

PIGMENTO NATURAL A PARTIR DE LA FLOR DE BUGANVILLA (*Bougainvillea Spectabilis*) PARA LA APLICACIÓN EN FIBRAS TEXTILES NATURALES

NATURAL PIGMENT FROM THE BOUGAINVILLEA FLOWER (*Bougainvillea Spectabilis*) FOR APPLICATION IN NATURAL TEXTILE FIBERS

RIVERA TOLAVI, N. M., MARTÍNEZ VALDA, F.

RESUMEN

La flor de Baganvilla (*Bougainvillea spectabilis*) es un residuo sólido que, por lo general, se lo utiliza como decoración de hogar, no generando una fuente de aprovechamiento industrial, por lo cual se pretende aprovechar este residuo para la obtención de extractos de la flor de la buganvilla (*Bougainvillea spectabilis*) por extracción sólido – líquido en frío con soluciones hidroalcohólicas y utilizarlo como pigmento natural para fibras textiles natural. obtener un pigmento natural a partir de la flor de Baganvilla (*Bougainvillea spectabilis*) para la aplicación en fibras textiles naturales, a través de prueba de rendimiento del colorante, prueba de tinción en fibras textiles naturales. Mediante el proceso de maceración, filtrado, secado. Se utilizaron telas de algodón, lino y lana, y se aplicaron mordentes para fijar el color. Se tiñeron las telas a 80 °C, se lavaron y se secaron. Se realizaron pruebas de solidez del teñido, lavado, desgaste, frote y exposición a la luz. Se compararon los resultados con los obtenidos con un pigmento textil sintético de color bordo oscuro. Se encontró que los extractos de la flor de la buganvilla presentan una buena capacidad colorante y una solidez aceptable en las condiciones del experimento. Se concluye que los extractos hidroalcohólicos de la flor de la buganvilla (*Bougainvillea spectabilis*) pueden ser una alternativa ecológica y económica para el teñido de telas de fibras naturales. Se utilizó un pigmento textil sintético de color bordo oscuro para comparar las propiedades estudiadas del pigmento natural

PALABRAS CLAVE

Flor de Baganvilla,
Teñido,
Solidez del teñido,
Fibras naturales.

ABSTRACT

The Bougainvillea flower (*Bougainvillea spectabilis*) is a solid waste that is generally used as home decoration, not generating a source of industrial use, which is why it is intended to take advantage of this waste to obtain extracts from the flower. of bougainvillea (*Bougainvillea spectabilis*) by cold solid-liquid extraction with hydroalcoholic solutions and use it as a natural pigment for natural textile fibers. obtain a natural pigment from the Bougainvillea flower (*Bougainvillea spectabilis*) for application in natural textile fibers, through dye performance test, dyeing test in natural textile fibers. Through the process of maceration, filtering, drying. Cotton, linen and wool fabrics were used, and mordants were applied to set the color. The fabrics were dyed at 80 °C, washed and dried. Tests were performed for dyeing, washing, wear, rubbing, and light exposure fastness. The results were compared with those obtained with a dark burgundy synthetic textile pigment. It was found that the bougainvillea flower extracts have good coloring capacity and acceptable fastness under the conditions of the experiment. It is concluded that hydroalcoholic extracts from the bougainvillea flower (*Bougainvillea spectabilis*) can be an ecological and economical alternative for dyeing natural fiber fabrics. A dark burgundy synthetic textile pigment was used to compare the studied properties of the natural pigment.

KEYWORDS

Bougainvillea flower,
Dyed,
Dye fastness,
Natural fibers.

INTRODUCCIÓN

La obtención de pigmentos naturales para la tintura de fibras textiles se ha convertido en una alternativa sostenible y amigable con el medio ambiente.

Entre las fuentes de pigmentos naturales, las brácteas de Buganvilla (*Bougainvillea spectabilis*) se destacan por su alto contenido de betalainas, compuestos que proporcionan una amplia gama de tonos rojos, púrpuras y rosas. Además, esta planta es ampliamente distribuida en Bolivia y en otros países de América Latina, lo que la convierte en una fuente potencialmente accesible de pigmentos naturales para la industria textil. (Lima E, 2023)

En la obtención de pigmento natural a partir de las brácteas de Buganvilla (*Bougainvillea spectabilis*), por el método de maceración, se realizarán extracciones del pigmento mediante la técnica de extracción sólido líquido en frío, evaluando las condiciones óptimas para que la obtención del pigmento sea de alta calidad. Asimismo, se determinará la capacidad de tintura del pigmento obtenido en diferentes tipos de fibras textiles naturales, como lana, algodón y seda.

