

BEBIDA ALCOHÓLICA FERMENTADA A PARTIR DE LA CÁSCARA DEL FRUTO DE CAFETO (Coffea)

ALCOHOLIC BEVERAGE FERMENTED FROM THE PEEL OF THE FRUIT CAFETO (Coffea)

CONDE BALBOA, R., MAMANI PÉREZ, R.Y.

RESUMEN

La elaboración de una bebida fermentada con la cáscara del fruto del cafeto, Coffea, que en la actualidad no se aprovecha y es considerada un desperdicio. Se determinaron inicialmente las características fisicoquímicas de la cáscara. Utilizando un diseño factorial de 2 x 2 con 2 réplicas con ocho muestras resultantes. Los factores y niveles fueron: tiempo de 21 y 35 días de fermentación y las concentraciones elaboradas iniciales de: 20 y 25 °Brix. Realizadas las pruebas experimentales, análisis fisicoquímicos y microbiológicos, se determinaron los parámetros óptimos para la elaboración de la bebida fermentada de la cáscara del fruto de del cafeto fueron: tiempo de 21 días de fermentación y una concentración inicial de 20 °Brix. Se efectuó el análisis sensorial del producto para seleccionar la mejor interacción de variables considerando factores de color, apariencia, aroma y sabor.

PALABRAS CLAVE

Bebida fermentada. Análisis sensorial. Cáscara del fruto de cafeto.

ABSTRACT

The elaboration of a fermented drink with the shell of the fruit of the tree Cafeto Coffea, which is currently not used and is considered a waste. The physicochemical characteristics of the shell were initially determined. Using a factorial design of 2 x 2 with 2 replicates with 8 resulting samples. The factors and levels were: time of 21 and 35 days of fermentation and the initial elaborated concentrations of: 20 and 25 °Brix. Once the experimental tests, physicochemical and microbiological analyzes were carried out, the optimal parameters for the elaboration of the fermented drink from the shell of the coffee tree fruit were determined: fermentation time of 21 days and an initial concentration of 20 °Brix. The sensory analysis of the product was carried out to select the best interaction of variables considering factors of color, appearance, aroma and flavor.

KEYWORDS

Fermented drink. Sensory analysis. Peel of the coffee fruit.

INTRODUCCIÓN

El árbol de cafeto tiene su centro en la Etiopía antigua. En el mundo sobresalen por su importancia comercial, las especies de los cafés arábigos y los de los cafés robustos. La primera especie abarca casi las tres cuartas partes de la producción mundial y se cultiva principalmente en Centro y Sur de América.

El cafeto es probablemente originario de la provincia de Kafa, en Etiopía, pero la cuestión no está resuelta completamente. Los comerciantes árabes fueron los primeros en propagar el consumo y el cultivo intensivo del café, por ello se asocia al cafeto como una planta arábiga. Estos comerciantes eran tan celosos de la exclusividad que daban un hervor a las semillas antes de ser llevadas al extranjero para matar al embrión y fue prohibido sacar la planta del país. Sin proscripción, el contrabando y la peregrinación a la Meca permitieron que llegue a diferentes lugares de Asia para luego expandirse por el mundo. (Rodríguez E.W., 2015)

En Bolivia, el cultivo de cafeto se remonta a mediados de los años 1950. La producción de café en Bolivia adquiere importancia y se constituye como producción rentable y es utilizado, hasta la revolución de 1952, solo como cultivo de lindero para demarcar límites de propiedad.

Es a partir de ese año que el cultivo rentable de la producción es destinado al consumo interno y un pequeño excedente comienza a exportarse. Una fuerte helada extendió su manto gélido por regiones de Brasil el año 1953, causando que las plantas de cafeto caigan considerablemente en toda esa región. Miles de hectáreas fueron afectadas por este fenómeno climatológico, lo cual creó una expectativa por el café boliviano, y en 1955 varias empresas privadas comenzaron a disputarse el grano.

