

EXTRACCIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL PIGMENTO NATURAL OBTENIDO A PARTIR DE BAYAS DE CEREZO DE BELICE SYZYGIUM CUMINI (L), PARA LA TINTURACIÓN DE FIBRAS TEXTILES

José Roberto Jacobo Marroquín

Ingeniero químico. Docente Investigador de Escuela de Ingeniería Química. Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Sede Central. Correo: jose.jacobo@itca.edu.sv

Alma Verónica García Barrera

Máster en Sistemas de Calidad y Productividad. Docente Coinvestigadora, Escuela de Ingeniería Química. Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Sede Central. Correo: alma.garcia@itca.edu.sv

Recibido: 26/04/2023 - Aceptado: 25/07/2023

Resumen

Esta investigación ejecutada para la Escuela de Ingeniería Química de ITCA-FEPADE, está enfocada en la extracción de un pigmento a partir de las bayas del Cerezo de Belice, además de buscar la estabilidad del pigmento en el proceso de tinturación para ser aplicado en fibras textiles. Para la extracción del pigmento se aplicó la técnica de maceración y se utilizaron bayas frescas y secas para evaluar si el estado de la baya influía en el color obtenido. Se caracterizaron los extractos obtenidos para evaluar sus propiedades físico-químicas y microbiológicas. En el teñido de fibras se experimentó con nueve tipos de fibras para observar el desarrollo de color en cada textil, además se ejecutaron cuatro metodologías de tinción, una sin mordiente y tres con mordientes para evaluar la fijación del pigmento y la estabilidad del mismo, sometiendo las fibras teñidas a pruebas de fricción, lavado con agente químico, luz y temperatura. De los resultados se concluye que, el color del pigmento extraído de las bayas del *Syzygium cumini* no solo depende de los fitoquímicos propios de la fruta; si la extracción se realiza por el método de maceración, el color final dependerá del tipo de medio extractante, el pH del medio y del grado de maduración de las bayas. El color final desarrollado en el textil dependerá de la técnica de tinción y del tipo de mordiente que se utilice.

Palabras clave

Tintes y teñidos, colorantes, tinturación, color en la industria textil, *Syzygium cumini*, fibras textiles, cerezo negro, colorantes naturales.

EXTRACTION AND EVALUATION OF THE STABILITY OF THE NATURAL PIGMENT OBTAINED FROM BELIZEAN CHERRY BERRIES SYZYGIUM CUMINI (L) FOR THE TEXTILE FIBER DYEING

Abstract

This research, carried out by the Escuela de Ingeniería Química of ITCA-FEPADE, focuses on the extraction of the pigment from Belizean cherry berries. In addition, it aims to study the stability of the pigment in the dyeing process applied to textile fibers. The maceration technique was utilized for the pigment extraction, using both fresh and dried berries, to evaluate the influence of the berry's state on the obtained color. The extracted samples were characterized to evaluate their physicochemical and microbiological properties. In the fiber dyeing process, nine types of fibers were tested to observe the color development in each textile. Four dyeing methods were used, one without mordant and three with mordant, to evaluate pigment fixation and stability. The dyed fibers were subjected to friction, chemical wash, light, and temperature tests. The results lead to the conclusion that the color of the pigment extracted from *Syzygium cumini* berries not only depends on the inherent phytochemicals of the fruit; when the maceration method is used, the final color is influenced by the type of extraction medium, the medium pH, and the berry ripeness. The final color developed in the textile depends on the dyeing technique and the type of mordant used.

Keyword

Dyes and dyeing, colorants, dyeing process, color in the textile industry, *Syzygium cumini*, textile fibers, black cherry, natural dyes.

Introducción

En El Salvador, dentro de las especies arbóreas utilizadas como ornamentales y agroforestales se encuentra el Cerezo de Belice, dicha especie genera una gran cantidad de frutos, los cuales en su totalidad no son recolectados debido a que no se tiene una finalidad específica para ellos. La baya o fruto de este árbol contiene flavonoides, antocianinas y antioxidantes que le confieren el color negro. El periodo de maduración del fruto es entre abril a diciembre. Se observó que no es apetecido por las aves. El fruto maduro al caer sobre superficies, tales como las carrocerías de los vehículos o coches que están protegidos bajo su sombra, al romperse su piel al traumatismo, deja una mancha morada intensa, luego al secarse una mancha indeleble que a la exposición de la luz solar deja una tonalidad de café a amarillento difícil de limpiar; esto debido al tanino del tinte que se encuentra en el exocarpo y mesocarpo. [1].

