

Obtención del colorante natural de la *Bactris gasipaes*



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1240>

Ciencias técnicas y aplicadas
Artículo de investigación

Obtención del colorante natural de la Bactris gasipaes

Obtaining the natural dye from Bactris gasipaes

Obtenção do corante natural de Bactris gasipaes

Violeta Maricela Dalgo-Flores^I
violeta.dalgo@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-4004-5938>

Adriana Isabel Rodríguez-Basantes^{II}
adriana.rodriguez@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2532-6504>

Hannibal Lorenzo Brito-Moína^{III}
hbrito@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-7536-857X>

***Recibido:** 20 de abril de 2020 ***Aceptado:** 28 de mayo de 2020 *** Publicado:** 25 de junio de 2020

- I. Ingeniero Bioquímico, Facultad de Ciencias, Grupo de Investigación Ambiental y Desarrollo (GIADE) en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- II. Bioquímico Farmacéutico, Facultad de Salud Pública, Grupo de Investigación Ambiental y Desarrollo (GIADE), en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- III. Ingeniero Químico, Facultad de Ciencias, Grupo de Investigación Ambiental y Desarrollo (GIADE), en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Obtención del colorante natural de la *Bactris gasipaes*

Resumen

La investigación se realizó con el objetivo de obtener un colorante natural de la *Bactris gasipaes* en base seca y húmeda, para su posterior aplicación en alimentos, para lo cual, se seleccionó la fruta (sin golpes, sin cortaduras, buen aspecto, color, olor y sabor), luego se procedió a la extracción en base húmeda y seca (secó en un secador de bandejas hasta un 10% de humedad) troceando la fruta en cuadros pequeños, se pesó y se añadió por separado en envases ámbar etanol al 96°C como solvente para la extracción sólido – líquido, se dejó por un lapso de 7 días en reposo, se separó los sólidos suspendidos en el líquido mediante la filtración al vacío, el líquido fue alimentado a un rota vapor a 175mbar de vacío, con una temperatura de 38°C, el destilado recuperado (etanol al 80%) fue almacenado y al residuo (colorante) obtenido se procedió a medir su volumen, así como se efectuaron las pruebas físico-químicas y microbiológicas obteniendo resultados de estabilidad y coloración adecuados, especialmente el de base seca, es decir, que existe mayor rendimiento en el proceso de extracción en base húmeda pero una mejor tinción en el obtenido en base seca, es necesario resaltar que las variables de proceso importantes son la temperatura que no debe sobrepasar los 40°C, debido a que el colorante tiende a degradarse sobre esa temperatura.

Palabras claves: Alimentos; colorante; destilación; extracción; *Bactris gasipaes*.

Abstract

The research was carried out with the aim of obtaining a natural dye from *Bactris gasipaes* on a dry and wet basis, for its subsequent application in food, for which the fruit was selected (no bumps, no cuts, good appearance, color, odor and flavor), then the extraction was carried out on a wet and dry basis (dried in a tray dryer up to 10% humidity) by chopping the fruit into small squares, weighed and added separately in amber containers, 96°C ethanol as a solvent for the solid-liquid extraction, it was left for a period of 7 days at rest, the solids suspended in the liquid were separated by means of vacuum filtration, the liquid was fed to a rotary vapor at 175mbar of vacuum, with a temperature of 38°C, the recovered distillate (80% ethanol) was stored and the volume (residue) obtained was measured, as well as the physical-chemical and microbiological tests were carried out, obtaining adequate stability and coloring results, especially the dry base, that is to say, that there is a higher yield in the wet base extraction process but a better staining in that obtained in the

Obtención del colorante natural de la *Bactris gasipaes*

dry base, it is necessary to highlight that the important process variables are the temperature that should not exceed 40°C, because the dye tends to degrade over that temperature.

Keywords: Food; Colorant; distillation; extraction; *Bactris gasipaes*.