En el departamento de Santa Cruz se han identificado zonas específicas y apropiadas para el cultivo del café en los municipios de Buena Vista, que forma parte de la provincia Ichilo. Los cafetos son arbustos de las regiones tropicales del género Coffea, de la familia de los rubiáceos. Tienen hojas persistentes y opuestas. Necesitan temperaturas suaves. La época de floración es al comienzo de la temporada de lluvias; sus flores son blancas y perfumadas. Después de ocho o nueve meses aparecen los frutos, que son bayas rojas, brillantes y carnosas, que asemejan a las cerezas. (Chambi F., 2021)

Las variedades de café como la arábiga tiene la característica de tener el color verde azulado, tamaño mediano, menor contenido de cafeína a (0,9 a 1,2%), bebida suave con buenas características de aroma y acidez y sabor exquisito. A sus variedades se les conoce como cafés árabes y son muy cotizadas en el mercado internacional por ser granos delicados, plenos de sabor, reciben los más altos precios debido a su alta calidad y disponibilidad limitada. El café robusto es de color más café que el arábico, contenido de cafeína (1,6 a 2,4%), bebida amarga con menor acidez y aroma, pero con buen cuerpo, crece en zonas bajas, se utiliza para elaboración de instantáneos y tostados. Son altamente comerciales debido a su bajo precio. La especie Robusta es más resistente a las plagas.

Parte de la estructura del café es la cáscara, la capa exterior de la fruta de la cereza del café, que se ha vuelto popular en los países occidentales como base para preparar diferentes bebidas. En el proceso de Postcosecha, los frutos pasan por el proceso de extracción de la cascarilla del cafeto. Según los investigadores, estos son ricos en fibra y compuestos fenólicos, todos ellos beneficiosos para la salud humana. Los datos de la composición química se deben interpretar por 100 gramos de cascarilla del fruto. (Huanca Mechmi, D, 2012)

Tabla 1. Características nutricionales de la cáscara del fruto de cafeto por cada 100 g de fruto

VARIABLES	CANTIDAD
Humedad, %.	11,45
Materia seca, g.	87,80
Cenizas, g.	5,75
Proteína cruda, g.	11,49
Fibra cruda, g.	27,49
Grasa, g.	0,90
Cenizas, g.	0,20
Calcio, g.	0,32
Carbohidrato, g.	62,00

El cultivo de café produce una gran cantidad de residuos provocando un gran impacto ambiental porque son desechados en los ríos. La falta de conocimiento sobre el uso de la cáscara del fruto del cafeto como materia prima limita a los productores la creación de nuevos productos de alimento humano. El procesamiento adecuado de los desechos generados llega a ser costoso para los caficultores. La obtención de una bebida fermentada alcohólica minimizaría la contaminación ambiental por los residuos sólidos.

MÉTODOS

La cáscara del fruto del cafeto que se analizó es proveniente de la localidad de Buena Vista, en la provincia Ichilo del departamento de Santa Cruz, al este de Bolivia.

Se determinó el contenido de humedad de la materia prima mediante el método de secado en horno. Para ello se pesó un vaso, se agregaron 10 g de muestra de cáscara de café. Se colocó la muestra al horno de secado por 4 horas a 105 °C.

Se dejó enfriar en desecador para luego ser pesado. Se registraron datos cada hora.

El pH de la cáscara de fruto de cafeto se analizó mediante el método A.O.A.C. 981,12 (medida potenciométrica)

Se preparó la muestra empleando una trituradora.

Se añadieron 10 ml de agua destilada en un vaso de precipitado que contenía la muestra triturada y se mezcló para obtener una solución de cáscara.

Se determinó el pH de la solución de la cascarilla del fruto de cafeto, agitando suavemente al principio, esperando hasta obtener un valor constante.

Para la determinación de los °Brix de la cáscara de café, se procedió con el método refractómetro, norma A.O.A.C 932,12.

Para este proceso se siguieron los siguientes pasos:

En un mortero se trituró la materia prima.

Se agregaron 10 ml de agua destilada a la cáscara triturada hasta obtener una mezcla homogénea.

