

La flor de jacaranda: más allá de su uso ornamental

Jacaranda flower: beyond its ornamental use

Xochitl Aparicio Fernández, Eglá Yareth Bivián Castro y Evelia Martínez Cano

Resumen

Los árboles de jacaranda abundan en parques y avenidas de México, son apreciados por aportar sombra y belleza a espacios públicos; así como por sus llamativas flores de color azul-violeta. Sin embargo, quizá nunca nos hemos hecho preguntas como: ¿se han realizado estudios científicos al árbol y la flor de jacaranda?, ¿a qué se debe el llamativo color de las flores de este árbol?, o si, además de bellas, ¿estas flores podrían ser útiles? Efectivamente, se han realizado algunas investigaciones sobre estas interesantes flores para su aprovechamiento en diferentes áreas. En el presente documento se comentan algunos estudios sobre el árbol y la flor de jacaranda, que destacan las características, funciones y potencial aplicación de sus pigmentos, las antocianinas.

Palabras clave: flor de jacaranda, antocianinas, antioxidantes.

Abstract

Jacaranda trees are abundant in parks and avenues of Mexico, they are valued for providing shade and beauty in public spaces and they attract attention for their blue-violet flowers. However, perhaps we have never asked ourselves if the jacaranda trees and flowers have been studied, the reason for the striking color of the flowers, or even if, in addition to being beautiful, these flowers could be useful. In this document, we comment on some research reports on jacaranda tree and flowers, highlighting the characteristics, functions, and potential use of its pigments, anthocyanins.

Keywords: jacaranda flower, anthocyanins, antioxidants.

CÓMO CITAR ESTE TEXTO

Aparicio Fernández, Xochitl, Bivián Castro, Eglá Yareth y Martínez Cano, Evelia. (2022, mayo-junio). La flor de jacaranda: más allá de su uso ornamental. *Revista Digital Universitaria (RDU)*, 23(3). <http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2022.23.3.4>

Xochitl Aparicio Fernández

Universidad de Guadalajara

Doctora en Ciencias de los Alimentos por la Universidad Autónoma de Querétaro. Profesora de Tiempo Completo en el Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Vida del Centro Universitario de los Lagos, Universidad de Guadalajara. Desarrolla las líneas de investigación "Alimentos nutraceuticos y productos naturales de la región", así como "Aprovechamiento de subproductos alimenticios".

 xochitl.aparicio@academicos.udg.mx

 orcid.org/0000-0002-5980-085X

Egla Yareth Bivián Castro

Universidad de Guadalajara

Doctora en Ciencias Químicas por la Universidad de Guanajuato. Profesora de Tiempo Completo en el Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Vida del Centro Universitario de los Lagos, Universidad de Guadalajara. Desarrolla la línea de investigación "Bioinorgánica de compuestos coordinación y su aprovechamiento como materiales avanzados".

 egla.bivián@academicos.udg.mx

 orcid.org/0000-0003-3956-2513

Evelia Martínez Cano

Universidad de Guadalajara

Licenciatura en Química y Maestría en Ciencias en Química por la Universidad de Guadalajara. Doctorado en Genética Humana en la División de Genética Humana, CUCS, U de G y CIBO-IMSS. Profesora de Tiempo Completo en el Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Vida del Centro Universitario de los Lagos, Universidad de Guadalajara. Trabaja líneas de investigación como "Genética Bioquímica de enfermedades mitocondriales y neurodegenerativas", "Bioquímica aplicada" y "Estudio de plantas con propiedades medicinales".

 evelia.martinez@academicos.udg.mx

 orcid.org/0000-0002-5880-0014

Introducción

Los árboles de jacaranda son originarios de lugares con clima subtropical, como Argentina y Brasil. Su nombre botánico es *Jacaranda mimosifolia* L.; y son árboles con copa redondeada y extendida que alcanzan alturas de 12 a 15 m (ver figura 1). Presentan grandes hojas compuestas, formadas por partes más pequeñas, llamadas *foliolos*, con una longitud de 30 a 50 cm; de color verde oscuro por la parte superior y que se desprenden del árbol en otoño, por lo que a estos árboles se les llama *caducifolios*. Su fruto tiene forma de castañuela, es leñoso y contiene en su interior las semillas. En primavera, las jacarandas producen racimos, o *panículas*, de flores con forma acampanada y de un atractivo color azul-violeta (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO], s.f.)

