

ELABORACIÓN DE VINO DE COROZO (*Acrocomia Aculeata*)

ELABORATION OF COROZO WINE (*Acrocomia Aculeata*)

*¹Orozco C. Andrés Felipe, ¹Vega Romero Cesar

¹Universidad de Pamplona, Facultad de Ingenierías y Arquitectura. Programa Ingeniería de Alimentos. Grupo investigaciones GOUIA. Km. 1 Vía Bucaramanga, Pamplona Norte de Santander-Colombia. Correo electrónico: anfeorocas93@gmail.com *

Recibido 21 de abril 2019; aceptado 30 de junio de 2019

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue el elaborar un vino de fruta de corozo (*Bactris Minor*) con el fin de dar una alternativa de uso.. Se utilizaron 2,3 kg del fruto de corozo(*Bactris Minor*) con un contenido de grados brix de 24 % a partir del cual se realizó el balance de materia, se evaluaron parámetros químicos como: acidez, pH, humedad y sólidos solubles totales tanto al fruto como al aperitivo elaborado de corozo (*Bactris Minor*). Se elaboró el vino siguiendo los parámetros definidos para elaborar un aperitivo vínico de fruta a partir de los cálculos matemáticos de balance materia. El vino se dejó fermentar durante 60 días en un timbo donde se hicieron 4 trasegados y aplicando metabisulfito de sodio a 150 ppm para su conservación. Se logró obtener 5,674 Kg de vino de corozo

con un 14 % de sólido soluble final cumpliendo con los requisitos exigidos para un vino de fruta.

*Autor a quien debe dirigirse la correspondencia ¹ Orozco C. Andrés Felipe E-mail: anfeorocas93@gmail.com

Palabras clave: Balance de materia, corozo (*Bactris Minor*), fermentación, mosto, sólidos solubles, vino corozo.

ABSTRACT

The objective of this work was to prepare a corozo fruit wine (*Bactris Minor*) in order to provide an alternative for use. 2.3 kg of the corozo fruit (*Bactris Minor*) were used with a content of brix degrees of 24% from which the material balance was made, chemical parameters such as acidity, pH, humidity and total soluble solids were evaluated both to the fruit as to the appetizer made of corozo (*Bactris Minor*). The wine was elaborated following the defined parameters to elaborate a wine aperitif of fruit from the mathematical calculations of material balance. The wine was left to ferment for 60 days in a drum where 4 racking was done and applying sodium metabisulfite at 150 ppm for its conservation. It was possible to obtain 5,674 Kg of corozo wine with a 14% final soluble solid, complying with the requirements for a fruit wine.

Key words: Matter balance, corozo (*Bactris Minor*), fermentation, must, soluble solids, corozo wine.

INTRODUCCIÓN

El corozo (*Bactris Minor*) es un fruto muy usado por las poblaciones locales para elaborar refrescos, mermeladas y vinos con sus frutos maduros y cocidos. Esta fruta es rica en vitamina C, y es de especial para las personas que sufren de anemia o han sufrido grandes pérdidas de sangre.

Los frutos silvestres como el corozo (*Bactris Minor*) en nuestro país vienen siendo desaprovechados en todo su potencial por la industria de alimentos. Por ser una palma silvestre de naturaleza subacuática, generalmente de terrenos bajos, cenagosos y de playones, donde los habitantes de bajos

recursos la recolectan desplazándose en canoas y por medio de ganchos alcanzan el gajo del fruto para luego cortarlo con machete, Pérez (1990); Orozco, (2004). Hoy día se han venido estudiando diferentes métodos y técnicas de conservación con el fin de alargar su vida útil durante su almacenamiento (Villamizar R., 2015; Trujillo, Y., *et al.*, 2011).