Con una pipeta se colocó en el refractómetro el líquido obtenido.

Se determinaron los °Brix que posee la cáscara de café a través de la lentilla del refractómetro.

Para las cenizas, de igual forma que para sólidos totales, se utilizó el protocolo de Sluiter.

Se llevaron los crisoles a una temperatura 105 °C, para de ahí subir con una rampa de 10 °C/min a 250 °C y dejarlo en esta temperatura por 30 min. Después, se subió hasta 575 °C con una subida de 20 °C/min y se mantuvo a esta temperatura por 180 min. Finalmente, se dejó enfriar hasta 105 °C y se calcularon las cenizas gravimétricamente.



Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de vino de la cascarilla del fruto del café.

Para la determinación de fibra, se siguió el protocolo de determinación de lignina en biomasa.

Primero, se agregó una muestra de la cascarilla de café a una solución de 72% (p/p) de ácido sulfúrico en un tubo de ensayo. Luego, durante una hora, se mezclaron cada 5 minutos, en un baño con agitador a 30 °C.

Segundo, se diluyó la solución obtenida hasta que se tuvo una concentración del 4% (p/p) de ácido sulfúrico, agregando agua y lavando cuidadosamente los tubos de presión, pasando su contenido a frascos schott.

Tercero, se pusieron los frascos en la autoclave por una hora a 121 °C y se dejaron enfriar, para luego filtrar la muestra al vacío montado en un Kitasato. Dicho filtro al vacío debió ser previamente purgado por 4 horas a 575 °C.

Finalmente, se filtró para caracterizar la fibra total. El procedimiento seguido para la obtención de la bebida fermentada con la cáscara del fruto del café se muestra en la figura 1. Los análisis de los productos finales se realizaron según las Normas Bolivianas, NB.

Los vinos deben tener un pH comprendido entre 2,5 como mínimo y 4,5 como máximo, según la Norma Boliviana NB 322002.

Se determinó la Acidez Total como específica la NB 322004. La Acidez Total indica la frescura del vino y su límite máximo es de 9.75 g/l.

Se determinó el Grado Alcohólico en la escala de Gay Lussac, según el método de destilado por aerometría, como indica la NB 322003. El grado alcohólico mínimo está comprendido a partir de los 10 °Gay Lussac.

Para determinar las características sensoriales del producto se efectuó el proceso de cata en tres fases que fueron:

- Visual: se evaluó la intensidad del color y el aspecto.
- Olfativa: se apreció la Intensidad y calidad de aroma.
- Gustativa: se estimó textura en la boca y la persistencia.

RESULTADOS

El porcentaje de humedad de la cascarilla del fruto del café presentó una humedad de 7,07 %.

La curva de secado de la cascarilla del fruto del café se muestra en la figura 2.

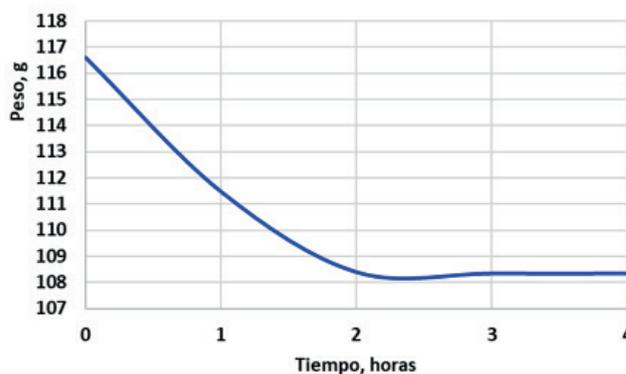


Figura 2. Curva de secado de la cascarilla del fruto del café a 105 °C

El pH de la cascarilla del fruto del café determinado fue de 4,84. El porcentaje de las cenizas determinadas fue 7,02 %. El porcentaje de fibra determinado fue 28 %.

El proceso para la obtención de vino a partir de la cascarilla del fruto del café fue:

La cáscara después de ser lavada, fue sometida a una cocción por 20-25 minutos. La cantidad de agua que se empleó fue en una relación de 5:2 y 3:1 de agua: cáscara de café con el fin de elaborar una disolución.