La singular belleza de la flor de jacaranda generó la distribución de estos árboles alrededor del mundo como una planta ornamental, por lo que son abundantes en parques y avenidas de nuestro país, aportando belleza y sombra. Como muchas plantas, la jacaranda ha sido estudiada

desde diversos puntos de vista. Las investigaciones sobre la composición química de la flor revelan la presencia de *antocianinas* como principales pigmentos, un tipo de moléculas que, además de impartir una diversidad de colores en plantas, también se caracterizan por sus potenciales efectos benéficos.

¿Qué tipo de investigaciones se han realizado sobre la jacaranda?

Se han realizado varios estudios científicos enfocados a conocer distintos aspectos de la jacaranda (ver figura 2). Desde el punto de vista botánico, se han desarrollado estudios sobre 1) la descripción morfológica y anatómica del árbol; 2) su *fenología*, es decir, la relación entre los factores ambientales y las etapas del ciclo de vida (germinación, floración fructificación y pérdida de hojas); y 3) la asociación de esta planta con otros organismos con quienes establecen relaciones de beneficio mutuo, especialmente ciertos tipos de hongos denominados micorrizas.

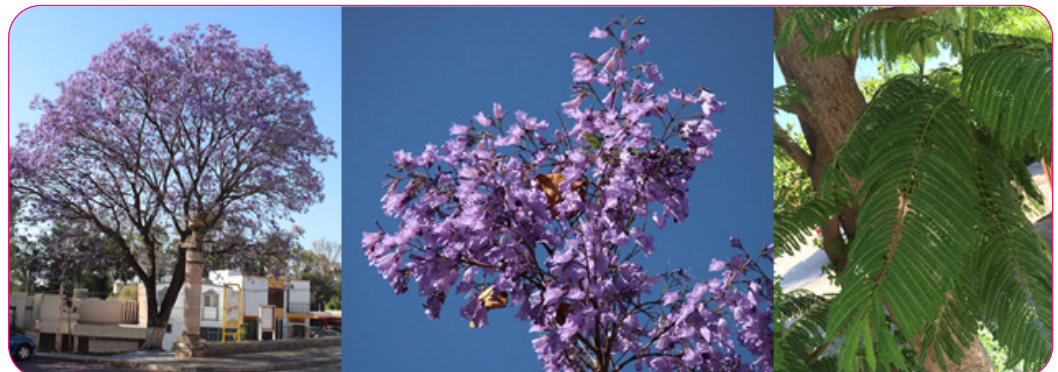


Figura 1. Árbol de jacaranda con detalle de flores y hojas.

Crédito: elaboración propia.

Otras investigaciones están orientadas al conocimiento molecular de la planta, lo que incluye la secuenciación de su genoma, y la composición química de sus diferentes partes (*estudios fitoquímicos*). A este respecto, se han descubierto diferentes tipos de compuestos fitoquímicos, sintetizados por la planta de jacaranda, que tienen efectos farmacológicos, antioxidantes y antimicrobianos, tanto en hongos como en bacterias y que afectan a plantas y animales. Asimismo, se está investigando la utilidad de dichos fitoquímicos y su aplicación en diferentes áreas. Por otro lado, también se ha estudiado al árbol de jacaranda como indicador biológico de contaminantes atmosféricos, ya que su corteza tiene la capacidad para absorber metales contaminantes del ambiente (Olowoyo et al., 2010).

Las investigaciones realizadas se enfocan principalmente al conocimiento de las hojas y corteza de los árboles; pocos son los estudios sobre las características y propiedades de la flor. Lo anterior, aunado al hecho

de que la cantidad de publicaciones científicas sobre esta planta es muy baja, convierte a la jacaranda en una planta con un alto potencial de investigación y aprovechamiento.