Resumo

A pesquisa foi realizada com o objetivo de obter um corante natural de *Bactris gasipaes* em base seca e úmida, para posterior aplicação em alimentos para os quais a fruta foi selecionada (sem caroços, sem cortes, boa aparência, cor, odor) e sabor), a extração foi realizada em base úmida e seca (seca em uma bandeja com secador até 10% de umidade), cortando a fruta em pequenos quadrados, pesados e adicionados separadamente em recipientes de âmbar, etanol a 96°C como solvente para a extração sólido-líquido, permaneceu em repouso por 7 dias, os sólidos em suspensão no líquido foram separados por filtração a vácuo, o líquido foi alimentado com vapor rotativo a 175mbar de vácuo, com temperatura de 38°C, o destilado recuperado (80% de etanol) foi armazenado e o volume (resíduo) obtido foi medido, bem como foram realizados os testes físico-químicos e microbiológicos, obtendo-se resultados adequados de estabilidade e coloração, especialmente a base seca, ou seja, que existe um maior rendimento no processo de extração da base úmida, mas uma melhor mancha na obtida na base seca, é necessário destacar que as variáveis importantes do processo são a temperatura que não deve exceder 40°C, porque o corante tende a degradar acima dessa temperatura.

Palavras-chave: Alimentos; Corante; destilação; Extração; *Bactris gasipaes*.

Introducción

En la última década se ha determinado que la población presenta un crecimiento en los problemas de salud ocasionadas por el consumo de colorantes sintéticos, es decir, la presencia especialmente de cromato de plomo y sulfito de mercurio, mismos que en 1887 fueron prohibidos en el uso alimenticio, por los efectos tóxicos que estos presentaban (Sanchez, 2013) en los seres humanos, a pesar de lo expuesto la industria utiliza en un porcentaje alto este tipo de productos sintéticos, debido a costo que es bajo, motivo por el cual, se está buscando materias primas que sean naturales (Brito & et al, 2019) para el uso en la industria alimenticia, de esta manera, seguras al momento de alimentarse, es por ello que Restrepo M. y su grupo de investigación (Restrepo Gallego, Acosta

Obtención del colorante natural de la *Bactris gasipaes*

Otálvaro, Ocampo Peláez, & Morales Monsalve, 2006) han realizado varias investigaciones enfocadas en la sustitución de la tartracina (colorante sintético que en 6 estudios se determinó que era genotóxico) por colorantes naturales como el beta – caroteno, además se incrementa la intolerancia a la aspirina en las personas sensibles a esta y en los niños induce a perturbaciones en su comportamiento, hay que mencionar que debido al consumo de mezclas de pigmentos sintéticos no se ha logrado identificar específicamente cuál es el que más afecta a la salud de los consumidores de este tipo de alimentos (Belmonte Vázquez, Arroyo Córdova, Vázquez Guevara, Cruz Cruz, & Peña Cabrera, 2016).

Por lo expuesto, este estudio pretende rescatar el uso de productos naturales existentes en las cuatro regiones del Ecuador, es por ello, que se ha considerado el uso de la chonta (*Bactris gasipaes*) para la obtención de su colorante en base seca y húmeda, para lo cual, se ha procedido a la extracción del colorante (Brito & et al, Colorantes naturales para uso alimenticio, 2019) con alcohol al 96%, luego se caracteriza física, química y microbiológicas para determinar la estabilidad, coloración y uso en alimentos para el consumo humano, de esta manera, se trabaja de acuerdo a los objetivos del *Plan Nacional de Desarrollo* (2017-2021) Toda una vida, para promover la transformación de la Matriz Productiva (Senplades, 2017).

Se concluye que el pigmento obtenido del proceso en seco (Brito H. , Texto Básico de Operaciones Unitarias III, 2001) tiene menor rendimiento en su obtención que el húmedo, pero presenta mejor tinción al momento de su aplicación.

Metodología

Se inició el proceso de selección de la chonta verificando su frescura, apariencia, no golpeada, ni dañada, con características sensoriales adecuadas (olor, color, sabor y textura), de lo contrario se descartan.

Figura 1: Filtración y destilación del colorante *Bactris gasipaes*

Obtención del colorante natural de la *Bactris gasipaes*



Fuente: Autores

Se troza en cuadros pequeños para aumentar el área superficial una parte se seca en un secador de bandejas a una temperatura de 40°C por un lapso de 4 horas hasta llegar a una humedad del 10%, tanto la muestra húmeda como la seca por separado se pesa y se les añade etanol al 96% como solvente para la extracción sólido – líquido, se deja macerar por un tiempo de 7 días, luego se procede con la separación de los sólidos que se encuentran suspendidos en la mezcla solvente–colorante en el equipo de filtración al vacío, la torta fue pesada y desechada, el líquido clarificado fue llevado a un rota vapor y con las condiciones de 175mbar de vacío y una temperatura de 38°C, se procedió a destilar, en un lapso de 4 horas se recuperó etanol al 80% que fue almacenado para su reutilización, al residuo del proceso (colorante) se midió su volumen.