Se trituró con una licuadora tradicional la mezcla preparada para poder facilitar su disolución en el mosto.

En la sacarificación se agregó la cantidad de azúcar necesaria, que se disolvió en el mosto hasta llegar a 20-25 °Brix, a una temperatura de 70 °C. Posteriormente se dejó en reposo.

El concentrado se trasladó a otro recipiente y se conservó el concentrado, a baja temperatura, para su posterior utilización. El concentrado muestra un color café oscuro representativo.

Se activaron las levaduras, *Saccharomyces cerevisiae*, utilizando agua potable a 37 °C a la que se incorporó la levadura y se dejó reposar, inoculando posteriormente el mosto.

Para la fermentación se colocó el mosto en un recipiente estéril con trampa de aire. La fermentación culminó una vez que los °Brix permanecieron constantes. Este proceso duró entre 21 y 35 días.

Haciendo el menor movimiento posible para evitar mover el sedimentado, se pasó la bebida alcohólica de un recipiente a otro mediante una manguera esterilizada, separando el líquido del material espeso formado. No se adicionaron enzimas para el proceso de clarificación, puesto que este se realizó de forma natural.

Se preparó un almíbar, usando una porción de vino y una cantidad determinada de azúcar, que dependió de los °Brix finales del vino y del nivel de dulzor deseado, que fue de 10 °Brix. El almíbar preparado se sometió a pasteurización a 75 °C por 2 minutos, se enfrió y filtró para evitar impurezas en el producto final, que posteriormente se mezcló con el volumen total de vino.

Se envasó en botellas de vidrio de 750 ml o 350 ml previamente esterilizadas, para evitar oxidaciones y el desarrollo de microorganismos indeseables.

Se pasteurizó a 65 °C por 25 minutos y se permitió que la maduración se lleve a cabo en las botellas de vidrio.

Se efectuó un diseño bifactorial de 22, con el fin de obtener los valores óptimos dentro de la región experimental seleccionada, ya que este método permite tener en cuenta las interacciones existentes entre los factores. Se realizaron 4 formulaciones con dos repeticiones cada una.

Los análisis de las diferentes fases y del producto final se reportan en las tablas 2 y 3.

Tabla 2. Ensayos utilizando una relación 3:1:1 de agua, cáscara del fruto del cafeto, azúcar y fermentación de 21 días.

Formulación	1		2	
	1	2	1	2
Levadura	10	10	10,6	10,6
°Brix inicial	20	20	25	25
°Brix final	5,0	5,5	6,0	6,0
°Brix Endulzado	22	22	20	20
pH	3,32	3,40	3,46	3,46
Grado alcohólico, % vol.	13,50	13,05	17,10	17,10
Acidez, %	1,00	1,03	0,85	1,06

Tabla 3. Ensayos usando una relación 5:2:2 de agua, cáscara del fruto del cafeto, azúcar y fermentación de 35 días.

Formulación	3		4	
	1	2	1	2
Levadura	14	14	14,5	14,5
°Brix inicial	20	20	25	25
°Brix final	5,0	6,0	8,0	8,0
°Brix Endulzado	18	18	8	8
pH	3,54	3,86	3,80	3,64
Grado alcohólico, % vol.	13,50	12,60	15,30	15,30
Acidez, %	0,87	1,10	0,97	1,03

En la tabla 4 se reportan los porcentajes de aceptación del producto en sus distintas fases.