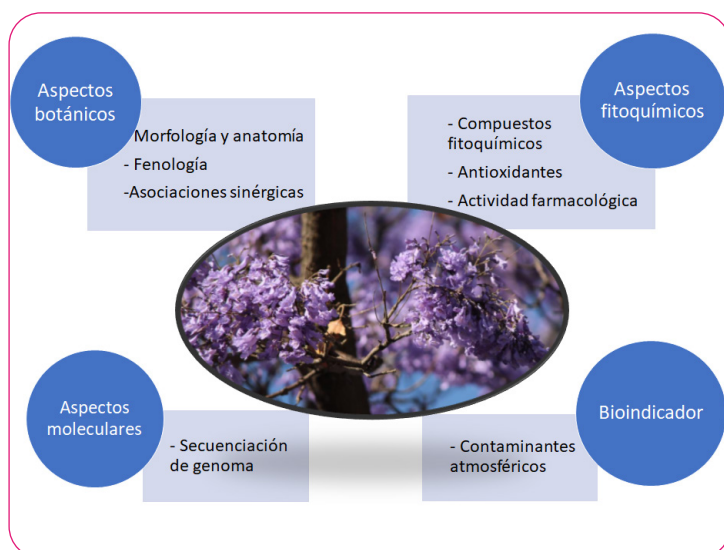
¿A qué se debe el color de las flores de jacaranda?

El color de los objetos se debe a la presencia de sustancias que absorben ciertas partes de la luz blanca y reflejan el resto. Es esta luz reflejada lo que percibimos como color, una vez que nuestro cerebro la procesa. Factores como la iluminación, las características de la superficie y el fondo sobre el cual se encuentra el objeto afectan su color (Mathias-Rettig y Ah-Hen, 2014). En el caso de las flores de jacaranda las sustancias que les imparten su característico color azul-violeta son moléculas denominadas *antocianinas*, las cuales han sido objeto de estudio en diversas plantas por sus muy particulares características, así como por sus beneficios a la salud.

Las antocianinas: protagonistas del color en la flor de jacaranda

La palabra *antocianina* proviene del griego *anthos* que significa flor y *kyanos* que significa azul. Las *antocianinas* son un grupo de pigmentos solubles en agua, ampliamente distribuidos en el mundo vegetal. Se encuentran coloreando una amplia variedad de flores (jacaranda, jamaica, dalias), frutos (fresas, manzanas, uvas, moras), semillas (maíz azul, frijoles negros), raíces (zanahorias moradas, rábanos),

Figura 2. Investigaciones realizadas en la planta de jacaranda.
Crédito: elaboración propia.



hojas (col morada, hojas otoñales) y tubérculos (camote morado, papa morada), entre otras estructuras vegetales. Las tonalidades que imparten las antocianinas abarcan desde rojo y violeta, hasta el azul (Badui-Dergal, 2016).

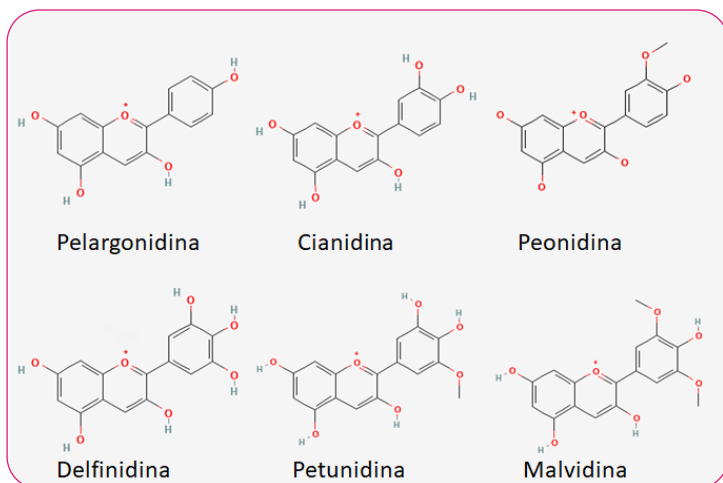


Figura 3. Estructura de las antocianidinas más comunes en la naturaleza.