Entre las sustancias que proporcionan color, se distinguen dos grupos: los colorantes y los pigmentos. Los colorantes son sustancias que al aplicarse a un sustrato (fibra textil, cuero, papel, polímero, alimento), bien en disolución o bien en dispersión, le confieren un color más o menos permanente. El sustrato debe tener cierta afinidad química por él, para retenerlo. Los pigmentos, por el contrario, no se adhieren al sustrato directamente, sino a través de un vehículo adherente, normalmente un polímero, que lo soporta y es el que se adhiere al sustrato. Los pigmentos son compuestos coloreados que se aplican utilizando suspensiones, en las que se encuentran como finas partículas (tintas y pinturas, por ejemplo). Los pigmentos suelen tener mayor opacidad, poder cubriente y resistencia al calor que los colorantes. Los pigmentos pueden ser compuestos inorgánicos u orgánicos [2].

En vista de lo anterior esta investigación experimental se enfoca en darle un valor agregado a ese tipo de fruto desechado y convertirlo en una alternativa de pigmento natural destinado para textiles.

La innovación en la industria textil y la búsqueda de nuevos insumos para sus productos, brindan una oportunidad para la investigación con respecto a los métodos de extracción de colorantes y pigmentos, así como las técnicas de tinturación de fibras textiles.

En este artículo se presenta la base científica de nuestra investigación, el tratamiento de las bayas recolectadas, el proceso de maceración en diferentes medios extractantes, la caracterización fisicoquímica y microbiológica de los extractos obtenidos, el proceso de preparación de las diferentes fibras textiles y la metodología de tinturación, así como las pruebas de estabilidad de color en las diferentes muestras textiles. Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación con base en los resultados de la fase experimental.

Desarrollo

METODOLOGÍA

Este proyecto se considera una investigación de tipo retrospectiva, se toman como referencia estudios anteriores relacionados a los temas de extracción de pigmentos y tinción de fibras textiles. También es del tipo experimental por tener como objeto de estudio la manipulación de variables experimentales bajo condiciones controladas y además de poseer un carácter exploratorio pues se realiza con el propósito de obtener datos fieles y seguros para que sirvan de base en estudios futuros.

La ejecución del proyecto incluyó:

- Corte y recolección de bayas frescas.
- Limpieza de las muestras.
- Secado de las muestras.
- Preparación de muestras y reactivos.

Concluido el período de secado se prepararon las soluciones extractantes para la etapa de maceración las cuales se detallan a continuación:

- Hidróxido de Sodio (0.5 M)
- Etanol (90°)
- Mezcla Hidróxido de Sodio – Etanol (1:1)
- Acetona (60 %v/v)
- Mezcla Hexano-Acetona-Etanol (6:2:2)

Una vez definida la preparación de soluciones extractantes, se continuó con las siguientes etapas:

Maceración de bayas frescas y secas: se colocaron aproximadamente 20 gramos de bayas enteras en 200 mL de solución extractante, dejándolas en reposo 15 días evitando la luz. Cada 5 días se realizaba seguimiento de las maceraciones, evidenciando las diferencias entre las maceraciones de bayas frescas y secas.

Filtración del producto macerado: posterior a la maceración se filtró la solución extractiva, se observó mayor desprendimiento de cáscara en las soluciones donde se encontraban las bayas secas.

Caracterización fisicoquímica del filtrado: se realizaron pruebas para la identificación de metabolitos secundarios, los cuales son responsables de los distintos pigmentos existentes en las plantas; a continuación, se mencionan las pruebas analíticas y sus respectivas marchas:

- Identificación de flavonoides. Prueba de Shinoda.
- Identificación de flavonoides. Prueba Zn/HCl.
- Identificación de antocianinas. pH Ácido.
- Identificación de antocianinas. pH Básico.

- Identificación de taninos con dicromato de potasio al 5%.
- Identificación de taninos con tricloruro de hierro al 10%.

Pruebas microbiológicas del filtrado: a las soluciones filtradas se le realizaron análisis para identificar mohos y levaduras por medio de placas Petrifilm. Para ello se llevó a cabo la preparación de la muestra y la inoculación de las mismas.

Pruebas de tinción en diferentes fibras: las pruebas de tinción se realizaron en 9 tipos de telas: acetato, algodón blanqueado, nylon, dacrón poliéster, dralón o acrílico, lana peinada, manta cruda, manta blanca y lino.

Para la tinción de las telas se experimentaron tres procesos, uno sin el uso de mordientes y dos con mordientes, los mordientes utilizados fueron cloruro de sodio 25% (NaCl) y sulfato ferroso 25% (FeSO₄). La aplicación del mordiente en las fibras fue previo a los baños en los colorantes.

Pruebas de estabilidad en fibras: las pruebas de estabilidad del colorante en las fibras, fueron basadas en cuatro parámetros: fricción (lavado), agentes químicos (jabones), temperatura (secado), y luz (metamerismo).

