

Extracto acuoso de colorante negro natural a partir de las semillas de nacazcol (*Caesalpinia coriaria*)

Antonio Vásquez Hidalgo *

A nivel nacional e internacional existen colorantes químicos que dañan el medio ambiente y la salud, debido a la toxicidad en plomo y otros minerales que poseen los colorantes artificiales. En los países industrializados se está utilizando colorantes naturales que en buena medida sustituyen a los colorantes artificiales.

En esta ocasión se utiliza un colorante negro natural explotado por artesanos salvadoreños en la zona norte de El Salvador, extraído en condiciones artesanales para el teñido de vasijas y cuero, proceso realizado durante siglos por las tribus coloniales que mantuvieron su secreto.

Material y métodos

El Nacazcol, cuyo nombre científico es *Caesalpinia coriaria*, de la familia



Caesalpinieaceae, del género *Caesalpinia*, es una planta leguminosa con tallo de de 3 a 11 metros de altura, con hojas en pares pinnas de 5 a 10 cms. de largo, cada una con más de 10 folíolos de 4 a 8 mm de largo y 2 mm de ancho, ápice redondeado y semillas de color café de aspecto negro.

Del análisis fitoquímico preliminar del árbol de *Caesalpinia coriaria* se concluye que contiene taninos, triperenos, glicósidos y flavonoides.

Proceso de extracción del colorante

Para el proceso de extracción del colorante se procedió en tres fases: la primera fase es la recolección de las semillas de nacascol en diferentes zonas del país; la segunda fase se refiere a la extracción y preparación del tanino de la semilla.

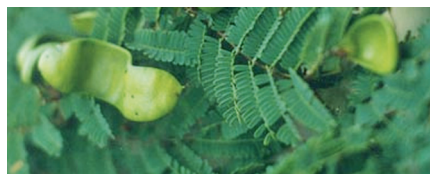
Entre las materias primas a utilizar están: las semillas de nacascol, agua, oxidantes, entre otros.

Tamaño de partícula

El tamaño de la partícula no influye en la extracción porque el macerado que se hace de las semillas es homogéneo. Entre más semilla, más colorante se obtiene, lo que quiere decir que el color está en relación directa con la cantidad del preparado.

Equipo empleado

Para realizar los experimentos se emplearon los siguientes instrumentos: agitadores con control de temperatura, balanza digital, beakers de 500 ml, beakers de 50 ml, probeta graduada, termómetros, pH metro, guantes de látex, mascarillas, etc.



Procedimiento de laboratorio

Para obtener mejores resultados se seleccionan las semillas que no están muy negras, es decir, aquellas maduras que presentan una tonalidad café. Si el fruto es muy maduro se obtiene poco colorante, debido a que el hongo *Aspergillus uessalvadorensis* ha invadido toda la semilla, por lo que se considera fitopatógeno para el fruto. El color se obtiene por oxidación ya que el hierro contribuye un papel principal en la mezcla del tanino, hongo y hierro en su preparación y obtención.

Modo operativo de preparación del colorante: En condiciones de laboratorio, con las medidas de bioseguridad adecuadas, se procede a extraer de las semillas la cantidad que se necesite. Para este caso se utilizan 10 -50 g de semilla previo a limpieza, se maceran y se colocan en un beaker de 500 ml añadiendo 250 ml. de agua de chorro o agua destilada, luego se agita con una espátula y se le agregan 2000 microgramos de hierro. Esta mezcla se agita por tres minutos para que produzca mayor solubilidad y catálisis en la cual se produce un cambio de color de claro a negro.

Tabla 1: Resultados de la extracción con diferentes solventes

Tipo de solvente	Color	Cantidad (g)	Absorbancia
Agua + hierro	Negro oscuro	0.10	0.50
Etanol	Negro pálido	0.30	0.30
Agua- etanol	Negro	0.50	0.20
Agua	Ninguno	0.10	-

Para el preparado del caldo en medio de cultivo, primero se prepara el medio con un preparado de Agar Saboraud compuesto por peptona (30 gr.), glucosa (20 gr.), agua destilada (500 ml), al medio se le agrega 2000 microgramos de hierro, se calienta y luego se vierte a los tubos y placas de petri para inocular alícuotas (1×10^{12} UFC/ml a $5,5 \times 10^{12}$ UFC/ML) del preparado líquido. Se incuba y se mantiene a temperatura ambiente por varios días hasta que se produzca el color negro en la parte superior e inferior del tubo y caja de petri. Una vez producido el colorante se esteriliza en autoclave para evitar contaminación.

Obtención de la materia prima: Las semillas se obtienen de la zona norte del país, en el área específica de Morazán. Se utilizan las semillas maduras que están entre las ramas de los árboles y las del suelo. La cantidad aproximada a tomar son de 20 a 50 g.

Variables del proceso

Entre las variables del estudio se tienen como variables independientes: las semillas, los reactivos químicos como tipo de solvente, la temperatura de extracción, el tiempo de extracción, la relación sólido/solvente, el tamaño de partícula y pH.

Como variable dependiente se tiene el colorante negro.