La *Batris Guineensis* se cultiva de manera silvestre en todo el Departamento de Córdoba a una altitud de 0 a 200 metros sobre el nivel del mar. Es una palmera más bien pequeña, espinosa y que forma unas agrupaciones muy densas. Es muy abundante en las selvas de hoja caduca de la parte central y norte de América. Es de forma redondeada, cáscara lisa, de 3 a 4 centímetros de diámetro, se vuelven de verde a amarillo verdusco cuando maduran; el mesocarpio (parte de la fruta que se consume normalmente) se vuelve fibroso con una sustancia gelatinosa, que es aceitosa y tiene un sabor dulzón, Ariza (2002). En el Departamento de Sucre– Colombia se han venido realizando trabajos que buscan caracterizar los productos típicos cultivados en la región costeña (Tejada-Tovar, *et al.*, 2017).

Kirk (2004) expone que los vinos son el producto de la fermentación de azúcares, del tipo de las hexosas que se encuentran en el jugo (mosto) de las frutas (generalmente

uvas) mediante células de levadura intactas para formar alcohol etílico y dióxido de carbono. Puede hacerse vino a partir de muchas frutas y bayas pero la uva es la materia prima más popular y la más frecuentemente usada en la industria vinícola, FAO (2006). El vino (del latín vinum) es una bebida obtenida de frutas con alto índice de sólidos solubles totales mediante la fermentación alcohólica de su mosto o zumo. La fermentación se produce por la acción metabólica de levaduras que transforman los azúcares del fruto en alcohol etílico y gas en forma de dióxido de carbono (Boulton, 2002). El azúcar y los ácidos que posee la fruta hacen que sean suficientes para el desarrollo de la fermentación.

Composición química del vino. De acuerdo a Bernal (1998) la composición del vino es compleja y presenta principalmente los siguientes componentes:

- Agua. Corresponde al 80% de la composición total del vino.
- Alcohol. La graduación alcohólica mínima es de 6 grados alcoholimétricos en los vinos NTC1245; NTC293.

Los vinos contienen alcohol etílico o etanol en una proporción de 12 al 18% en volumen y además se encuentran alcoholes de 3 y 4 carbonos. El metanol no debería estar presente en este tipo de bebida fermentada debido a su carácter tóxico. La fuerza del

vino se genera en su contenido alcohólico que procede de la fermentación del mosto de la fruta.

El vino de corozo es un producto promisorio, debido a las características sensoriales que este ofrece, como lo destacan en el color, el olor y el sabor, el producto como tal todavía no presenta un posicionamiento formal de un mercado específico, por ende es importante explorar sus peculiares características.

Este producto es hecho a base de la fruta tropical, muy conocida por muchas personas como es el Corozo, Fermentado de forma natural, utilizando los conocimientos ancestrales, en combinación con las nuevas tecnologías, dándole un toque industrial a su elaboración Quagliano, (2012).

Este producto ofrece un sinnúmero de beneficios al consumidor, primeramente tiene todas las características de un vino convencional como son la acidez, cuerpo, aroma de frutas, intensidad y color tinto. En segundo lugar ofrece un sabor diferente y concentrado por las características específicas que tiene la fruta de “corozo” que le da una textura y un aroma único (Álvarez *et al.*, 2009). El consumidor final va degustar un producto totalmente natural, ya que la planta se cultiva de manera silvestre y no es sometida a ningún tipo de fertilizante o productos químicos.

Fermentación Alcohólica. Es el proceso mediante el cual los azúcares reductores (glucosa y fructosa) se transforman en etanol y en dióxido de carbono a la vez que generan una serie de compuestos secundarios que van a conferir unas determinadas propiedades organolépticas al vino (Amerine y Ough, 1976). Durante la fermentación, las levaduras en condiciones de anaerobiosis metabolizan los azúcares fermentables en alcohol con formación de numerosos productos secundarios. De acuerdo a Delanoe, (1988) el alcohol es un componente determinante de la calidad de un vino y los productos secundarios como glicerina, ácidos volátiles, alcoholes superiores y ésteres conforman el bouquet; de tal forma que pueden volverlo más fino o en cambio deteriorarlo.

Producción de vino de corozo.

Varios autores han investigado los parámetros de elaboración de vino de corozo así como diferentes mecanismos y su comportamiento para obtener un vino de mejores características y más rendimiento como Arrazola (1997); Acuña, (2009); Arrazola (2008).