Figura 2: Filtración y destilación del colorante



Fuente: Brito H., Laboratorio de Investigación, Facultad de Ciencias ESPOCH

Se realizaron las pruebas físicas: para la humedad se tara una cápsula de porcelana y se ubica 10g de muestra, se lleva a una estufa y se regula a una temperatura de 110 °C por un lapso de 4 h, se retira y se coloca en el desecador hasta que se enfríe a temperatura ambiente, se pesa y repite el procedimiento hasta que el peso de la muestra permanezca constante, con estos datos se determina el porcentaje de humedad. En cuanto a cenizas se tara el crisol, se coloca 5g de muestra, se ubica en el reverbero y se quema hasta que tenga un color negro y no desprenda humo, luego se ubica en

Obtención del colorante natural de la *Bactris gasipaes*

la mufla a una temperatura de 500 – 550°C, se retira el crisol de la mufla y se pone en el desecador hasta que se enfríe a la temperatura ambiental, se efectúa el mismo procedimiento hasta que el peso permanezca constante y el color sea gris, finalmente se calcula el porcentaje de ceniza. Para el pH se enciende el equipo, se verifica que el electrodo esté limpio y calibrado, se sumerge el electrodo en la solución a medir y agitar lentamente hasta que llegue al equilibrio, se observa el valor de la solución que marca el Ph – metro, se saca el electrodo de la solución y lavar cuidadosamente con agua destilada. Para la densidad se pesa el picnómetro vacío previamente tarado, limpio y seco, luego se pesa el picnómetro con agua destilada y con la muestra se aplica la fórmula y calcula la densidad. En cuanto a los grados Brix, se enciende el equipo, se calibra presionando el botón “CHECK”, luego se coloca agua destilada y presionar el botón “WATER CALIBRATION”, se limpia el lente y coloca 1mL del colorante, se espera hasta que suene el equipo y se determina el valor y se repite el procedimiento con el resto de las muestras.

Figura 3: Análisis Ph, Grados Brix



Fuente: Brito H., Laboratorio de Investigación, Facultad de Ciencias ESPOCH

En relación con las propiedades químicas se realiza el ensayo de Fehling, para los azúcares reductores se añade 1mL de solución de Fehling a 3mL de solución en un tubo de ensayo, se calienta hasta llegar a la ebullición en un baño de agua, se verifica la formación de un precipitado rojo ladrillo, misma que indica la presencia de azúcar reductor. Aplicar la reacción de Barfoed para determinar si el azúcar reductor es monosacárido o disacárido. A continuación se procede con la determinación de azúcares no reductores, para lo cual, se añade 3mL de HCL diluido (10%) a 5mL de la muestra en un tubo de ensayo, se calienta hasta llegar a la ebullición en baño de agua durante 2 minutos, se enfría y se añade carbonato sódico sólido hasta que no se produzca efervescencia

Obtención del colorante natural de la *Bactris gasipaes*

para neutralizar el exceso de ácido, luego se realiza la determinación de la reacción de Fehling, el precipitado de color rojo ladrillo indica presencia de azúcares no reductores.