Resultados

Los resultados están basados en dos experimentaciones, extracción del pigmento de bayas frescas y extracción del pigmento de bayas secas. También se evaluó el proceso de tinción con diferentes tipos de mordientes en diferentes tipos de muestras de textiles, con la finalidad de ver la influencia del mordiente en la aplicación del pigmento y en la adherencia en las diferentes fibras.

Maceración

Las extracciones obtenidas y las coloraciones proporcionadas en cada maceración variaron dependiendo del medio extractante. A continuación, se detallan las maceraciones obtenidas.

Maceración con etanol 90°: se observaron cambios en la coloración del medio extractante, como se puede apreciar en la Fig. 1, para las bayas frescas se generó un tono rosáceo y para las bayas secas se generó un tono tinto.



Fig. 1. Maceración con etanol 90° de bayas frescas (izq.) y bayas secas (der)

Maceración con hidróxido de sodio NaOH: se observaron cambios en la coloración del medio extractante, como se puede apreciar en la Fig. 2, para las bayas frescas se generó un tono tinto y para las bayas secas se generó un tono pardo con evidentes residuos de las bayas.

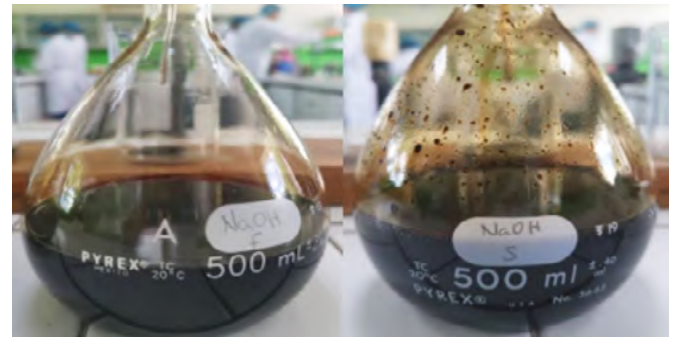


Fig. 2. Maceración con NaOH de bayas frescas (izq.) y bayas secas (der.)

Maceración con acetona: presentó cambios en la coloración del medio extractante, como se puede apreciar en la Fig. 3, para las bayas frescas se generó un tono naranja y para las bayas secas se generó un tono tinto.



Fig. 3. Maceración con acetona de bayas frescas (izq.) y bayas secas (der.)

Maceración con mezcla etanol-NaOH: se apreciaron cambios en la coloración del medio extractante, como se puede apreciar en la Fig. 4, para las bayas frescas se generó un tono tinto y para las bayas secas se generó un tono pardo.



Fig. 4. Maceración con NaOH/etanol de bayas frescas (izq.) y secas (der.)

Maceración con mezcla hexano-acetona-etanol: se experimentó solo con bayas frescas, tornándose dos capas en las que se evidenciaba un color amarillento, como se muestra en la Fig. 5.



Fig. 5. Maceración con hexano/acetona/etanol de bayas frescas.

Caracterización fisicoquímica del filtrado

Los resultados de las pruebas de caracterización de los diferentes extractos se presentan a continuación.

- **Identificación de flavonoides, Prueba de Shinoda [3]:** al realizar la prueba cualitativa de identificación de flavonoides, los resultados se interpretaron con base a la referencia de la Tabla I. Se obtuvieron resultados positivos de presencia de flavonoides en todos los extractos analizados según se evidencia en la Tabla II.

TABLA I. Interpretación de resultados para la prueba de Shinoda.

PRUEBA	REACTIVO	RESULTADO	INTERPRETACIÓN
Ensayo de Shinoda	Magnesio metálico, ácido clorhídrico concentrado	Coloración amarilla-roja	Flavonas y flavonoles
		Coloración roja	Flavononoles
		Coloración roja-violeta-azul	Flavanonas
		Negativo	Isoflavonas, chalconas y auronas.

TABLA II. Resultados de la prueba de Shinoda.

EXTRACTO	RESULTADO	INTERPRETACIÓN
Etolol BF		+
Acetona BF		+
NaOH BF		+
NaOH/Etolol BF		+
Hexano/Acetona/Etolol BF		+
Etolol BS		+
Acetona BS		+
NaOH BS		+
NaOH/Etolol BS		+

BF: Baya Fresca y BS: Baya Seca.

- **Identificación de flavonoides (Prueba Zn/HCl) [3]:** al realizar la prueba cualitativa con zinc y ácido clorhídrico, los resultados se interpretaron con base a la referencia de la Tabla III y se obtuvieron presencia de flavonoides en todos los extractos analizados como se evidencia en la Tabla IV.

TABLA III. Interpretación de resultados para la prueba de Zn/HCl.

PRUEBA	REACTIVO	RESULTADO	INTERPRETACIÓN
Ensayo Zn/HCl	Zinc metálico, ácido clorhídrico concentrado	Coloración roja-violeta	Flavanonoides
		Negativo	Flavanonas y flavonoles

TABLA IV. Resultados de la prueba de Zn/HCl.