Una planta ornamental es aquella que se cultiva y se comercializa con la finalidad principal de mostrar su belleza. En el sector agropecuario, las plantas ornamentales normalmente se cultivan al aire libre, en viveros o con una protección ligera bajo plásticos o en un invernadero con calefacción y temperatura controlada.

Las plantas ornamentales vivas son aquellas que se venden con o sin maceta pero que están preparadas para ser trasplantadas o simplemente transportadas al lugar de destino. La importancia de las plantas ornamentales se ha incrementado con el desarrollo económico de la sociedad y el incremento de las áreas ajardinadas en las ciudades, y con el uso de plantas de exterior e interior por los particulares. Actualmente hay más de 3.000 plantas que se consideran de uso ornamental. (MONTERO J, 2015)

En Bolivia las plantas ornamentales más utilizadas son: Tajibo, Toborocho, Velo de novia, Buganvilla (*Bougainvillea spectabilis*), entre otros. En el sector agrícola se encuentra la producción de plantas ornamentales que son de uso industrial. Según la cámara agropecuaria del oriente las oleaginosas e industriales tiene la producción más alta del sector agrícola en Bolivia. (ORIENTE, 2020)

Las Buganvillas son nativas de Sudamérica y Centroamérica, en particular de Brasil. En Bolivia existen algunas de las especies que han sido extensamente cultivadas en regiones tropicales y subtropicales. En el reino vegetal, las Buganvilla se clasifican taxonómicamente:

Reino: *Plantae*
División: *Magnoliophyta*
Clase: *Magnoliopsida*
Familia: *Nyctaginaceae*
Tribu: *Bougainvilleeae*
Género: *Bougainvillea Comm. Ex Juss*
Orden: *Caryophyllales*
Variedad: *Spectabilis* (PEÑA J, 2014)

La Buganvilla (*Bougainvillea spectabilis*) es un arbusto vigoroso de hojas ovadas y alternas, con la base estrecha y el ápice agudo, el haz es brillante y el envés pálido, con pubescencia en la nervadura. Puede crecer aproximadamente 9 metros de altura y florece varias veces en el año, especialmente cuando está expuesta directamente al sol. (GTUSH, 2023)

Las Buganvillas (*Bougainvillea spectabilis*) no solo siguen teniendo un gran potencial como plantas ornamentales, también representan un amplio rango de posibilidades de estudio en diferentes campos de la ciencia y en el sector industrial en particular, con el estudio de sus pigmentos.

En la medicina tradicional boliviana, se cree que la flor de Buganvilla (*Bougainvillea spectabilis*) tiene propiedades antiinflamatorias y analgésicas, por lo que se utiliza para tratar dolores de cabeza y dolores musculares. También se utiliza en infusiones para tratar problemas respiratorios como la tos y la bronquitis.

No hay un lugar específico donde se produzca la Buganvilla (*Bougainvillea spectabilis*), pero los viveros más grandes se encuentran en Samaipata, Santa Cruz, con más de 6 viveros mayoristas, cada uno con aproximadamente 3 plantas mayores de 3 años.

Esta planta, al ser trepadora, tiene una gran cantidad de rebrote de donde sacan plantas más pequeñas para el comercio con los viveros minoristas, aproximadamente 15, en la ciudad de Santa Cruz. Ellos cuentan aproximadamente con 3-4 plantas de Buganvilla (*Bougainvillea spectabilis*) al mes. (ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE PLANTA, 2023)

Los integrantes de la familia Nyctaginaceae, tienen pigmentos de tipo betalainas, de las cuales hay dos tipos: las que dan tonalidades rojo-púrpuras, llamadas betacianinas, y las que dan tonalidades amarillo-anaranjadas, llamadas betaxantinas.

