

# *Syzygium*: Extracción, toxicidad y caracterización morfológica del Cerezo negro (como colorante natural para la aplicación de uso industrial y su importancia médica)

\*2003-2012

Antonio Vásquez Hidalgo

Medico Microbiólogo Salubrista  
Docente Facultad de Medicina Universidad de El Salvador.  
e-mail: doctorvasquez@yahoo.com

\*(©Copyright.. Centro Nacional de Registros. Inscrito No 556-2012. El Salvador, Centro América.)

## RESUMEN

De los frutos de la especie *de cerezo negro conocido así por la vernácula salvadoreña*, fue extraído un colorante con disolventes de etanol, acetona y agua un color rojo a morado por el método de hidrólisis. De la familia *Syzygium* introducida a nuestro país, se le identificó del fruto un pigmento morado a rojo. La planta contiene flavonoides, resina, tanino, sales minerales, pigmento pardo, amígdalina y ácido gálico. La corteza, hojas y semillas en contacto con el agua liberan *ácido cianhídrico* o cianuro de hidrógeno (HCN). Se encontró concentraciones moderadas de ácido cianhídrico en semillas y hojas, luego en menor cantidad en fruto. La planta es importada de las Indias Orientales. La especie probable sea nativa y adaptada a nuestra tierra de El Salvador la que se denominará *uessalvadorensis* del género *Syzygium*, familia *Myrtaceae*.

Palabras Claves: cerezo negro, Colorante natural, flavonoides, ácido cianhídrico, *Syzygium*

## Introducción.

Al momento los colorantes artificiales o químicos están dando problemas graves en Salud Pública, de tal manera que los colorantes naturales están sustituyendo los químicos por sus capacidades inocuas y carencia de efectos secundarios graves. Su desventaja es que se necesitan mayores cantidades del principio activo para su uso industrial a diferencia de los sintéticos que se producen a gran escala y bajo costo. Existen además muchas variedades de plantas que están registradas y otras son nativas, pero que presentan el riesgo de toxicidad, debido a que muchas tienen componentes tóxicos, principalmente ácido cianhídrico que es dañino para la salud humana y animales. También existen muchas especies nativas propias de la flora mesoamericana que no han sido estudiadas o que presentan rasgos típicos marcados o diferenciales entre las especies, si bien corresponden a una familia o género son los pequeños detalles que hacen sus diferencias estructurales de especie.

## Materiales y Diseño metodológico.

**Método extracción del colorante. Materiales:** 200 g del fruto cerezo negro, Semillas y hojas, Agua destilada, HCl 1 N 5 %, Alcohol etílico 80 %, Acetona, Fenol 5 %. Entre los pasos utilizados fueron: selección, extracción, filtrado y secado.

**Método de toxicidad:** Hojas, Semillas, Fruto, Reactivo O-toluidina 1 % y Sulfato de cobre 2 %. Para cada uno se procede por hidrólisis acuosa a temperaturas de 100 °C se

colocan 50 g de hojas en un beaker y se somete a ebullición por 30 minutos, luego se deja enfriar. (O en su efecto se puede usar balón de reflujo para extraer el principio activo). Se coloca 5 ml. del filtrado en una caja petri, se le agrega 10 gotas de O-toluidina de color azul, luego se le agrega en igual cantidad 10 gotas de sulfato de cobre y se observa un cambio de coloración a azul-verdoso.

**Clasificación taxonómica de la planta.** Se tomaron en cuenta para su clasificación: el tallo, la flor, hojas, frutos, semillas; así como la altitud, la humedad entre otros. Se estudio el androceo junto con los estambres, la antera, los sacos y los filamentos, la posición de la antera, la dehiscencia de las anteras, la disposición, la longitud. Si hay presencia de pétalos, corola, los ovarios. El receptáculo, tipo de gineceo, Tipo de inflorescencia, del fruto como es su pericarpio, si es simple carnosos, si es múltiple o complejo, semilla única. De la hoja como es el limbo, predícelo, disposición de la hoja, tipo de hoja, tipo de hoja según el margen, tipo de hoja según ápice, tipo de hoja según base, tipo de pilosidad, del tallo si es erecto, leñoso entre otros.