- ✓ Despalillado: Este proceso consiste en apartar del corozo la cascara.
- ✓ Estrujado: Una vez separada la cascara los frutos se estrujan. Sirve para obtener mayor cantidad de mosto al estrujar los frutos, esto

- va a permitir una mayor maceración, al tener más mosto en contacto con los hollejos.
- ✓ Fermentación: Es el proceso por el cual el azúcar del mosto se convierte en alcohol etílico mediante la acción de unos hongos llamados levaduras que se encuentran presentes de forma natural en el hollejo del corozo. Se trata de uno de los momentos fundamentales del proceso de elaboración del vino que mediante él el vino se convierte en una bebida alcohólica. Ariza, (2002).
 - ✓ Maceración: Consiste en el contacto entre líquido y partes sólidas del corozo. Es un proceso que se inicia en el momento en que el mosto entra en contacto con los hollejos del corozo. La maceración en los vinos tintos es mucho más larga, pues dura varios días y es esencial para la extracción de aromas, taninos y color.
 - ✓ Fermentación Maloláctica: Se trata de un proceso microbiológico que tiene lugar a partir de las bacterias lácticas presentes de manera natural en el corozo por el cual el ácido málico se convierte en ácido láctico.
 - ✓ Trasiegos: Consiste en separar el vino de las lías acumuladas en el fondo de los depósitos y barricas. Los lías son los restos de las levaduras y otras sustancias sólidas que quedan en el fondo de los recipientes vinarios.
 - ✓ Clarificación: La clarificación espontánea (estática) supone esperar para que, transcurrido tiempo, todas las materias como levaduras y bacterias caigan al fondo. Sirve para eliminar posos o partículas en suspensión.
 - ✓ Filtración: Es otro de los procesos que se utilizan para eliminar los sedimentos en el vino. Sirve para dejar el vino completamente limpio y preparado para su embotellamiento.
 - ✓ Tipificación o Ensamblaje: Se trata de mezclar vinos que han sido elaborados en distintos depósitos y que pueden pertenecer a distintas cosechas o partidas. Sirve para ensamblar los diferentes depósitos y hacer un vino homogéneo.
 - ✓ Crianza en Barrica: Es el proceso de envejecimiento y maduración del vino dentro de la barrica. La crianza consiste en la permanencia del vino en barricas de roble durante un período de tiempo. La barrica más usada en este proceso es la bordelesa, que cuenta con una capacidad de 225 litros. Durante la crianza en barrica suceden varios procesos diferentes. En primer lugar se produce una cesión de sustancias aromáticas y gustativas de la madera hacia el vino. En segundo lugar se da un aporte puntual de oxígeno (micro oxigenación), que permite la estabilización del color del vino. En tercer lugar, a través de los diferentes

trasiegos, supone una limpieza y estabilización del vino.

- ✓ Embotellado: Es una de las formas de hacer llegar el vino hasta el consumidor, pero sobre todo, es la mejor forma, ya que aparte de cuestiones de imagen, la botella supone el remate final en la mejora del vino, ya que dentro de ella, el vino se redondea y alcanza su momento óptimo de consumo

- ✓ Crianza en Botella: Consiste en la permanencia del vino dentro de la botella en la sala de botellero de la bodega. Se trata de un proceso de crianza reductiva a diferencia de la crianza en barrica que es oxidativa. La botella supone el remate final en la mejora del vino, ya que dentro de ella, el vino se redondea y alcanza su momento óptimo de consumo.

MATERIALES Y MÉTODOS.