Las betalainas son pigmentos nitrogenados, solubles en agua, rojo-violeta y amarillo, que forman una de las principales clases de pigmentos que proporcionan colores brillantes a los órganos de las plantas. La buganvilla debe su color a la presencia de betalainas que son pigmentos que pertenecen a dos grupos o alcaloides derivados de la tirosina muy solubles en agua, relacionados química y biogénicamente.

Estos dos tipos son las betacianinas de color rojo-violeta (λ max 540 nm). Las betalainas absorben fuertemente la luz. El valor de la absorbancia (1%) es de 1120 para la betacianina y 750 para la vulgaxantina, lo cual sugiere una fuerte y alta capacidad tintórea en estado puro.

DESARROLLO

Proceso de obtención de pigmento natural a partir de la flor de Buganvilla (*Bougainvillea spectabilis*).

Recolección de flores de Buganvilla
Limpieza las flores
Separación de las brácteas de Buganvilla
Secado de las brácteas de Buganvilla
Recolección de flores de Buganvilla de la planta de Buganvilla, remoción de los tallos, selección de flores maduras que se identifican con flores medianas y grandes.

Para la obtención de una muestra se utilizaron 25 gramos de flor de Buganvilla.

Se eliminó cualquier impureza de la flor de Buganvilla con un escobillón pequeño o con un cepillo de limpieza: se sujeta la flor y se comienza a retirar con el cepillo delicadamente.

Para la elaboración del proceso experimental se utilizaron las brácteas de la Buganvilla que son las que tienen la composición de las betalainas

Se separaron las brácteas retirando las flores y los tallos, así obteniendo 19 gramos de brácteas.

Después de separar las brácteas de los tallos y flor de Buganvilla se colocaron los 19 gramos de brácteas ordenadas en una bandeja inoxidable para hornos, manteniéndola al horno de secado durante 40 minutos, con una temperatura de 70°. Se obtuvieron 12 gramos de brácteas de Buganvilla.

Previo a la extracción se determinó la mejor concentración de la solución hidroalcohólica cuyos resultados se muestran en la figura 1.

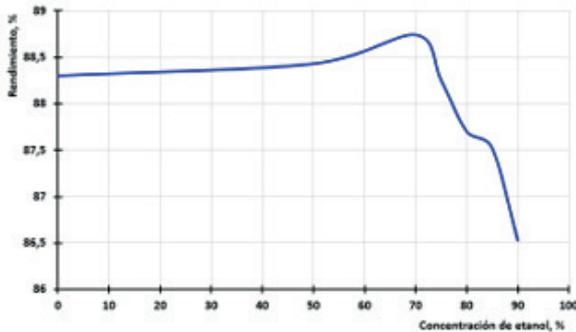


Figura 1. Relación concentración del etanol con el rendimiento de la extracción

En la figura 2 se muestran los rendimientos de la extracción del colorante a diferentes tiempos y concentraciones de alcohol

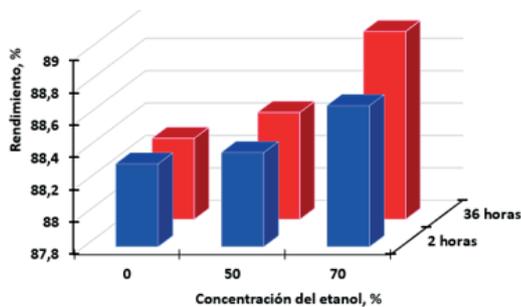


Figura 2. Relación tiempo con el rendimiento de la extracción

Una vez secas las brácteas se retiraron del horno de secado y se colocan en un vaso precipitado para realizar la mezcla con el disolvente, en este caso el etanol. Se llevaron al agitador durante 5 minutos con una rapidez de 10 rpm.

Al mezclar las brácteas con el disolvente, se dejaron reposar, en el vaso precipitado sellado con una tapa, durante 2 horas, aunque para mejorar los resultados se dejaron reposar durante 36 horas. Se maceraron a una temperatura de 27 °C.

Pasado el tiempo de maceración se filtró la solución obtenida con papel filtro, dejando caer la solución lentamente en el papel filtro, que retuvo las partículas sólidas, pasando la parte líquida a un vaso precipitado, hasta que en el proceso de filtración no quedó nada de etanol. Así se obtuvo el pigmento en líquido sin partículas sólidas.