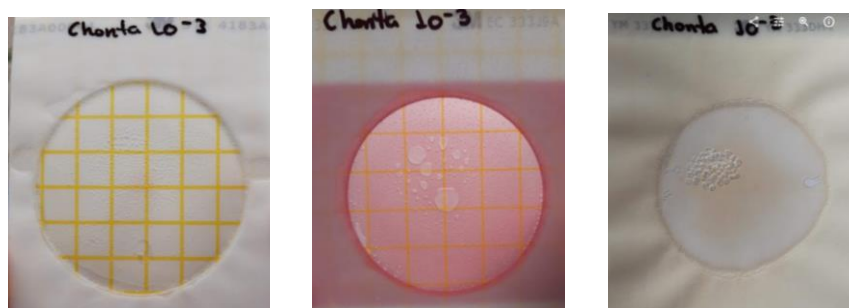
Figura 3: Ensayo de Fehling



Fuente: Brito H., Laboratorio de Investigación, Facultad de Ciencias ESPOCH

Para las pruebas microbiológicas se prepara agua peptonada al 0,01% y se añade a 10mL de muestra se procede a analizar, posteriormente se prepara el agar y se ubica en una caja Petri, se ubica la muestra y se coloca en la estufa a 37°C, mientras que el crecimiento de hongos es a temperatura ambiente no es necesario colocar en la estufa, se cuantifica el crecimiento de bacterias, hongos y mohos.

Figura 5: Análisis micro-biológico del colorante (base húmeda)



Fuente: Barreno R./Brito H., Laboratorio de Investigación, ESPOCH 2019

Obtención del colorante natural de la *Bactris gasipaes*

Figura 6: Análisis microbiológico del colorante (base seca)



Fuente: Barreno R./Brito H., Laboratorio de Investigación, ESPOCH 2019

Para el secado por atomización del colorante líquido, se procedió a añadir a la muestra maltodextrina como encapsulante en una relación 2:1, se alimentó 0,63Kg de la mezcla (colorante – maltodextrina), obteniendo un rendimiento del 0,01% del colorante seco.

Figura 7: Secado por atomización



Fuente: Brito H., Laboratorio de Investigación, Facultad de Ciencias ESPOCH

Para la prueba de color se disuelve el colorante obtenido y el estándar (sintéticos en repostería) en relación 1/6 con agua destilada, se enciende el equipo y realiza su calibración y se procede con la medición con el Standard y se realizar las lecturas correspondientes.

Resultados y Discusión

El análisis realizado de la chonta arroja que tiene una humedad del 15,28% y 0,67% de cenizas, sus características morfológicas (la forma es ovalada, tiene un peso promedio de 36,63g, la longitud de 4cm y el ancho de 3,8cm), en cuanto a las características organolépticas (olor y sabor es sui géneris, el color externo es anaranjado intenso, color interno es anaranjado claro, su textura es lisa y suave)

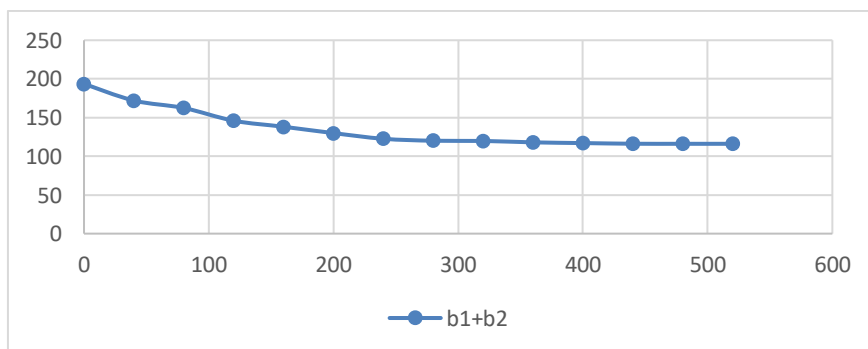
Obtención del colorante natural de la *Bactris gasipaes*

Tabla 1: Datos experimentales de secado de la chonta

No.	PESO (g)	TIEMPO (min)
1	193,68	0
2	172,01	40
3	162,42	80
4	145,97	120
5	138,18	160
6	129,95	200
7	122,63	240
8	120,08	280
9	119,83	320
10	117,99	360
11	117,08	400
12	116,22	440
13	116,13	480
14	116,13	520

Fuente: Barreno R./Brito H., Laboratorio de Investigación, ESPOCH 2019

Gráfico 1: Curva de humedad de la chonta



Fuente: Barreno R./Brito H., Laboratorio de Investigación, ESPOCH 2019

Obtención del colorante natural de la *Bactris gasipaes*

De acuerdo con la curva obtenida, se determina que el proceso de secado tiene una duración de 8 horas y media, desde un peso inicial de 193,68g hasta llegar a al peso final constante de 166,13g.