EXTRACTO	RESULTADO	INTERPRETACIÓN
Etolol BF		+
Acetona BF		+
NaOH BF		+
NaOH/Etolol BF		+
Hexano/Acetona/Etolol BF		+
Etolol BS		+
Acetona BS		+
NaOH BS		+
NaOH/Etolol BS		+

BF: Baya Fresca y BS: Baya Seca.

- **Identificación de antocianinas, pH Ácido [4]:** los resultados se interpretaron con base a la referencia de la Tabla V y se obtuvo presencia positiva de antocianinas en todos los extractos analizados según se evidencia en la Tabla VI.

TABLA V. Interpretación de resultados para la prueba de Antocianinas pH Ácido.

PRUEBA	REACTIVO	RESULTADO	INTERPRETACIÓN
Identificación para antocianinas con pH ácido	Ácido clorhídrico concentrado	Coloraciones rojas, violetas y moradas	Antocianinas

TABLA VI. Resultados de la prueba de Antocianinas en pH ácido.

EXTRACTO	RESULTADO	INTERPRETACIÓN
Etanol BF		+
Acetona BF		+
NaOH BF		+
NaOH/Etanol BF		+
Hexano/Acetona/Etanol BF		+
Etanol BS		+
Acetona BS		+
NaOH BS		+
NaOH/Etanol BS		+

BF: Baya Fresca y BS: Baya Seca.

• **Identificación de antocianinas, pH Básico [4]:** los resultados se interpretaron con base a la referencia de la Tabla VII y se obtuvo presencia positiva de antocianinas en todos los extractos analizados como se evidencia en la Tabla VIII.

TABLA VII. Interpretación de resultados para la prueba de Antocianinas pH básico.

PRUEBA	REACTIVO	RESULTADO	INTERPRETACIÓN
Identificación para antocianinas con pH alcalino	Hidróxido de Sodio 1N (NaOH)	Coloraciones verde y azul	Antocianinas

TABLA VIII. Resultados de la prueba de Antocianinas en pH básico.

EXTRACTO	RESULTADO	INTERPRETACIÓN
Etanol BF		+
Acetona BF		+
NaOH BF		+
NaOH/Etanol BF		+
Hexano/Acetona/Etanol BF		+
Etanol BS		+
Acetona BS		+
NaOH BS		+
NaOH/Etanol BS		+

• **Identificación de taninos con dicromato de potasio ($K_2Cr_2O_7$) [5]:** los resultados se interpretaron con la referencia de la Tabla IX y se obtuvo presencia positiva de taninos en todos los extractos analizados según se evidencia en la Fig. 6.

TABLA IX. Interpretación de resultados para la prueba de Taninos con Dicromato de Potasio.

PRUEBA	REACTIVO	RESULTADO	INTERPRETACIÓN
Identificación de taninos	Dicromato de potasio	Coloraciones café o violeta oscuro	Taninos



Fig. 6. Colores obtenidos en los extractos de la identificación de taninos con dicromato de potasio.

• **Identificación de taninos con tricloruro de hierro ($FeCl_3$) [5]:** los resultados se interpretaron con base a la referencia de la Tabla X y se obtuvo presencia positiva de taninos en todos los extractos analizados como se evidencia en la Fig. 7.

TABLA X. Interpretación de resultados para la prueba de Taninos con Tricloruro de Hierro.

PRUEBA	REACTIVO	RESULTADO	INTERPRETACIÓN
Identificación de taninos	Tricloruro de hierro	Coloraciones café o violeta oscuro	Taninos



Fig. 7. Colores obtenidos en los extractos de la identificación de taninos con tricloruro de hierro.

Pruebas de tinción en diferentes fibras

Se realizaron 128 tinciones: 64 con extracto de bayas frescas, 64 con extracto de bayas secas. Se utilizaron 4 medios extractivos: etanol, acetona, hidróxido de sodio y mezcla 1:1 de hidróxido de sodio-etanol. A pesar que se tenía un extracto de mezcla

de hexano-acetona-etanol de bayas frescas, no se realizó la tinturación con este extracto, debido a que en el proceso de concentrado del extracto y el calentamiento durante el baño de color de las fibras, presentó demasiada inestabilidad por las diferencias entre los puntos de ebullición de los componentes de la mezcla.

Para la tinturación se realizaron 4 pruebas para las diferentes fibras: 1 sin el uso de mordiente y 3 con mordientes, A. Cloruro de sodio. B. sulfato ferroso y C. Mezcla 1:1 de cloruro de sodio y sulfato ferroso.

Las coloraciones obtenidas en los diferentes textiles posteriores al proceso de tinturación se muestran de la Fig. 8 a la Fig. 39.



Fig. 8. Fibras teñidas con extracto alcohólico de bayas frescas sin mordiente.