Crédito: elaboración propia a partir de National Library of Medicine, 2021.

Las antocianinas son compuestos de tipo flavonoide (un grupo de fitoquímicos), con una diversidad de estructuras y actividades biológicas. Químicamente están formadas por el esqueleto característico denominado *antocianidina*, al que se unen una o varias moléculas de azúcar. Se conocen alrededor de 20 antocianidinas naturales, pero sólo seis de ellas forman la vasta variedad de colores en la naturaleza. Las estructuras de las antocianidinas pelargonidina, cianidina, peonidina, delfinidina, petunidina y malvidina se muestran en la figura 3. Estas moléculas son muy parecidas entre sí, sólo cambian

en la cantidad de dos grupos químicos presentes (-OH y -OCH₃); sin embargo, estos pequeños cambios originan características distintas de color y actividad biológica. Los grupos -OH hacen que la coloración tienda al rojo y los grupos -OCH₃ ocasionan la tendencia al azul.

Otro aspecto que tiene influencia en el color de las antocianinas es el pH del entorno donde se encuentran, ya que este grado de acidez o alcalinidad tiene consecuencias en su estructura química y en sus características de absorción de luz, y, por tanto, en el color que reflejan. La figura 4 ilustra estos cambios utilizando como ejemplo las antocianinas de la col morada. En un medio muy ácido (pH < 2), como el de jugo de limón, las antocianinas reflejan la luz de color rojo; a medida que la acidez disminuye, la coloración pasa a rosa (vinagre, pH = 3), y violeta y púrpura en un medio cercano a la neutralidad (pH = 7). Estos cambios continúan en la sección alcalina, mostrando coloración azul a pH de 8 (bicarbonato) y verde a pH de 10 (cal o amoníaco). Si el pH es tan alto como el del cloro de uso doméstico (cercano a 14), la estructura de las antocianinas se rompe, lo que genera una coloración amarilla (Badui-Dergal, 2016). Esta propiedad de las antocianinas se ha estudiado y aprovechado para la generación de indicadores de pH.



Figura 4. Coloración de las antocianinas de col morada en soluciones con diferente valor de pH.

Crédito: elaboración propia.

Las antocianinas y sus funciones biológicas en plantas y humanos

Además de proporcionar color a los vegetales, las antocianinas cumplen importantes funciones biológicas en las plantas (Kalt, 2020; Stintzing y Carle, 2004); entre ellas se encuentran las siguientes:

- En la reproducción: atraen animales para la polinización y la dispersión de semillas.
- En la protección de las plantas: absorben radiación dañina, son antioxidantes, combaten algunos hongos y favorecen la curación de tejidos dañados.
- En el metabolismo de la planta: transportan azúcares, ajustan la concentración de sólidos en períodos de sequía y de bajas temperaturas.

Los beneficios de estas moléculas se extienden a los humanos cuando las consumimos, principalmente por ser potentes antioxidantes (Li et. al., 2017; Kalt, 2020). Algunos de los beneficios biológicos del consumo de antocianinas son:

- Un efecto positivo en la microflora, al favorecer los microorganismos benéficos en nuestro intestino.
- Efectos preventivos contra enfermedades cardiovasculares, obesidad y diabetes.
- Disminuyen la permeabilidad y fragilidad de vasos capilares, así como la presión arterial.

- Inhiben la agregación plaquetaria y estimulan el sistema inmune.
- Protegen el tracto digestivo, al prevenir el desarrollo del cáncer, por diferentes mecanismos.
- Tienen efectos antineoplásicos¹, anticancerígenos, antiaterogénicos², antivirales y antiinflamatorios.
- Previenen la disminución de la función neuronal relacionada con la edad.

¿Cuál podría ser la utilidad de estas flores?