Tabla 2: Volumen obtenido en el proceso extracción sólido – líquido

No .	MUESTR A (g)	ETANOL 96 % (mL)	PRESIÓN (mbar)	TEMPERATURA (°C)	FILTRADO (mL)	DESTILADO (ETANOL 80 %) (mL)	COLOR ANTE OBTENIDO (mL)
HÚMEDO							
1	500	515	175	38	487	372	110
2					484	359	118
3					485	363	116
SECO							
1	250	750	175	38	736	681	51
2					730	674	47
3					728	668	55

Fuente: Barreno R./Brito H., Laboratorio de Investigación, ESPOCH 2019

El proceso de extracción se lo realizó en húmedo (500g de muestra, 515mL de alcohol al 96% con un 25,53% de rendimiento) y seco (250g de muestra, 755mL de alcohol al 96% y con un rendimiento del 6,97%).

Obtención del colorante natural de la *Bactris gasipaes*

Tabla 2: Densidad de los colorantes extraídos de la muestra en húmedo y seco

No.	PARÁMETRO	HÚMEDO	SECO
1	Densidad (g/mL)	1,02	0,90
2	Grados Brix	12,20	64,46
3	Índice de Refracción	1,37	1,47
4	Solubilidad	Hidrosoluble	Liposoluble

Fuente: Barreno R./Brito H., Laboratorio de Investigación, ESPOCH 2019

El valor de la densidad obtenida en seco es menor que en húmedo, esto se debe a que, los sólidos se han concentrado, por la eliminación de una cantidad de agua, los grados Brix también se concentran, de tal modo que permiten conocer el porcentaje de sólidos solubles (la cantidad de sacarosa que se encuentra presente en el fruto), en referencia al de base húmeda tiene un valor de 12,20 °Brix y el de seca 64,46 °Brix, valor muy alto, que no necesariamente se debe por la cantidad de sacarosa presente en la muestra, sino porque el colorante es viscoso.

Tabla 3: Análisis del índice de refracción

No.	MUESTRA	ÍNDICE DE REFRACCIÓN	
		HÚMEDO	SECO
1	Chonta	1,37	1,465

Fuente: Barreno R./Brito H., Laboratorio de Investigación, ESPOCH 2019

Los resultados del análisis determinan que la chonta tiene un valor en el índice de refracción de 1,37 y 1,465 en base húmeda y seca respectivamente, valores que indican que son de buena calidad y sin adulteraciones.

Tabla 4 : Solubilidad del colorante

No.	MUESTRA	HÚMEDO	SECO
-----	---------	--------	------

Obtención del colorante natural de la *Bactris gasipaes*

1	Chonta	Hidrosoluble	Liposoluble
---	--------	--------------	-------------

Fuente: Barreno R./Brito H., Laboratorio de Investigación, ESPOCH 2019

Se identifica que el colorante obtenido en base húmeda es de tipo iónico, siendo soluble en agua, en cambio el de base seca presenta una estructura con ácidos grasos dificultando la solubilidad en agua, pero siendo solubles en soluciones con características similares.

Tabla 5: Ensayo de Fehling

No.	PARÁMETRO	RESULTADO
1	Ensayo de Fehling	Positivo

Fuente: Barreno R./Brito H., Laboratorio de Investigación, ESPOCH 2019

La prueba de Fehling se basa en el poder reductor del grupo carboxilo de un aldehído, en este caso específico se tiene un resultado positivo.

Tabla 6 : Resultados de pruebas micro-biológicas en colorantes de muestras húmedas

No.	PARÁMETRO	HÚMEDO	SECO
1	Mohos y Levaduras	Ausencia	Ausencia
2	Aerobios Mesófilos	Ausencia	< 5 colonias
3	Enterobacterias	Ausencia	< 5 colonias

Fuente: Barreno R./Brito H., Laboratorio de Investigación, ESPOCH 2019

Se determina que el colorante en base húmeda tiene ausencia de microorganismos mientras que en base seca especialmente para Aerobios – Mesófilos y Enterobacterias presentan un valor menor a 5 colonias, valores que indican que es apto para el consumo sin ser perjudicial para la salud de las personas.