En la figura 3 se pueden observar los sólidos remanentes después de 36 horas de extracción



Figura 3. Extracción sólido - líquido en frío de pigmento natural después de 36 horas

Se seleccionaron para las pruebas experimentales las fibras naturales debido a que son lo que se producen actualmente en Bolivia.

Las fibras naturales utilizadas fueron algodón, lana y lino. Las fibras deben tener un color blanco para el correcto teñido, sin manchas, desgaste o rupturas. Estas telas de fibras naturales se lavaron con detergente comercial. Posteriormente se siguió el proceso de enjuague de cada muestra, eliminando cualquier riesgo de contaminante o impureza.

En el precalentamiento se utilizó 1 litro de agua con una solución de 50 ml de colorante obtenido a una temperatura de 80°C constante durante 10 minutos.

Se añadieron 40 g de cloruro de sodio y 30 ml de ácido cítrico como mordientes para proporcionar el grado de solidez y difusión a la tinción de las muestras.

Se sumergieron las muestras de algodón, lana y lino manteniendo una temperatura constante de 80 °C durante 40 minutos, como se muestra en la figura 4.



Figura 4. Teñido de fibras naturales con el pigmento de buganvilla

Se realizó el secado a temperatura ambiente durante 6 horas, en ambiente oscuro, para una fijación del color en una fibra textil.

Para las pruebas de solidez de lavado, frote y luz, se utilizó una ponderación de bueno, regular e ineficiente, donde bueno representa que el pigmento no destiñe, regular representa que destiñe al finalizar las pruebas e ineficiente que destiñe al comenzar la prueba.

La prueba de resistencia al lavado se llevó a cabo para determinar la cantidad de pérdida de color que mostraron los tejidos después del lavado y la cantidad de color que otorgan a otros tejidos, basándose en TS EN ISO 105-C06 Textiles - Pruebas de solidez del color - Sección C06.

Se determinó la solidez al lavado de las fibras de algodón y lana, con pruebas manuales de lavado a temperatura ambiente de 30 °C, seguido de un secado manual y posterior análisis de las muestras obtenidas.

En las figuras 5, 6, y 7 se muestran la solidez del color frente: al lavado, al frotamiento y a la acción de la luz.

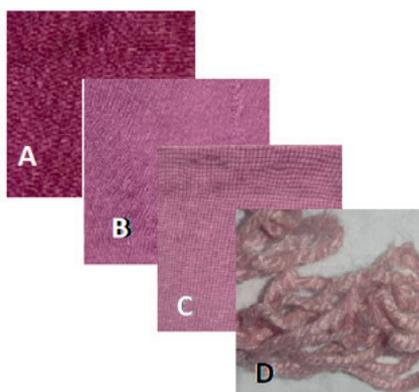


Figura 5. Resultados de solidez del color frente al lavado. A. colorante sintético. B. Algodón, solidez buena. C. Lino, solidez buena. D. Lana solidez regular.

Se cumplió con el estándar de solidez del color contra el lavado doméstico con detergente.

Se determinaron las ponderaciones del ciclo de pruebas a la solidez en muestras de lana y algodón, según la prueba AATCC 8 - 2019 / AATCC 116 - 2018:2019, que consiste en frotar una muestra de tela para determinar su desgaste o decoloración en las muestras. Este método de prueba se utiliza para determinar la cantidad de color transferido desde la superficie de los materiales textiles coloreados a otras superficies por frotamiento.

Para la prueba de solidez de frote, según la norma, se realizaron cuatro lavados de aproximadamente 10 frotos. Se demostró de las fibras de algodón y lino no perdieron color.

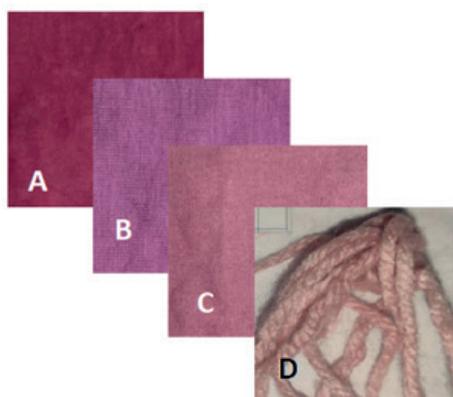


Figura 6. Resultados de solidez del color frente a frotamientos. A. colorante sintético. B. Algodón, solidez buena. C. Lino, solidez buena. D. Lana solidez regular.