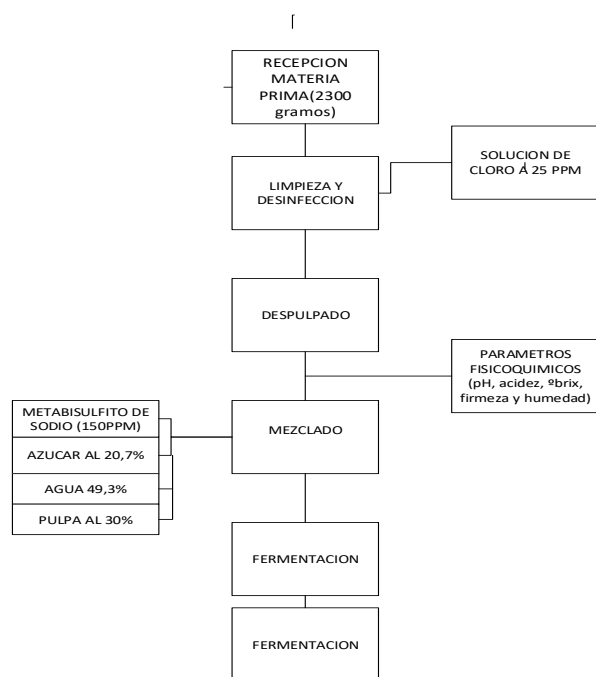
Para dar cumplimiento a los objetivos planteados se realizaron las siguientes actividades:

1. Elaboración de vino de Corozo.

Se siguió el procedimiento definido para elaborar vino de frutas Arrazola (1997); NTC 1245; NTC 404; NTC 293; NTC 223:

1. Lavado de la fruta los de corozo hasta que queden libres de impurezas, cumpliendo con los requisitos de buenas Prácticas de Manufactura durante todo el proceso (Decreto 3075 (1997).

Figura 1. Proceso de elaboración de vino de frutas. Fuente: Arrazola (1997).



2. En un recipiente se cocinó la fruta de corozo en 10 tazas de agua, de 8 a 10 minutos hasta que el agua se tornó de color rojo profundo o vino tinto. Pasado este tiempo se retiró del calor y coló, para separar las partículas sólidas de las líquidas. Se realiza un pesaje de todo.

3. Se deja en reposo por 24 horas por separado la pulpa y por otro el jugo de corozo a una temperatura de 30 °C, León *et al.*, (2017).

4. Se deposita el azúcar en el frasco esterilizado previamente enseguida una parte de la pulpa de corozo (una capa de azúcar, una capa de corozo, se repite el proceso hasta terminar los corozos).

5. Finalmente se agrega el jugo de corozo previamente colado.

6. Forrar el frasco por fuera con papel aluminio, y varias capas de bolsas plásticas con el fin de mantener la temperatura 30 °C.

7. Se dejó en proceso fermentación por cinco semanas teniendo la precaución de aflojar la tapa cada 5 días sin quitar las bolsas

8. Mantener el frasco en lugar fresco (30 °C) y oscuro.

9. Pasados las cinco semanas se realizan mediciones del pH que debe oscilar entre 3,2 y 3,6 mido el ABV (nivel de average que oscile en los 11,5) control de azúcar.

10. Pasado el tiempo se re envasa el jugo de corozo para someter a una segunda fermentación hasta completar 4 semanas más.

11. Finalizada la segunda fermentación este se re envasa en botellas con sus respectivos

corchos siempre teniéndolo en lugares oscuros frescos y a una temperatura moderada con el fin de permitir los cambios fisicoquímicos necesarios para la transformación de los componentes del vino, así como aromas, sabores, olores y apariencia. (Vogt, *et al.*, 1989); (Decreto 365, 1994).

2. Determinación de las características químicas del vino de corozo.

Se realizaron las siguientes mediciones durante el proceso de fermentación como en el producto final (vino de corozo) y se compararon con los requisitos fisicoquímicos establecidos por la norma técnica colombiana NTC 708 (2005) para vinos de frutas; Lujan y Salcedo (2004); Vega, (2000):

Determinación de sólidos solubles totales, se utilizó la refractometría como mecanismo para el control del porcentaje de sacarosa presente en el vino de corozo, para ello se empleó un refractómetro de media marca Brixco, esto se hizo hasta dejar el producto con 14 % de azúcar.

Con base en este criterio se pudo determinar el porcentaje de alcohol etílico con que quedo el mosto final.

Determinación de humedad

Para el caso de la humedad se empleó una balanza analítica marca Ohaus, con el fin

establecer el contenido de agua del fruto para así establecer la cantidad de agua que este aporta al producto con base en esto se le agrego la cantidad de agua determinada.