Obtención del colorante natural de la *Bactris gasipaes*

Tabla 7 : Secado del colorante por atomización

No.	PARÁMETROS	VALOR
1	Peso alimentación (g)	628,53
2	Volumen de alimentación del zumo V_a (mL)	615
3	Peso del producto (kg)	0,06
4	Tiempo de secado (s)	2400
5	Temperatura ambiente T_a ($^{\circ}$ K)	293,15
6	Temperatura de alimentación T_{R_1} ($^{\circ}$ K)	294,15
7	Temperatura de bulbo húmedo del ambiente T_{w_e} ($^{\circ}$ k)	290,15
8	Temperatura del producto T_{R_2} ($^{\circ}$ K)	308,15
9	Temperatura del aire de salida T_{A_2} ($^{\circ}$ K)	327,19
10	Temperatura del aire de secado T_{A_1} ($^{\circ}$ K)	351,07

Fuente: Barreno R./Brito H., Laboratorio de Procesos Industriales, ESPOCH 2019

En el proceso de secado por atomización se alimentó 0,63Kg del colorante líquido, obteniendo un rendimiento del 0,01% del colorante seco, esto se debe a que en estado líquido tiene una cantidad muy alta de agua.

Tabla 8: Actividad del Agua en los colorantes en polvo

No.	MUESTRA	ACTIVIDAD DEL AGUA		TEMPERATURA ($^{\circ}$ C)
		(Q_w)		
1	CHONTA	0,44	0,5	24,88



Food and industrial microbiology (Dilbaghi & Sharma, 2007) *

Fuente: Barreno R./Brito H., Laboratorio de Investigación, ESPOCH 2019

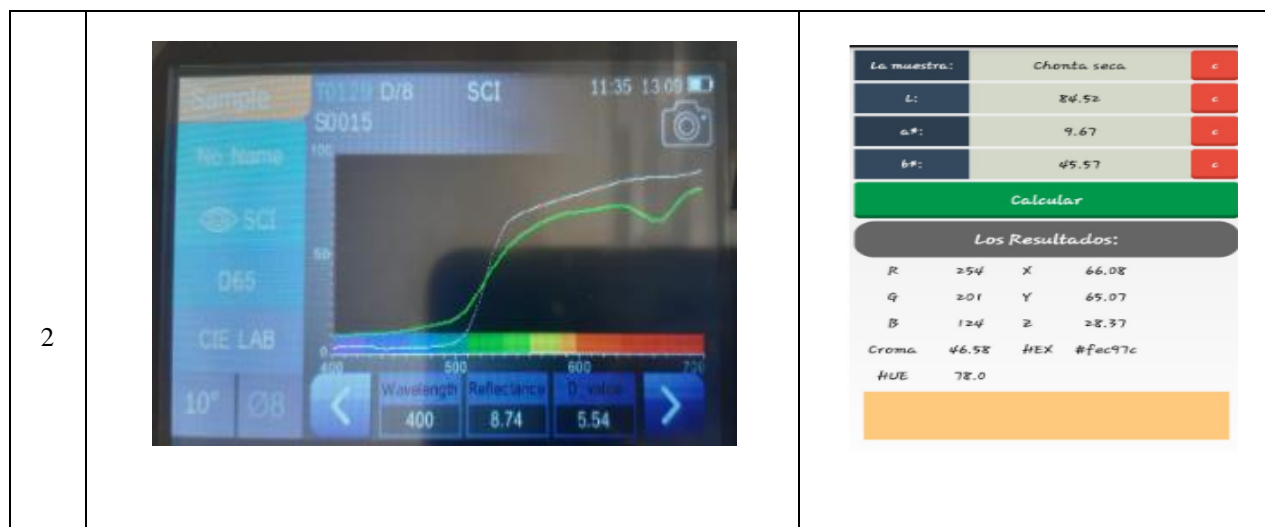
Obtención del colorante natural de la *Bactris gasipaes*

La actividad de agua es una prueba imprescindible que se debe realizar en alimentos debido a que es un punto crítico de control especialmente en alimentos de humedad intermedia, es por este motivo que se ha realizado esta prueba al colorante en polvo, obteniendo un valor de 0,44 Qw valor que confirma que no existirá la proliferación de bacterias, de esta manera aumentando el tiempo de vida útil del colorante.