Foto1. Árbol de "Cerezo negro" plantado en UES

**Resultados.** Conocido por “**cerezo negro o uva silvestre**” muy común en la Universidad de El Salvador,UES, de la familia Myrtaceae y otras zonas geográficas del país. No se sabe la razón porque hay mucha plantación de cerezo en el alma mater, es posible estén desde comienzo de construcción de la UES. Es un árbol alto aproximadamente de 20 a 40 mts. Erecto según edad y grueso, de consistencia leñosa, el árbol de la foto #1 mide casi el tamaño de un edificio de seis pisos, florece en invierno y el fruto se da en verano. El árbol es resistente en tierras áridas y a la variabilidad de temperaturas, adaptable a clima templado. Se cultiva a cielo abierto no en sombra, necesita mucha luz solar para su fotosíntesis. Se introdujo en América a inicios del siglo XVI como planta para reforestación y ornamental. El tronco es recto, árbol frondoso con ramas alternas. El árbol puede vivir entre 60 a 100 años. Por su forma biológica es Fanerófito. Es adaptable a clima templado y suelo árido y pedregoso. Por su follaje proporciona abundante sombra y de crecimiento rápido. Se utiliza para controlar la erosión de suelo, sobrevive en ambientes contaminados del medio ambiente. Al momento la planta está por definirse su especie ya que se ha adaptado a nuestro clima y no presenta las características fenotípicas de las otras especies en cuanto a su forma de árbol, su fruto y sus hojas. No hay uso de aplicación industrial y medicinal. Su altitud se encuentra a 600 mts sobre el nivel del mar. Su hábitat es clima templado a caluroso.



Foto 2. Fruto del cerezo negro.

**Fruto.** El fruto al inicio es verde, luego es rojo, en una semana, aproximadamente, es de color negro, mide alrededor de 1 x 1.5 cms. De diámetro de forma redonda con una única semilla. Presenta un mesocarpo grueso de color rosa pálido

y carnoso. El exocarpo es la piel muy delgada y de color morado. Tiene una drupa simple y carnosa con múltiples frutos. Al final el fruto es todo negro. La coloración varía de rama en rama, al presentar frutos en proceso de maduración partiendo del color verde y los colores sucesivos del proceso, amarillo, rojo y negro, presentando al final el color negro al madurarse típico de la planta. El fruto en el extremo superior tiene una umbilicación del cual sale un filamento desde su interior en el centro hacia afuera en la mayoría de los frutos maduros, este puede presentarse central o lateral. Contiene flavonoides, antocianinas y antioxidantes que le confieren el color negro del fruto. 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.

**Semilla.** La semilla es única, de tamaño pequeño de 0.5 a 1 cms. De forma arriñonada, de color café a morado, cubierta del mesocarpo. En la foto # 3 se observa que el fruto al pelarlo tiene de 3 a 5 protuberancias divididos en lóbulos recién cortada de color verde.



Foto3. Semilla del cerezo negro.

**Hojas.** Hoja del cerezo negro. Por su disposición de las hojas se clasifican como opuestas en pares, por su tipo de hoja son lanceoladas de 10 a 12 cms. de largo y 3-4 cms. de ancho madura, el borde o margen es liso, no presenta borde dentado ni aserrado es entero, según su ápice acuminado, al final termina en punta casi curvado con depresión, la superficie es lisa, su nervadura es paralelinervada horizontal, con el nervio único medio central o primario prominente con laterales discretos. Presenta vena paramarginal, tiene venas



Foto 4. Hoja del cerezo negro.

secundarias paralelas entre sí, una vena intramarginal, número de venas secundarias aprox. 50 pares, el espaciado de las venas secundarias es regular, tipo de vena es simple, Según su base es peciolada, su peciolo es largo, de base oblicua. No tiene pilosidades. Tipo de hoja es simple. En cada rama hay entre 6 a 10 pares de hojas opuestas en número de dos a una distancia entre los pares una distancia de 4 a 5 cms. Por rama, paripinnadas, hay aproximadamente entre 20 a 40 hojas, en todo el árbol según edad y tamaño habrá aproximadamente más de 1000 hojas de todo tamaño. Hay 10- 12 nudos por rama en pares opuestos donde salen las hojas por pares. Todas las hojas son de color verde. El porcentaje de hormigas por árbol y ramas es bajo o nulo.