Determinación del pH

Se determinó por potenciometria empleando un pH-metro calibrado por el método de la A.O.A.C.11.043/84.964.08/90 (1990), para establecer el valor real de este y así

determinar la necesidad de hacer un ajuste en la acidez del vino, (NTC 708).

Determinación de la acidez

La acidez titulable, se llevó a cabo por la titulación volumétrica, acidez total según el método de la A.O.A.C. 11.042/84.962.12/90, utilizando el pH-metro para obtener un valor de 8,1 debido al color rosa del producto el cual imposibilitaba ver el viraje del indicador fenolftaleína.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestran los resultados del análisis químico realizado a la pulpa de corozo.

Tabla 1. Resultados parámetros químicos de la pulpa de corozo

Porcentaje de acidez (%)	pH	Sólidos solubles Totales
0,36	4,10	24

En la tabla 1 se observa que el valor del pH de la pulpa de corozo fue óptimo para el proceso de la elaboración del vino (pH: 3,61) por lo que no hubo necesidad de aplicar el ajuste de la acidez. Resultados similares a

los resultados de las características fisicoquímicas del fruto de corozo otras investigaciones realizadas por Acuña, (2009), Arrazola, (1997) y Milanés (1995).

A continuación se muestran los resultados del Balance de materia del proceso de elaboración de vino de corozo:

Balance global

El contenido mínimo de pulpa debe ser del 30 % de pulpa:

$$30 + w + a + ms = 100$$

Balance parcial azúcar

$$30 * (0,11) + a = 0,25 * (100)$$

A= 21,7 kg de azúcar

Por regla de tres se calcula la cantidad de azúcar a adicionar:

Si para 30 kg de pulpa -----21,7 kg azúcar

Para 2,3 kg de pulpa-----X

X= 1,664 kg de azúcar

Cantidad a adicionar de metabisulfito de sodio (ms)

$150 \text{ kg}/1 \text{ kg} * (30 \text{ kg}) = \frac{4500}{1000000} = 0,0045 \text{ kg}$
metabisulfito

Si para 30 kg de pulpa ----- 0,0045 kg de meta bisulfito

Para 2,3 kg pulpa-----Z

Z=0,000345 kg de meta bisulfito de sodio

Balance parcial del agua:

$$30 + w + 21,7 + 4,5 * e - 3 = 100$$

W= 48,3 % de agua

Para calcular la cantidad de agua a adicionar:

30 kg se gastan-----48,3 kg

2,3 kg-----Y

Y= 3,703 kg de agua

Se calcula la cantidad de mosto obtenido así:

0,30 kg de pulpa + 1,664 kg azúcar + 3,703 kg de agua + 0,000345 kg = **5,67345 kg de mosto**

De acuerdo al balance se producen 5,67345 Kilogramos de mosto

Pasados 60 días se midió los grados brix y estos fueron de 14 y el vino inicio con 25 tenemos

Cálculo del porcentaje de azúcar fermentada

$25^\circ - 14^\circ = 11^\circ$ brix de azúcar con respecto al inicial

Se calcula el porcentaje de CO₂ producido en la fermentación:

$\text{Kg CO}_2 = \frac{4 * 44 \text{ kg CO}_2}{342 * 11} = 4,67 \% \text{ de CO}_2$
generado

$0,0467 * 5,67345 = 0,204244 \text{ kg de CO}_2$
producidos en el mosto

Se calcula el porcentaje alcohol producido en la fermentación:

$\text{Kg etanol} = \frac{4 * 46 \text{ kg C}_3\text{H}_8}{342 * 11} = 4,891 \%$

Para un total de Etanol generado

$0,04891 * 5,67345 = 0,2775 \text{ kg de etanol}$
generado en el mosto fermentado.