Tabla 9: Análisis de color

No.	Curva De La Espectrofotometría Del Colorante En Medidor De Color Pce-Csm 20	Análisis De Color Cie Lab
1	Base Húmeda	
		
	Base Seca	

Obtención del colorante natural de la *Bactris gasipaes*



Fuente: Barreno R./Brito H., Laboratorio de Procesos Industriales, ESPOCH 2019

El análisis de color se efectuó, mediante una dilución 1: 6, luego se tiñó el papel filtro para que absorba el colorante y se dejó secar, se midió el estándar y se procedió a determinar la reflectancia que tiene un valor de 40,72; un brillo de 37,52 y utilizando el iluminante D65 a 10° se pudo visualizar la línea verde que representa al colorante obtenido y la blanca al estándar que se utilizó (colorante sintético diluido en la misma relación que la muestra), identificando una desviación de 91,49; valor que ayudó con la ubicación de los datos en el plano RGB y visualizar el color. En este caso se observa un color degradado y opaco para el que se esperaba.

Siguiendo el mismo proceso que en el caso anterior se obtuvo una reflectancia de 30,59 y un brillo de 23,75; utilizando el iluminante D65 a 10° se visualizó la línea de color verde que representa al colorante obtenido y el blanco al estándar, identificando una desviación de 39,85; el gráfico se obtuvo de un software; en el cual se añadía los valores obtenidos de L, a* y b* en el equipo Medidor de color PCE – CSM 20 que ayudó a graficar en el plano RGB los datos y mostrar el color visualizado. En este caso el color obtenido es muy bueno, vivaz y que tiñe muy bien.

Conclusiones

La chonta presenta forma ovalada en condición fresca y madura, tiene un peso promedio de 36,63g., una longitud de 4 cm y 3,8cm de ancho, su textura es lisa y suave, la coloración externa es anaranjada intensa, mientras que su color interno es anaranjado claro.

Obtención del colorante natural de la *Bactris gasipaes*

Los resultados de la caracterización físico – química de la chonta indican que la humedad es del 15,28% y de cenizas 0,67%.

El volumen de colorante obtenido en base húmeda es de 110mL (23,63% de rendimiento) y en base seca de 51 mL (6,97% de rendimiento).

Del análisis microbiológico se determina la ausencia de mohos y levaduras y una mínima presencia de colonias el colorante obtenido de base seca en aerobios-mesófilos y enterobacterias que tiene < 5 colonias en cada uno de estos análisis.

El colorante obtenido de la materia prima seca es el más adecuado, ya que presenta menor desviación con un valor de 39,85 que el de proceso en húmedo, además presenta mejor tinción de color.

Referencias

1. Myeloperoxidase and hypochlorous acid. *Biochemical and Biophysical Research Commun.*
2. Belmonte Vázquez, J. L., Arroyo Córdova, I. J., Vázquez Guevara, M. A., Cruz Cruz, D., & Peña Cabrera, E. (2016). Colorantes artificiales en Alimentos. *Naturaleza y Tecnología*, 24-38.
3. Brito , H., & et al. (2019). Obtención del colorante natural del Camote (*Ipomoea batatas*). *Ciencia Digital*, 38-47.
4. Brito, H. (2001). *Texto Básico de Operaciones Unitarias III*. Riobamba, Chimborazo, Ecuador: SE.
5. Brito, H., & et al. (2019). Colorantes naturales para uso alimenticio. *Ciencia Digital*. doi:10.33262/cienciadigital.v3i2.4.510
6. Dilbaghi, D. N., & Sharma, D. (. (25 de 09 de 2007). ResearchGate. Obtenido de FOOD AND INDUSTRIAL MICROBIOLOGY: <https://www.researchgate.net/publication/237395310>
7. Restrepo Gallego, M., Acosta Otálvaro, E. V., Ocampo Peláez, J. C., & Morales Monsalve, C. (2006). Sustitución de tartrazina por betacaroteno en la elaboración de bebidas no alcohólicas. *Revista Lasallista de Investigación*, 7-12.
8. Sanchez, J. (2013). La química del color en los alimentos. *Química Viva*, 236.

Obtención del colorante natural de la *Bactris gasipaes*

9. SANITARIA, A. N. (2005). Guía de estabilidad de productos cosméticos . Quito -Ecuador: Ansiva.
10. Senplades. (2017). Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida .

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).