**Flores.** La parte axial de la flor es epígina porque el cáliz, corola y estambres se unen al talamo. Las flores se dan en panículos en número de cinco a seis en cada rama presentando de cinco a siete, dispuestas en forma lateral y abundante de color blanco total, con múltiples estambres visibles 30-40 menor de 5 mm color cremoso. Por la posición de la antera es dorsifija. Los pétalos están fusionados. El androceo es multitetradinamo tiene más de seis estambres. El gineceo es apical. Por su inflorescencia es dicasio simple o compuesta con umbela de tres pedículos que son dos opuestas y una medial. En cada rama hay aproximadamente 3 a 6 racimos únicos y estos a su vez se dividen en 10 pequeñas ramas o pedículos opuestas y alternas que a su vez se dividen de 3 a 5 ovarios. En cada ovario fecundado sale la flor y luego el fruto. El pedicelo mide 1.5 cm que no es muy variable. Los pedículos van en disminución desde la rama hasta al final que son de 5 parejas opuestas que al final terminan en una impar, cada pareja a su vez tiene tres parejas que al final terminan también en una impar, cada pedículo alberga de 36 a 25 ovarios que dan en promedio 30 flores fusionadas por ramo de pedículo. No se observaron pétalos durante el día en todos los árboles de la universidad de la misma especie (20 aproximadamente), es apétala.



Foto 5. Flor del cerezo negro.

**Descripción de la especie nativa o introducida:**

Órgano vegetativo: Fanerófito, Tallo: Epígeo, Disposición de hoja: Opuesta, Tipo de hoja: lanceolada simple, Nervadura: paralelinervada horizontal, Vena paramarginal, Venas secundarias paralelas entre sí, Vena intramarginal, Número de venas secundarias aproximadamente 50 pares, Espaciado de las venas secundarias es regular, Tipo de vena es simple, Su base es peciolada, Su peciolo es largo, No tiene pilosidades, Tipo margen: liso entero, Tipo ápice: acuminado, Según base: peciolada, Flor receptáculo: epígea, Posición de la antera: dorsifija, Gineceo: apical, Inflorescencia: dicasio, simple racimosa, Fruto: simple único carnosos, drupiliano.

**clasificación de la planta de estudio**

|            |                 |
|------------|-----------------|
| Reino:     | Plantae         |
| División   | Magnoliophyta   |
| Clase      | Magnoliopsida   |
| Subclase   | Rosidae         |
| Orden      | Myrtales        |
| Familia    | Myrtaceae       |
| Subfamilia | Myrtoideae      |
| Tribu      | Syzygieae       |
| Género     | <i>Syzygium</i> |
| Especie    | Desconocida     |

**Principios activos:** Las hojas contienen flavonoides; resina, tanino, un pigmento pardo y sales minerales. La corteza contiene, pigmento pardo, amigdalina, ácido gálico. La corteza, hojas y semillas, en contacto con el agua y saliva liberan *ácido cianhídrico* o cianuro de hidrógeno (HCN), considerada tóxica para animales entre ganado, hormigas y aves; puede ser utilizado como repelente. También se reportan Glicósidos: antimelina y jambolina en las semillas. Taninos (0,9%): ácido gálico, elágico o jambulol, corilagina y galoil-glucosa. Alcaloides: jambosina. (Muniappan,2012), (Santacruz, 2011).

**Usos:** Es muy apreciado para leña y carbón, la madera para uso industrial, se le han atribuido propiedades medicinales como se usa como expectorante, estimulante, antiespasmódico, sedante y antidiarreico, (Muniappan, 2012) en otras partes se preparan dulces, bebidas, vino del fruto pero cierta variedad y refrescos. En otros países se han descubierto recientemente propiedades anticancerígenas, en cierta especie, esta cualidad no está presente en todas las del género *Syzygium*; sin embargo hay que prevenir el riesgo en su uso por la propiedades tóxicas que le confiere.

**Propiedades del colorante.**

Del colorante extraído da una tonalidad *violeta, morada a roja oscura*, dependiendo de la concentración del reactivo y del fruto así será la tonalidad del color, a más agua es morado. El colorante es intenso, a concentraciones puras, mancha superficies inanimadas de tonalidad morado, al secado de color café a amarillento por exposición a la luz solar sin tratamiento. Los taninos gálicos y elágicos de los colorantes, producen efectos gástricos como úlceras y hemorragias intestinales, es decir su efecto es ulcerogénico, agresivo sobre



Foto6. Colorante extraído del fruto.

la mucosa gástrica. (Salud.es,2003). De la extracción se tiene mejores resultados con etanol y acetona, ya que se obtiene el colorante más intenso que el acuoso.