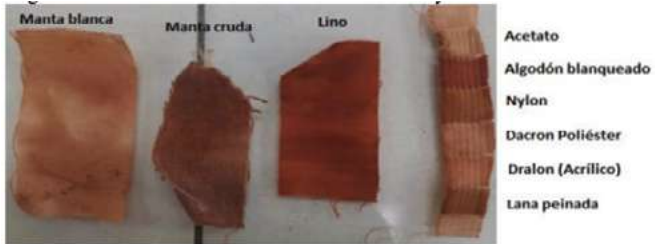


Fig. 9. Fibras teñidas con extracto de acetona de bayas frescas sin mordiente.



Fig. 10. Fibras teñidas con extracto de NaOH/Etanol de bayas frescas sin mordiente.



Fig. 11. Fibras teñidas con extracto de NaOH de bayas frescas sin mordiente.



Fig. 12. Fibras teñidas con extracto de etanol de bayas frescas con NaCl como mordiente.



Fig. 13. Fibras teñidas con extracto de acetona de bayas frescas con NaCl como mordiente.



Fig. 14. Fibras teñidas con extracto de NaOH/Etanol de bayas frescas con NaCl como mordiente.



Fig. 15. Fibras teñidas con extracto de NaOH de bayas frescas con NaCl como mordiente.



Fig. 16. Fibras teñidas con extracto de etanol de bayas frescas con NaCl/FeSO₄ como mordiente.



Fig. 17. Fibras teñidas con extracto de acetona de bayas frescas con NaCl/FeSO₄ como mordiente.



Fig. 18. Fibras teñidas con extracto de NaOH/Etanol de bayas frescas con NaCl/FeSO₄ como mordiente.



Fig. 19. Fibras teñidas con extracto de NaOH de bayas frescas con NaCl/FeSO₄ como mordiente.

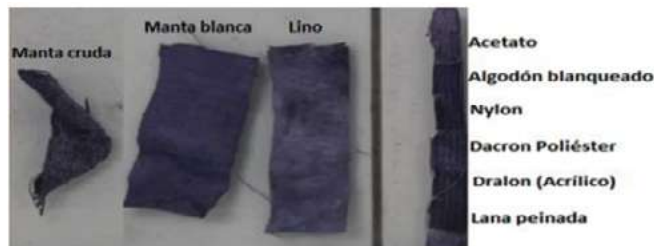


Fig. 20. Fibras teñidas con extracto de etanol de bayas frescas con FeSO₄ como mordiente.

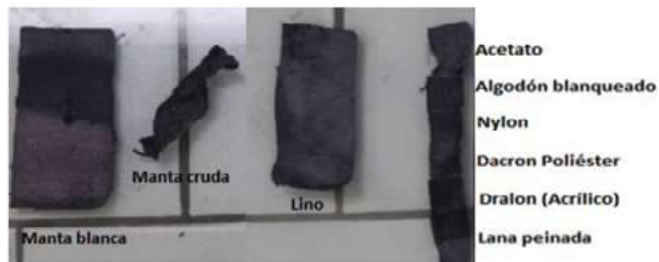


Fig. 21. Fibras teñidas con extracto de acetona de bayas frescas con FeSO₄ como mordiente.

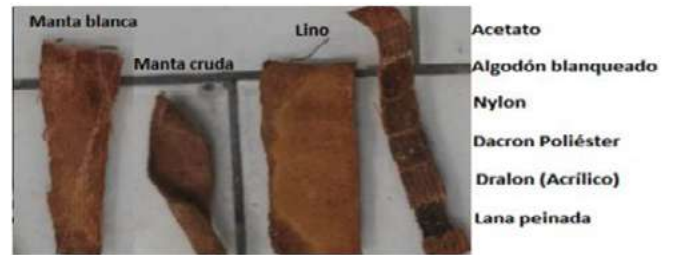


Fig. 22. Fibras teñidas con extracto de NaOH/Etanol de bayas frescas con FeSO₄ como mordiente.



Fig. 23. Fibras teñidas con extracto de NaOH de bayas frescas con FeSO₄ como mordiente.



Fig. 24. Fibras teñidas con extracto alcohólico de bayas secas sin mordiente



Fig. 25. Fibras teñidas con extracto de acetona de bayas secas sin mordiente.



Fig. 26. Fibras teñidas con extracto de NaOH/Etanol de bayas secas sin mordiente.

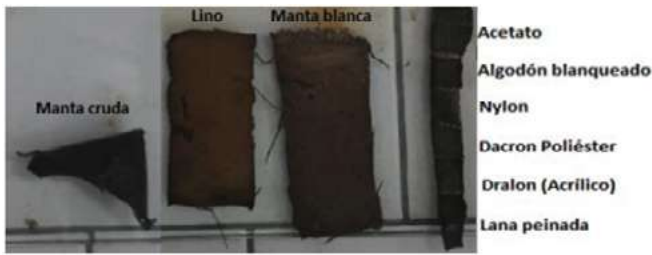


Fig. 27. Fibras teñidas con extracto de NaOH de bayas secas sin mordiente.