A partir de los cálculos de balance de materia se determinó que las cantidades a emplear

para obtener 5,67345 kg de vino de corozo es:

0,000345 kg de meta bisulfito de sodio

3,703 kg de agua

1,664 kg de azúcar

0,30 kg de pulpa=30%

Total= 5,67345 kg de mosto

Se observa que hasta el trasegado se fermento el 11 % de la sacarosa en el mosto,

lo que equivale a 0,204244 kg de CO₂ y 0,2775 Kg de etanol en los 5,67345 kg de mosto en la fermentación indicando que el tiempo de fermentación en condiciones anaeróbicas influye en que se produzca la fermentación coincidiendo con resultados obtenidos en investigaciones realizadas por Duran *et al.*, (2014); Maldonado *et al.*, 2016. Obteniendo un vino de corozo con 14 % de grados brix, pH 3,61 y un porcentaje de acidez de 0,645.

CONCLUSIONES.

La pulpa de corozo presentó condiciones óptimas en el estado de madurez para el procesamiento y obtención de vino de corozo, no requiriendo realizar ajustes en el valor del pH.

El balance de materia determinó que las cantidades a emplear para obtener 5,67345 kg de vino de corozo son: 0,000345 kg de

meta bisulfito de sodio, 3,703 kg de agua, 1,664 kg de azúcar, 0,30 kg de pulpa=30%.

El trasegado fermento el 11 % de la sacarosa en el mosto, lo que equivale a 0,204244 kg de CO₂ y 0,2775 Kg de etanol en los 5,67345 kg de mosto en la fermentación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuña Pinto, Harold M., (2009). Evaluación del comportamiento de tres enzimas comerciales en la fermentación y clarificación de mosto del fruto de corozo *bactris minor* para obtener vino de fruta. Trabajo de grado pregrado. Universidad de

la Salle Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería de Alimentos Bogotá, Colombia.

Álvarez, R. y otros tres autores, Caracterización química y sensorial del

- vino artesanal de tomate de árbol (*Cyphomandra betaceae*), Revista UDO Agrícola: 9 (2), 436-441 (2009).
- Amerine, M. A. Y Ough, C. S. Análisis de vinos y mostos Ed. ACRIBIA, S.A. Zaragoza, España (1976) p. 31.
- A.O.A.C. 11.042/84.962.12/90: Association of official analytical chemists (Estados Unidos), Norma americana sobre acidez total, Maryland (1990).
- A.O.A.C. 11.043/ 84.964.08/90: Association of official analytical chemists (Estados Unidos), Norma americana sobre acidez volátil, Maryland (1990).
- Ariza, Vanessa. Elaboración de una bebida refrescante con bajo contenido de alcohol a partir de corozo (*Bactris minor*) Trabajo de grado Facultad ingeniería de alimentos, Universidad De La Salle Bogotá: (2002). p. 3.
- Arrazola, Guillermo P. Agroindustrialización del corozo (*Bactris minor*) Obtención de vino de vino a partir del fruto de corozo. Revista Temas Agrarios Vol. 2 N. 4 Julio-Diciembre. Universidad de Córdoba Facultad de ciencias Agropecuarias. Montería Colombia. (1997). p. 61.
- Arrazola, G. y Villalba, Marcela. Frutas, Hortalizas Y Tubérculos. Perspectivas de agroindustrialización. Editorial Alfacomunicación. Montería, Colombia (2008). p. 40.
- Bernal, Inés. Análisis de Alimentos Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Bogotá, D. C: Universidad Nacional, (1998). p. 224 - 225.
- Boulton, Roger. Teoría y práctica de la elaboración de vino. Zaragoza, España. Ed. Acribia S. A. (2002). p. 71.
- Decreto 3075, Ministro de Salud y Protección Social (Colombia), Aplicación de buenas prácticas de manufactura (BPM), Bogotá-Colombia (1997).
- Decreto 365, Ministro de Salud y Protección Social (Colombia), Reglamentación de bebidas alcohólicas en Colombia, Bogotá. (1994).
- Delanoe, D. El vino: del análisis a la elaboración 1ª Ed. Argentina: Ed. Hemisferio Sur S.A. (1988). p. 44.
- Duran, O. Daniel, Trujillo, N., Yanine y Mejía G., Kelwin. (2014). Capacidad de producción de alcohol de levaduras vinícolas sobre un sustrato a base de panela. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125, 12 (1), pp: 78 – 85.
- FAO, Fichas técnicas, productos frescos y procesados. Lulo (2006), http://www.fao.org/inpho_archive/content/d