**Propiedades citotóxicas.**

En la atmósfera la planta se desprende liberando CNH un líquido altamente volátil que puede deberse a dos tipos de procesos: hidrolíticos y putrefactivos. Hay varios métodos de detección de ácido cianhídrico en vegetales, para el caso se hizo la detección de ácido cianhídrico con O-toluidina.



Foto 7. Prueba positiva a Orthotoluidine.

Esta reacción es altamente sensible pero inespecífica. Técnica: Reactivos a utilizar: Solución acuosa de sulfato de cobre al 0.2% y Solución de O-toluidina al 1%.(TYQL) Procedimiento: En presencia de ácido cianhídrico se observa en forma inmediata de color azul que rápidamente vira al azul verdoso. Resultando prueba positiva el cambio de color entre más concentración de cianuro tenga parte de la planta. Se hicieron pruebas para determinar toxicidad de la planta como es en el fruto, semilla y hojas encontrando ácido cianhídrico (HCN).

**El mecanismo de acción tóxica** lo ejerce inhibiendo la citocromooxidasa bloqueando de este modo la respiración celular privando de oxígeno a la célula presentando hipoxia o anoxia citotóxica. También inhibe proteínas que posean hierro en su máximo estado de oxidación como es la metahemoglobina. (Ramírez, 2010), (TYQL). Al contacto con la saliva produce ácido cianhídrico, resequead en boca y malestar en el estomago al consumo frecuente y dosis altas. Produce un cianuro que es venenoso a concentraciones no inocuas, además de provocar muerte celular por hipoxia.

A dosis altas puede deprimir el sistema nervioso central. (CAEM, A. Kumar). Se hicieron pruebas en las que a un grupo de placas se les agregó el extracto de la planta más saliva y agua y a otro grupo control se les agrega solamente agua destilada sin la planta. Del grupo conteniendo saliva se produjo el cambio a color azul verdoso, el otro grupo no ocurrió ningún cambio.

**Interpretación de los resultados:** En una intoxicación por inhalación de ácido cianhídrico valores mayores de 60g/100 ml. suelen ser mortales. Aunque por ingestión menor, el riesgo de toxicidad se da a nivel celular, causando una hipoxia en los tejidos. El principio activo de la semilla contiene saponinas, a concentraciones de 200 mg/kg y 400 mg/kg en ratones causa problemas de salud, causando depresión a nivel del sistema nervioso central sobre todo a nivel del aparato locomotor (A.Kumar, 2007).

**Importancia médica.** Algunas personas tienen la tendencia a comerse su fruto ya sea inmaduro o maduro, manifestando cierta resequeidad en su garganta y boca, no malestar general salvo en casos se ingiera mucha cantidad; en el caso de los animales y aves evitan su consumo por el malestar y toxicidad que presenta. La sintomatología que presenta puede ser de tipo aguda con pérdida inmediata del conocimiento, convulsiones, rigidez muscular; seguido de muerte inmediata a mayores dosis. La intoxicación aguda presenta tres períodos. En el primero se presenta pirosis y anestesia en epigastrio, luego vértigos y tinnitus. En el segundo período se manifiesta pérdida del conocimiento con convulsiones, contracciones espasmódicas de maxilares, pulso irregular, cianosis. En el tercer período se presenta relajación muscular y muerte por parálisis del centro respiratorio bulbar y paro cardíaco respiratorio. (TYQL), (Ramírez, 2010). Es usual que una planta en su estado vegetativo frente a un trauma de sus tejidos, los glucósidos presentes se degradan liberando cianuro de hidrógeno (HCN). (Poulton, 1990). La investigación de ácido cianhídrico puede realizarse con diferentes tipos de muestra provenientes de: vísceras, líquidos biológicos, sangre u orina, alimentos vegetales o animales y medicamentos.

**Derivados y su aplicación industrial.** El pigmento extraído del fruto del cerezo negro, puede ser utilizado para el teñido de tejidos, así como de madera. La calidad y la intensidad del pigmento va a depender de la concentración del producto y a la utilización de los solventes. Se recomienda no utilizarlo con fines medicinales, por la concentración de cianuro derivado del ácido cianhídrico puede ocasionar problemas a nivel celular, secuestrando el oxígeno donde se deposite el principio. Otros estudios que he realizado y derivados

encontrados de la planta en particular desde el 2000 a 2012, que ya están en fase de investigación por terminar y publicar, se encuentran: extracción de colorante, uso como plaguicida, como repelente, extracción de polímero, reactivo de laboratorio para muestras biológicas, actividad antimicrobiana, caracterización de especie, entre otros.