Resultados

Tipo de solvente: Se hacen experimentos con dos solventes: agua y alcohol etílico; el colorante es soluble en ellos. El color obtenido es diferente en cada uno de los solventes; en etanol se observa un color pálido negro y en agua se obtiene un color negro oscuro. Teniendo mejor resultado en el agua [Ver Tabla No.1].

Relación sólido / solvente: La mejor relación es entre el agua y el tanino de la semilla mezclado con un oxi-

dante como el hierro, para obtener mejores resultados. Entre más hierro, mejor colorante negro se obtiene.

Temperatura de extracción: La temperatura ideal para la extracción del colorante es a medio ambiente, entre lo 25° y los 32° Celsius. Se sometió a temperaturas altas, de lo cual se obtuvo similares resultados (Ver Tabla 2).

Tiempo de extracción: El tiempo de extracción depende de la cantidad de colorante que se obtiene; a medida que aumenta es mayor el rendimiento (Ver Tabla 3). En los ensayos

preliminares se busca seleccionar el límite superior por encima del cual ya no se obtiene mayor cantidad de colorante, situación que puede ocasionar un aumento de costos y la disolución de la semilla en el solvente.

Condiciones del proceso

Una condición ideal del proceso es la adecuada mezcla entre los solventes y el oxidante, ya que esto proporciona una mejor calidad del producto. No se necesitan condiciones de temperatura ideal ya que las temperaturas ambientes y extremas no influyen en la obtención del colorante. Sin embargo, a mayores

Tabla 2: Resultado de la extracción a diferentes temperaturas

Tipo de solvente	Temperatura (°)	Cantidad (g)	Absorbancia
Agua + hierro	30	0.10	0.50
Etanol	40	0.30	0.30
Agua- etanol	50	0.50	0.20
Agua	30	0.10	-

Tabla 3. Resultados de la extracción a diferente tiempo

Tiempo (min.)	Cantidad de colorante (g)	Absorbancia
30	0.10	0.50
40	0.30	0.30
50	0.50	0.20
30	0.10	-

Figura 3: Diagrama de bloques del proceso de extracción del colorante a condiciones de laboratorio



temperaturas el resultado no es muy favorable ya que puede precipitar el hierro.

Temperatura: Es necesario tener cuidado con las temperaturas extremas ya que, en condiciones de laboratorio, se puede variar de tonalidad de negro. En condiciones artesanales estas no importan, ya que el barro puede soportar extremos de temperatura mayores a los 300 grados Celsius.

Solventes: Se utilizaron varios sol-

ventes, entre ellos el agua de grifo y el agua destilada. Los mejores resultados se obtuvieron con el agua de grifo. Otros solventes como el alcohol presentaron diversas tonalidades.

Tamaño de partícula: No es necesario enfatizar en el tamaño, pero sí puede establecerse que entre más macerado está el producto, los resultados son mejores. Asimismo, debe separarse de la cáscara.

pH: Es necesario trabajar a un ph

neutro, ya que los ph ácidos decoloran el material, por lo cual se presentan diversas tonalidades.

Esterilización: Se utilizó calor seco para destruir esporas del hongo.

Protección a la salud: Usar mascarilla y guantes para la extracción del colorante. Al momento se está investigando sobre la presencia de micotoxinas y/o aflatoxinas en el producto.

Conclusiones

Tiene una composición química del preparado natural con efecto de producción de colorante negro. Se presenta en forma de líquido y caldo de cultivo, preparado en condiciones de laboratorio por comprensión directa y está constituido por al menos el principio activo de la planta y hongo. Se caracteriza porque la preparación está constituida por la combinación entre la semilla, esporas y oxidante y porque es de origen natural. El producto puede ser reproducido a gran escala en laboratorio para obtener cualquier cantidad requerida del colorante, una vez procesada su extracción, preparación, reproducción y exportación en medio líquido o semisólido.

Referencias

Lynch, M. [et. al] (1987). *Métodos de Laboratorio*. Vol 2. México D. F.:

Nueva editorial interamericana. (2ª Ed.) pp. 1446-1447.

Vázquez, H. C. (2001). *Estudio preliminar de la degradación de bixina en polvo en los diferentes tipos de empaques y temperaturas establecidas*. Tesis ING. Instituto Tecnológico de Villahermosa. Villahermosa, Tabasco, México.

G. Polo, Maribel & Giudicissi, Romano (s/f). *Las Plantas Tintóreas*. S/u: Ed Penthalon.

Patente. *Proceso para la extracción de metabolitos orgánicos de plantas del género nicotina de la familia de las solanaceas*. PA/A/1992/005670

Cruz, Alma g (2009): *Materiales tintóreos naturales*. S/u.

Badui, D. S. (1993). *Química de los alimentos*. México D. F.: Addison Wesley Longman de México, S. A . DE C. V.

Tintes de plantas. Paso a paso. *Tecnología*. No 21- febrero 1995.

Chal, W. *Extracción artesanal de colorantes naturales*. Acta biológica colombiana. Vol 8 No 2, 2003.