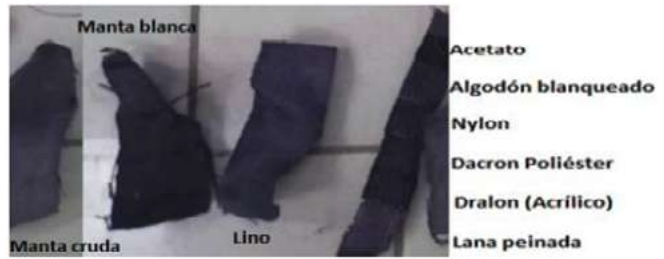


Fig. 32. Fibras teñidas con extracto de etanol de bayas secas con NaCl/FeSO₄ como mordiente.

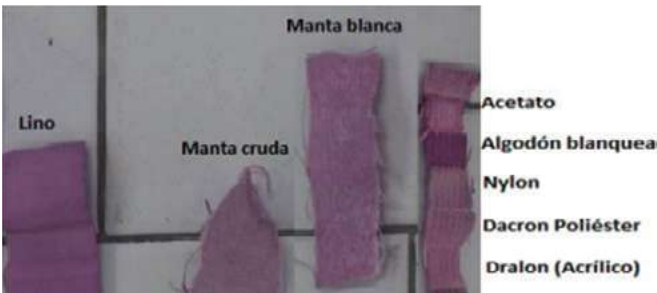


Fig. 28. Fibras teñidas con extracto de etanol de bayas secas con NaCl como mordiente.



Fig. 33. Fibras teñidas con extracto de acetona de bayas secas con NaCl/FeSO₄ como mordiente.



Fig. 29. Fibras teñidas con extracto de acetona de bayas secas con NaCl como mordiente.



Fig. 34. Fibras teñidas con extracto de NaOH/Etanol de bayas secas con NaCl/FeSO₄ como mordiente.

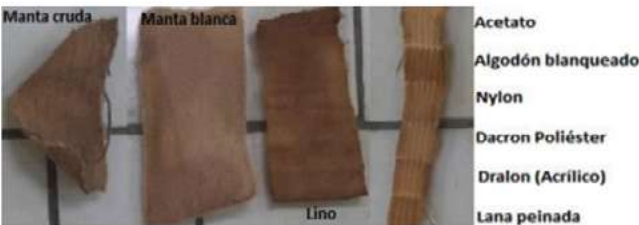


Fig. 30. Fibras teñidas con extracto de NaOH/Etanol de bayas secas con NaCl como mordiente.



Fig. 35. Fibras teñidas con extracto de NaOH de bayas secas con NaCl/FeSO₄ como mordiente.



Fig. 31. Fibras teñidas con extracto de NaOH de bayas secas con NaCl como mordiente.



Fig. 36. Fibras teñidas con extracto de etanol de bayas secas con FeSO₄ como mordiente.



Fig. 37. Fibras teñidas con extracto de acetona de bayas secas con $FeSO_4$ como mordiente.



Fig. 38. Fibras teñidas con extracto de NaOH/Etanol de bayas secas con $FeSO_4$ como mordiente.

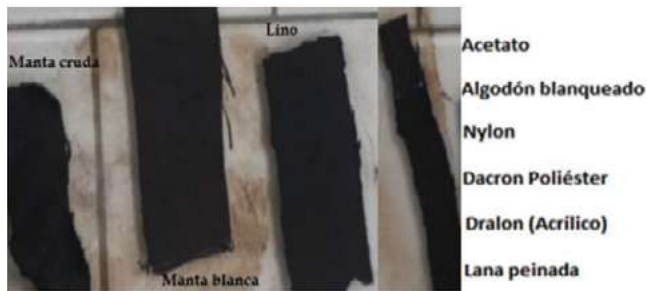


Fig. 39. Fibras teñidas con extracto de NaOH de bayas secas con $FeSO_4$ como mordiente.

Pruebas de estabilidad en fibras

Con estas pruebas identificamos el poder de retención del colorante y la influencia de los mordientes en los procesos de tinturación.

- **Pruebas de fricción y lavado a mano con agente químico.** Se utilizó un jabón neutro y se evidenció desprendimiento de color en las soluciones jabonosas. En todas las muestras se realizó un proceso de fricción o lavado a mano, antes, durante y posterior al remojo para identificar el comportamiento de las fibras en este proceso, como se muestra en la Fig. 40 y Fig. 41.