La flor de jacaranda no sólo es bella; también se ha estudiado para su aprovechamiento en diversas áreas de la química y la salud. Esto es debido a la diversidad de componentes fitoquímicos presentes en ellas, como las antocianinas y otros flavonoides.

En nuestra institución hemos estudiado el contenido de antocianinas en las flores de jacaranda, y encontramos entre 0.18 y 0.54 gramos por Kg de flor fresca. Las concentraciones mayores estuvieron en las flores abiertas, mientras que los botones florales presentaron los valores más bajos. El contenido de antocianinas también puede variar dependiendo de factores ambientales y genéticos de la planta (Stintzing y Carle, 2004).

Aun siendo pequeños los contenidos de antocianinas en flor de jacaranda, éstos tienen un gran potencial de aplicación. Un ejemplo de su utilidad es como indicador de pH en

¹ Que impide el desarrollo y la multiplicación de células cancerosas malignas.

² Que previene la obstrucción de las arterias por acumulación de grasa.

reacciones químicas; ya que los colores generados en distintos valores de pH pueden ser de utilidad en algunas prácticas de laboratorio (ver figura 4). Esta función ya ha sido estudiada, con buenos resultados, en flores de otra especie (Patrakar et al., 2010).

Otra aplicación que se ha dado a las flores de jacaranda es en reacciones químicas de síntesis verde, es decir, en reacciones químicas que utilizan extractos naturales, en lugar de algunos reactivos químicos que son más tóxicos y dañinos para el ambiente. La investigación de Sharma et al. (2016) muestra que es posible sintetizar nanopartículas de óxido de cinc (ZnO) con un extracto acuoso de la flor de jacaranda. Además, los investigadores probaron que las partículas obtenidas tienen actividad antibacteriana contra algunos microorganismos patógenos. También de manera reciente, Aguirre-Becerra et al. (2020) analizaron la composición de la flor de jacaranda, así como su actividad biológica; encontraron que los extractos de flor podrían ser una alternativa natural como antimicrobianos y antioxidantes, por su contenido de flavonoides. Esta presencia de diversos antioxidantes y flavonoides incrementa las posibilidades de aprovechamiento de la jacaranda en el área de la salud (Pacheco et al., 2021).

La importancia de los antioxidantes en la salud

De forma natural, dentro de nuestras células ocurren reacciones que conducen a la formación de sustancias oxidantes, sobre todo

cuando utilizan el oxígeno para la obtención de energía. Los radicales libres y otras moléculas oxidantes son sumamente inestables y reaccionan violentamente, lo que causa daño a células y tejidos.

Aunque el organismo humano tiene sus propios mecanismos de defensa antioxidantes, factores como la exposición a la contaminación y algunos estilos de vida (fumar, consumo frecuente de alcohol, comida rápida y productos procesados) generan un desequilibrio por exceso de especies oxidantes que se conoce como *estrés oxidativo*. Esta situación origina procesos inflamatorios y el desarrollo de enfermedades degenerativas, incluyendo las cardiovasculares y diferentes tipos de cáncer (Sánchez-Valle y Méndez-Sánchez, 2013). Por su función como antioxidantes, en diferentes estudios, los flavonoides de diversas fuentes vegetales han mostrado ser una opción en la prevención y/o tratamiento de diferentes tipos de cáncer (Vallejo-Zamudio et al., 2017) y otras enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo.

Por lo anterior, es de vital importancia tener una dieta abundante en alimentos de origen vegetal, integrales y frescos, ricos en antioxidantes. Como complemento se podrían incluir algunas fuentes naturales alternativas de ellos (Vallejo-Zamudio et al., 2017). En este sentido, la flor de jacaranda posee una diversidad de antocianinas y flavonoides con efectos biológicos, lo que la convierte en un producto natural con potencial para su aprovechamiento en áreas relacionadas con la salud.