**Conclusiones.** Del fruto se extrae un colorante natural de color morado a rojo o violeta en condiciones de laboratorio para uso industrial. Se encontró ácido cianhídrico (Cianuro) en mayores concentraciones en semilla, hojas y en menor cantidad en el fruto. La especie probable se denominará *S. uessalvadorensis* del género *Syzygium* y familia Myrtaceae.

#### Bibliografía.

1. A. Kumar<sup>1</sup>, N. Padmanabhan<sup>1</sup> and M.R.V. Krishnan<sup>2</sup> Central Nervous System Activity of *Syzygium cumini* Seed. Pakistan Journal of Nutrition 6 (6): 698-700, 2007. ISSN 1680-5194. © Asian Network for Scientific Information, 2007.
2. Barrie. Skeels, U.S.D.A. *Bur. Pl. Ind. Bull.* 248: 25 (1912). *Myrtus cumini* L., Sp. Pl. 471 (1753). Lectotipo (designado por Verdcourt, 2001): *Herb. Hermann* 1: 45, espécimen del lado derecho (BM). Ilustr.: Whistler, *Wayside Pl. Islands* 111 (1995).
3. Brummitt, R. K. 2011. Report of the Nomenclature Committee for Vascular Plants: 62. *Taxon* 60(1): 226–232.
4. CAEM, Efecto del cianuro en la salud humana. En línea.
5. Ersus S, YURDAGEL U. Microencapsulation of Anthocyanin Pigments of Black Carrot (*Daucus carota* L.) by Spray Drier. *J Food Eng.* 2007;80:805-812. En línea.
6. Huck P, Wilkes MC. Beverage Natural Colors: Chemistry and Application. In: International Congress and Symposium on Natural Colorants, Puerto de Acapulco. Abstracts. México: Asociación Mexicana de Especialistas en Colorantes y Pigmentos Naturales, A.C; 1996. p. 11. En línea
7. Mendez Valderrey. J. Manual de identificación de plantas vasculares. En línea.
8. Muniappan, Pandurangan. 2912. *Syzygium cumini* (L.) Skeels: A review of its phytochemical constituents and traditional uses. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine.* En línea.
9. Poulton, J.E. 1990. Cyanogenesis in plants. *Plant Physiol.* 94: 401- 405.
10. Ramirez, Augusto V. Toxicidad del cianuro: Investigación bibliográfica de sus efectos en animales y en el hombre. *An. Fac. med., ene./mar.* 2010, vol.71, no.1, p.54-61. ISSN 1025-5583.
11. Salud.es. En línea. <http://www.salud.es/principio/jambul-syzygium-cumini>.
12. Santaacruz, L. 2011. Análisis químico de antocianinas en frutos silvestres colombianos. En línea.
13. Schwegman, J. E. 1991. The Vascular Flora of Langham Island, Kankakee County, Illinois. *Erigenia* 11: 1–8.
14. SNF, Secretaria Nacional de la Familia. 1996. Estudio de impacto ambiental. Parque de la familia. pp 13-43

15. Teixeira, M. 2009. Química de alimentos. COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DE FITOQUÍMICOS EM JAMBOLÃO (*Syzygium cumini*). En línea.

16. Toxicología y Química legal (TYQL):. Identificación y dosaje de ácido cianhídrico en medios biológicos. En línea.

17. Wallace TC, Determination of Color, Pigment, and Phenolic Stability in Yogurt Systems Colored with Nonacylated Anthocyanins from *Berberis boliviana* L. as Compared to Other Natural/Synthetic Colorants. *J Food Sci.* 2008;C1-C7. En línea

18. WROLSTAD R E. Anthocyanin Pigments-bioactivity and Coloring Properties. *J Food Sci.* 2004;69(5):C419-C425. En línea.

Si desea leer el artículo completo:

“Se encontró ácido cianhídrico (Cianuro) en mayores concentraciones en semilla, hojas y en menor cantidad en el fruto. La especie probable se denominará *S. uessalvadorensis* del género *Syzygium* y familia Myrtaceae.”

M.Sc. ANTONIO VÁSQUEZ HIDALGO