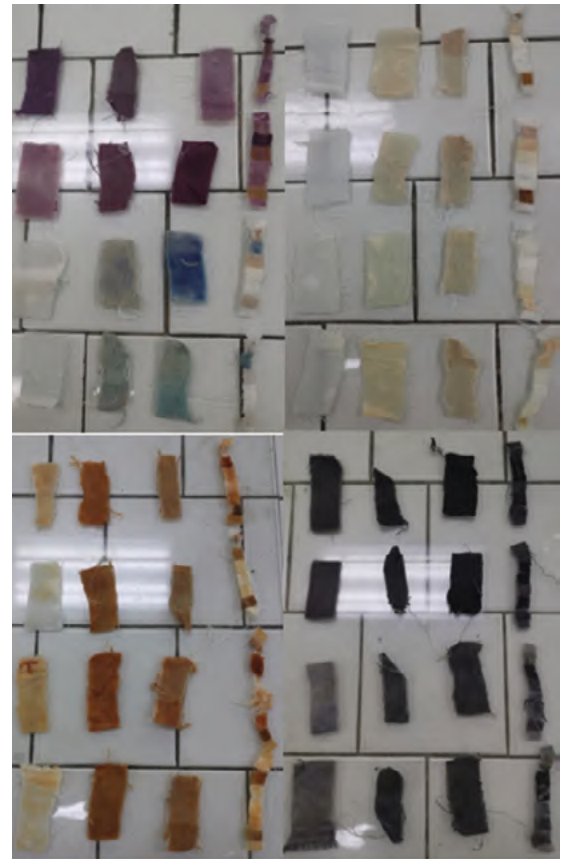


Fig. 40. Muestras de textiles tinturados con extractos de bayas secas después de las pruebas de lavado.

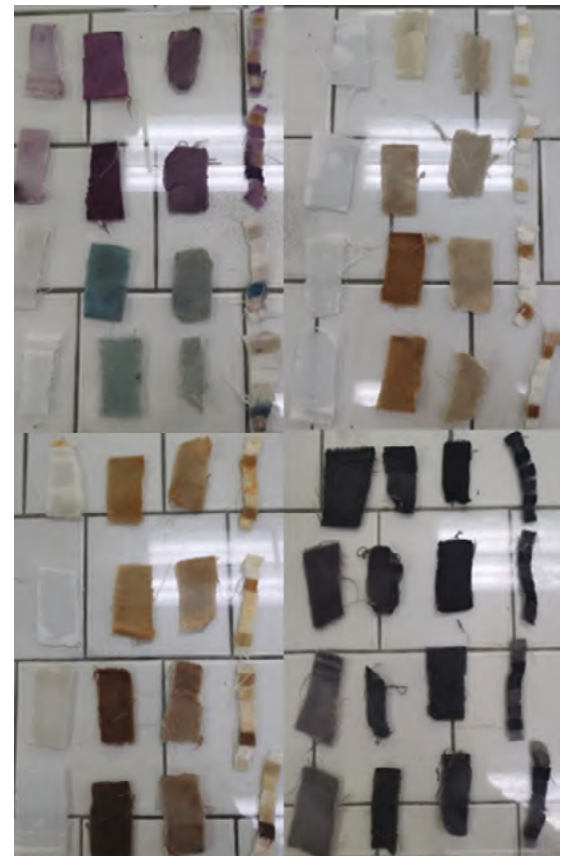


Fig. 41. Muestras de textiles tinturados con extractos de bayas secas después de las pruebas de lavado.

• **Pruebas de temperatura:** se secaron las muestras en una estufa a una temperatura controlada de 40 °C, el tiempo de secado fue de 2 horas y ninguna muestra sufrió un cambio de matiz y/o tonalidad debido al calentamiento.

• **Pruebas de luz:** se expusieron las muestras a luz blanca y amarilla, las tonalidades que presentaron metamerismo fueron las telas de color azul como se muestra en la Fig. 42 y Fig. 43.



Fig. 42. Textiles tinturados con extractos de bayas frescas expuestos a luz blanca (izq.) y luz amarilla (der.).



Fig. 43. Textiles tinturados con extractos de bayas secas expuestos a luz blanca (izq.) y luz amarilla (der.).

Conclusiones

El color del pigmento extraído de las bayas del *Syzygium cumini* o Cerezo de Belice, no solo depende de los fitoquímicos propios de la fruta; si la extracción se realiza por el método de maceración, el color final dependerá del tipo de medio extractante, el pH del medio y del grado de maduración de las bayas.

Para la tinturación artesanal, la maceración es la mejor opción para la extracción de pigmentos por su bajo costo y práctico desarrollo. En el caso de los medios extractantes el alcohol y la acetona fueron los que brindaron tonalidades similares al color de la baya en su estado de maduración óptimo.