Conclusiones

La flor de jacaranda debe su atractiva coloración a pigmentos llamados antocianinas. Estas moléculas cumplen funciones importantes en las plantas y tienen diferentes efectos biológicos en organismos animales, entre los que destacan los antimicrobianos, antiinflamatorios y antioxidantes. Además, la presencia de otros fitoquímicos en las flores, como los flavonoides, las destaca como una fuente potencial de fitoquímicos para su aprovechamiento en áreas relacionadas con la salud. Es necesario el desarrollo de más investigación para conocer la seguridad del uso de esta flor.

Referencias

- ❖ Aguirre-Becerra, H., Pineda-Nieto, S. A., García-Trejo, J. F., Guevara-González, R. G., Feregrino-Pérez, A. A., Álvarez-Mayorga, B. L., y Pastrana, D. M. R. (2020). Jacaranda flower (*Jacaranda mimosifolia*) as an alternative for antioxidant and antimicrobial use. *Heliyon*, 6(12), e05802. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05802>
- ❖ Badui-Dergal, S. (2016). *Química de los Alimentos*. Pearson Education.
- ❖ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (s.f.) Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*). En *Enciclopedia*. Consultado el 20 de julio de 2021 de <https://enciclopedia.mx/especies/163241-jacaranda-mimosifolia>
- ❖ Kalt, W., Cassidy, A., Howard, L. R., Krikorian, R., Stull, A. J., Tremblay, F., y Zamora-Ros, R. (2020). Recent research on the health benefits of blueberries and their anthocyanins. *Advances in Nutrition* 11(2), 224-236. <https://doi.org/10.1093/advances/nmz065>
- ❖ Li, D., Wang, P., Luo, Y., Zhao, M., y Chen, F. (2017). Health benefits of anthocyanins and molecular mechanisms: Update from the recent decade. *Critical reviews in food science and nutrition*, 57(8), 1729-1741. <https://doi.org/10.1080/10408398.2015.1030064>
- ❖ Mathias-Rettig, K., y Ah-Hen, K. (2014). El color en los alimentos un criterio de calidad medible. *Agro sur*, 42(2), 57-66. <https://doi.org/10.4206/agrosur.2014.v42n2-07>
- ❖ National Library of Medicine. (2021, 8 de junio). Antocyanidins. En *Pubchem*. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/#query=anthocyanidins>
- ❖ Olowoyo, J. O., van Heerden, E., y Fischer, J. L. (2010). Trace metals in soil and leaves of *Jacaranda mimosifolia* in the Tshwane area, South Africa. *Atmospheric Environment*, 44, 1826-1830. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2010.01.048>
- ❖ Pacheco, F., Peraza, M., y Pinto, I. (2021). Flavonoides: micronutrientes con amplia actividad biológica. *Revista de la Facultad de Medicina*, 44(1). <https://cutt.ly/YGJWIQ5>
- ❖ Patrakar, R., Gond, N., y Jadge, D. (2010). Flower extract of *Jacaranda acutifolia* used as a natural indicator in acid-base titration. *International Journal of Pharmtech Research*, 2(3), 1954-1957. <https://cutt.ly/PJWQAV>
- ❖ Sánchez-Valle, V., y Méndez-Sánchez, N. (2013). Estrés oxidativo, antioxidantes y enfermedad. *Rev Invest Med Sur Mex*, 20(3), 161-168. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medsur/ms-2013/ms133e.pdf>

- ❖ Sharma, D., Sabela, M. I., Kanchi, S., Mdluli, P. S., Singh, G., Stenström, T. A. y Bisetty, K. (2016). Biosynthesis of ZnO nanoparticles using *Jacaranda mimosifolia* flowers extract: Synergistic antibacterial activity and molecular simulated facet specific adsorption studies. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 162, 199-207. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2016.06.043>
- ❖ Stintzing, F. C., y Carle, R. (2004). Functional properties of anthocyanins and betalains in plants, food, and in human nutrition. *Trends in food science & technology*, 15(1), 19-38.
- ❖ Vallejo-Zamudio, E., Rojas-Velázquez, A., y Torres-Bugarín, O. (2017). Una poderosa herramienta en la medicina preventiva del cáncer: los antioxidantes. *El Residente*, 12(3), 104-111. <https://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2017/rr173d.pdf>