El proceso de solidez a la luz se determinó con muestras que reflejaron la radiación solar para determinar un porcentaje de aceptación según la norma de la Asociación Americana de Químicos Textiles y Coloristas AATCC 16.3 - 2014 que consiste en exponer las muestras de diferentes teñidos a la luz de lámpara por tiempos determinados, evaluando luego los cambios de tonalidad de las muestras teñidas.

En la figura 7 se presentan los resultados de nueve horas de exposición.

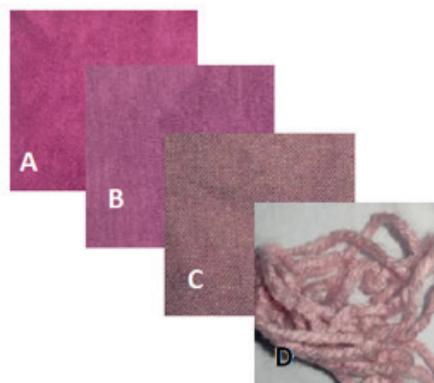


Figura 7. Resultados de solidez del color frente a la luz. A. colorante sintético. B. Algodón, solidez buena. C. Lino, solidez buena. D. Lana solidez regular.

CONCLUSIONES

Al caracterizar las propiedades actuales de la flor de Buganvilla (*Bougainvillea spectabilis*) se identificaron las características fisicoquímicas de la flor obteniendo como resultado un alto porcentaje de betalaínas.

Se obtuvo un pigmento natural, utilizando una solución hidroalcohólica al 70 % con 36 horas de maceración para lograr concentración del pigmento de 88,96 %.

Posteriormente se hizo la evaluación de las pruebas de tinción con las pruebas de solidez con frote, prueba de solidez de lavado, prueba de solidez de luz y prueba de rendimiento, logrando pasar todas las pruebas de un pigmento para tinción en fibras.

REFERENCIAS

- ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE PLANTA. (28 DE MARZO DE 2023). PRODUCCIÓN SEMESTRAL DE LA PLANTA DE BUGANVILLA. [HTTPS://WWW.FACEBOOK.COM/PEOPLE/ASOCIACI%C3%B3N-DE-PRODUCTORES-DEPLANTAS/10008329052716](https://www.facebook.com/people/asociaci%C3%B3n-de-productores-deplantas/10008329052716)
- GTUSH. (15 DE MARZO DE 2023). BUGANVILLA O BUGAMBILIA (PLANTA Y FLOR). [HTTPS://WWW.GTUSH.COM/BUGANVILLA/](https://www.gtush.com/buganvilla/)
- LIMA E, & B. (15 DE MARZO DE 2023). OBTIENEN PIGMENTOS A PARTIR DE FLORES DE BUGAMBILIA Y CLOROFILA DE LAS PLANTAS. [HTTPS://WWW.DGCS.UNAM.MX/BOLETIN/BDBOLETIN/2012_674.HTM](https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2012_674.htm)
- MONTERO J, & J. (2015). FLORA;PLANTAS ORNAMENTALES. FAN .
- ORIENTE, C. A. (2020). PRODUCCION AGRICOLA EN BOLIVIA. SANTA CRUZ : COLEGIO DE INGENIEROS AGRONOMOS DE SANTA CRUZ.
- PEÑA J, L. (MAYO DE 2014). APLICACIÓN DE UN PROTOTIPO DE SECADOR DE TUNEL EN EL ESTUDIO DEL EFECTO DE LA TEMPERATURA EN LAS BETALAÍNAS DE LAS BRACTEAS DE BUGANVILLAS. MEXICO: UNIVERSIDAD VERACRUZANA. [HTTPS://CDIGITAL.UV.MX/BITSTREAM/HANDLE/123456789/42035/DELALUZPENAJOSELUIS.PDF?SEQUENCE=2&ISALLOWED=Y](https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/42035/delaluzpenajoseluis.pdf?sequence=2&isallowed=y)

CITA