En el proceso de teñido, el método de aplicación del mordiente (aplicación del mordiente antes, durante o posterior al baño de color) y la naturaleza química de éste (orgánico o inorgánico, alcalino o ácido, oxidante o reductor), influirá en la coloración final de la fibra y en la afinidad con el textil.

El mordiente más factible de los estudiados, es el cloruro de sodio, brindó colores más encendidos y no generó cambios radicales en los matices de los extractos concentrados, para la industria textil artesanal el cloruro de sodio es una buena opción de mordiente por su bajo costo y fácil adquisición.

La aplicación de mordiente en el proceso de tinturación es indispensable para evitar la decoloración del tejido en procesos como el lavado de la prenda. La selección del mordiente dependerá de la afinidad química que tenga con el colorante como con el textil, ya que algunos mordientes pueden cambiar la tonalidad y/o matiz del pigmento aplicado, con respecto a la afinidad con la fibra algunos mordientes pueden ser químicamente muy agresivos y dañar la hilatura del textil.

El color real del colorante en la fibra se observa posterior a las pruebas de lavado, debido a que durante ese proceso hay un desprendimiento o decoloración del textil por eliminación del exceso de colorante y fijación final del color en la fibra.

En este estudio, el lino fue el que presentó resistencia a la coloración aun con el uso de mordientes; la tinturación posterior a las pruebas de lavado fue nula o daba tinturaciones poco uniformes.

Para las pruebas de exposición de las fibras tinturadas a diferentes tipos de luz, blanca y amarilla, los textiles que tenían coloraciones azules presentaron metamerismo. En el caso de la prueba de temperatura, no se evidenció cambio en la coloración de las telas.

De las bayas frescas se obtuvieron colores más vivos encendidos y brillantes, comparadas con las bayas secas de las cuales se obtuvieron colores más oscuros y opacos. Con las bayas secas se produce mucho material sólido proveniente del desprendimiento de cáscara, por lo tanto, es mucho más práctico trabajar con bayas frescas.

Recomendaciones

En el proceso de selección y recolección de las bayas evitar dañar el mesocarpio de los frutos, debido a que el proceso de descomposición de las bayas dañadas es rápido y puede llegar a generar fermentaciones no deseadas en el pretratamiento de las extracciones.

Para la selección de los medios extractantes de la maceración tomar en cuenta factores como el pH de la sustancia, la miscibilidad en caso se realicen mezclas, los puntos de ebullición de los medios y la actividad química del mismo, tanto para el pigmento como para la fibra donde se aplicará. Además del factor económico y la factibilidad para trabajar con el extractante.

En el caso de los mordientes, seleccionar mordientes que químicamente sean afines al proceso, que sean económicamente viables y en lo que respecta a la tinturación que no modifique las tonalidades y matices del pigmento original, a menos que lo que se busque sea un color específico, producto de la mezcla.

Durante el proceso de concentración del extracto, tener condiciones controladas de calentamiento y generación de vapores para evitar modificaciones químicas en el extracto original y posibles accidentes debido al sobrecalentamiento del mismo.

Realizar un estudio más específico, trabajando con el pigmento de esta baya, para enfocarse en un tipo de fibra, con una mayor gama de mordientes y medios extractantes, con la finalidad de tener un estudio más detallado del comportamiento del colorante.

Desarrollar estudios para evaluar la factibilidad de este pigmento en otras aplicaciones en ramas industriales como alimentos, farmacéutica o pinturas.

Referencias

[1] A. V. Hidalgo, «Syzygium sp : extracción, toxicidad y caracterización morfológica del Cerezo negro, como colorante natural para la aplicación de uso industrial y su importancia médica» San Salvador, 2012.

[2] QuimiNet, «¿En que se diferencian los colorantes de los pigmentos?» [En línea]. Disponible en: <https://www.quiminet.com/articulos/en-que-se-diferencian-los-colorantes-de-los-pigmentos-2842121.htm> [Accedido: 12-dic-2022]

[3] X. A. Domínguez S., Métodos de investigación fitoquímica, México: Centro Regional de Ayuda Técnica, 1973.

[4] Caballero, A. Isaza, N. Pérez y S. Vanegas, «Identificación de antiocianinas en muestra vegetal de fragaria (fresas) por el método de diferenciación de pH,» Barranquilla: Universidad del Atlántico, 2020.

[5] O. L. D. Ugaz, «Análisis fitoquímico y metabolitos secundarios : métodos en el estudio de productos naturales». Investigación Fitoquímica. Lima : Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 1994, pp. 41-42.

TÉCNICO EN INGENIERÍA DE MANUFACTURA INTELIGENTE
COMBINA INGENIERÍA MECATRÓNICA E INDUSTRIAL

- Innovación en máquinas y procesos con inteligencia artificial
- Transformación digital
- Robótica, sensores y drones

ITCA FEPADE
7862-0719
formaciondual@itca.edu.sv
www.itca.edu.sv