que posee de aceite de fusel, que es importante toxicológicamente; aislar e identificar las levaduras que producen la fermentación alcohólica así como los microorganismos responsables de la fermentación acética en esta bebida; y la determinación de su contenido de proteína y de vitaminas del complejo B, las cuales son proporcionadas en cantidades deficientes por las dietas que se basan principalmente en el maíz¹¹¹, para evaluar su calidad nutricional y su valor suplementario en la dieta de los habitantes de las comunidades en las que se consume la misma.

AGRADECIMIENTOS

Al Ingeniero Agrónomo Irving Paul Tillmans, Director del Centro Universitario del Norte, CUNOR, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con sede en la ciudad de Cobán, Alta Verapaz, por su

valiosa colaboración, al facilitar el uso de las instalaciones y equipo de esta unidad académica para la realización de este trabajo.

REFERENCIAS

1. El Guatemalteco, Diario Oficial de la República de Guatemala, publicado el 29 de febrero de 1956. 2da. época. Tomo CXLVI, No. 75. p. 819.
2. Diario de Centroamérica, Órgano Oficial de la República de Guatemala, publicado el 11 de julio de 1985. Tomo CCXXI, Número 64, p. 2104.
3. Steinkraus K, ed. Handbook of Indigenous Fermented Foods. New York: Marcel Dekker Inc, 1983. p. 305.
4. Darby W. The nutrient contribution of fermented beverages, p. 61-79. (In Gastineau C, Darby W, Turner T. Fermented Food Beverages in Nutrition. London: Academic Press, 1979).
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-277050-0.50010-0>
5. Platt B. Some traditional alcoholic beverages and their importance in indigenous African communities. Proc Nut Soc 1955; 14:115-124.
<https://doi.org/10.1079/PNS19550026>
6. Horowitz W, ed. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 12 ed. Washington: AOAC, 1975. p. 197.
7. Ref. 1, p. 306.
8. Ibid, pp. 344-349.
9. Ibid, p. 306.
10. Eskin N, Henderson H, Townsend R. Biochemistry of foods. New York: Academic Press, 1971. p. 163.
11. Inglett G, ed. Corn: Culture, processing, products. Westport; AVI Publishing Co., 1970.



TABLA No. 1

**RESULTADOS SUMARIZADOS DEL ANALISIS
QUÍMICO DEL BOJ DE ALTA VERAPAZ**

	$\bar{X}$	$\pm 0.05 \frac{S}{\sqrt{n}}$	S
pH	3.29	± 0.036	0.1267
% acidez total*	0.36	± 0.036	0.1250
% acidez volátil*	0.07	± 0.018	0.0627
% alcohol, v/v	6.57	± 0.310	1.0940
% sólidos solubles	3.27	± 0.492	1.7324
% azúcares reductores	0.86	± 0.210	0.7455
% azúcares totales	1.46	± 0.283	1.0065

$\bar{X}$ = promedio

$\pm 0.05 \frac{S}{\sqrt{n}}$ = límites de confianza del 95% de probabilidad

S = desviación estandar

* g ácido málico/100 ml

** g ácido acético/100 ml



Copyright (c) 1988 Hugo Rene Sandoval y Sergio Domingo Ortiz



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)