Tabla 4. Porcentaje de aceptación de las distintas fases de cateo de las diferentes formulaciones para la preparación de vino de la cascarilla del fruto del cafeto

Formulación	Fase Visual		Fase Olfativa		Fase Gustativa		Promedio
	Intensidad de color	Aspecto	Intensidad de aroma	Calidad del aroma	Textura en la boca	Persistencia	
1	75,79	75,79	88,42	88,42	97,89	97,89	86,60
2	60,00	61,11	67,78	67,78	47,78	48,89	59,52
3	88,89	87,78	75,56	75,56	71,11	68,89	78,37
4	88,89	87,78	74,44	74,44	66,67	64,44	76,59

DISCUSIÓN

En la caracterización la cáscara del fruto de cafeto se obtuvieron:

- humedad de 7,07 %;
- pH de 4,84;
- ceniza de 7,02 %;
- fibra de 28 %;
- proteína de 11,49 %,

siendo los valores registrados aptos para la elaboración de una bebida fermentada.

Se realizó una fermentación alcohólica anaeróbica donde se pudo estudiar el proceso de la fermentación. Se identificaron las variables que afectan directamente al proceso como la determinación de pH, acidez total, °Brix, tiempo, temperatura, de acuerdo con la Norma Boliviana.

Se realizó un diseño bifactorial de 22 con dos réplicas para la elaboración de una bebida fermentada; considerando como variables °Brix y tiempo de fermentación, obteniendo la preparación de 8 muestras.

Así mismo, se definieron la cantidad de materia prima e insumos utilizados para la elaboración de la bebida fermentada y se describió el proceso a través de un diagrama de bloques.

Se evaluaron las características organolépticas y fisicoquímicas necesarias para obtener un alto nivel de aceptación y ser un producto apto para el consumo.

Además, al analizarse los parámetros fisicoquímicos y la composición química se encontraron que estaban dentro de las especificaciones requeridas por la Norma Boliviana.

Mediante el análisis sensorial, la interacción con mayor puntuación otorgada por los catadores fue la formulación con 20 °Brix y 21 días de fermentación. El producto es una bebida alcohólica de 13 % Vol. de alcohol, con 22 °Brix y 3.23 de pH.

Se desarrolló experimentalmente un proceso aprovechando un desecho generado en la industria del café, mediante el cual se logró dar un valor agregado al mismo y ofrecer una nueva alternativa que representa un beneficio económico para el caficultor.

REFERENCIAS

- ARIANSEN, J. (2009). "Programa de Enología del Instituto de los Andes, El Sabor del Vino". Obtenida vía online en: <http://historiadela gastronomia.over-blog.es/article31816560.html>. Consultado, 06 abril 2012.
- ARIANSEN, J. (2010). "El aroma del vino". Instituto de los Andes Enólogo. Obtenida vía online en: <http://enologia.blogia.com/acercade/>. Consultado, 07 junio 2012. 73.
- CACHO, J. (2010). "Los secretos del aroma del vino". Obtenida vía online en <http://enologia.blogia.com/temas/21-los-aromas.php>. Consultado, 07 junio 2012.
- CHAMBI, F., (2021), BREVE HISTORIA DEL CAFÉ EN LOS YUNGAS BREVE HISTORIA DEL CAFÉ EN LOS YUNGAS - Colonia de los Yungas
- HUANCA MECHMI, D. (2012) la exportación de café yungueño y su impacto en el desarrollo económico de La Paz, Universidad Mayor de San Andrés: tesis de grado| PDF | Mercantilismo | café (scribd.com)
- MARIANI, S. (2012). "La Cata de Vinos - Fase Visual". Obtenida vía online en: <http://restaurantmontevideo.com/articulo/12/la-cata-de-vinos-fasevisual.html>. Consultado, 05 junio 2012.
- RODRÍGUEZ E.W., (2015) Origen, procedencia y características de las variedades de café comerciales en el país. Origen, procedencia y características de las variedades de café comerciales en el país - Trabajos - tatahenao (clubensayos.com)
- SUÁREZ, J. (2005). "Impacto de levaduras y bacterias en los aromas vínicos fermentativos". Obtenida vía online en: <http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/AE620s/Pprocesados/FRU2.HT> M. Consultado, 11 mayo 2012.
- VIGGIANO, M. (2012). "La jerga del vino". Obtenida vía online en: <http://www.elobservador.com.uy/sacacorchos/post/269/la-jerga-del-vino/>. Consultado, 21 agosto 2012.

CITA