- ocuments/vlibrary/AE620s/Pfrescos/LULO.
HTM. Acceso: Junio 13 (2018).
- Kirk, Ronald. (2004). Composición y Análisis de Alimentos de Pearsón, 2 ed. México: Compañía Editorial Continental. p. 473.
- ICONTEC, Norma Técnica Colombiana y Certificación (Colombia), NTC 708 (Quinta actualización). Vinos de frutas. Bogotá, D.C. (2000), p. 1.
- ICONTEC, Norma Técnica Colombiana y Certificación (Colombia), NTC 708, sobre el parámetro de pH en bebidas alcohólicas en vinos de frutas, p. 6 - 10, Bogotá (2005).
- ICONTEC, Norma Técnica Colombiana NTC 223 (Tercera actualización). Bebidas alcohólicas. Vinos. Prácticas permitidas en la elaboración. Bogotá, D.C. Colombia, (2004), p. 2.
- ICONTEC, Norma Técnica Colombiana NTC 293. Vino. Definiciones y clasificación. Bogotá, D.C. p. 1 – 3.
- ICONTEC, Norma Técnica Colombiana NTC 1245, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Colombia), Norma Colombiana sobre bebidas alcohólicas. Aperitivos, Quinta Actualización, Bogotá (2004).
- León, C., Mariana C.; Jaimes P., Jean. (2017). Efecto de la pasteurización y la temperatura de incubación en la fermentación alcohólica del mosto de mora. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125, 15 (2), pp: 45 -52.
- Lujan, D. y J. Salcedo, Manual de Laboratorio para Biotecnología Alimentaria, 1ª edición, 14-17. Editorial Universidad de Córdoba, Montería, Colombia, (2004).
- Maldonado M. L. Y. (2016). Bebida fermentada a base de arroz con adición de probióticos. Norte de Santander. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN: 1692-7125. Volumen 14 N°1. Pp. 60 -65.
- Milanes, Juan C. Tecnificación de la fermentación para la obtención de vino a partir del fruto de corozo Trabajo de grado. Facultad Ingeniería Industrial de alimentos. Fundación Universitaria del Área Andina. Bogotá, Colombia. (1995). p. 32.
- Orozco, H. Mendoza Agustín Caracterización del aceite obtenido a partir de la semilla del corozo chiquito Tesis Universidad de Córdoba Facultad de Ciencias Agrícolas Programa de Ingeniería de Alimentos (2004). p. 3.
- Quagliano, Javier. (2012). Logística y Modelización de la Cadena de Vinos finos en la Argentina Programa de Agronegocios y Alimentos. Argentina.

Tejada-Tovar, Candelaria Nahir, Villabona-Ortiz, Ángel y Granados-Conde, Clemente. (2017). Caracterización de la pulpa de ají tabasco (*Capsicum frutescens* L.) Cultivada en el departamento de Sucre–Colombia. Vol. 15 N°1. Revista de La facultad de Ciencias Básicas, Bistua. ISSN: 0120-4211.

DOI: <https://doi.org/10.24054/01204211.v1.n1.2017.2555>.

Trujillo, Y., Cardozo, C., J., G., & C., R. (2011). Retardo de la maduración organoléptica del tomate (*Lycopersicon esculentum*) cv. Milano a partir de métodos combinados. Revista @Limentech Ciencia y Tecnología Alimentaria, ISSN 1692-7125. Volumen 9(2), 95–103.

Villamizar, R., Parra, M. L. M. (2015). Uso de Nanopartículas de plata en el control de microorganismos patógenos presentes en alimentos. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 13 N° 1. Pp: 54 – 59.

Vogt, Ernst. El vino: Obtención, elaboración y análisis. 2ª Ed. Zaragoza: Acribia, S.A. (1986). p. 178 – 179.