Desde el Herbario CICY 8: 199–203 (15/Diciembre/2016)
Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
http://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario/
ISSN: 2395-8790

El maravilloso caso de la flor más negra del mundo

MANUEL GONZÁLEZ-LEDESMA[1], CLAUDIA T. HORNUNG-LEONI[1]
& IVÓN RAMÍREZ MORILLO[2]

[1]Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Centro de Investigaciones Biológicas, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Km 4.5 Carretera Pachuca-Tulancingo, Mineral de La Reforma, Hidalgo 42184, México.
[2]Herbario CICY, Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Calle 43 # 130 x 32 y 34, Colonia Chuburná de Hidalgo 97205, Mérida, Yucatán, México.
hleoni@uaeh.edu.mx

La gran diversidad de formas, colores, arreglos y fragancias de las flores, está estrechamente relacionada con la diversidad de transportadores de polen, sean bióticos o abióticos. Dentro de los bióticos, tenemos insectos y vertebrados y en ese caso, la forma, color, posición y hora de apertura de las flores, son importantes a la hora de encontrar quien haga el servicio de polinización. Dentro de los colores observados está el negro. ¿Hay realmente flores negras? De haberlas, ¿cuáles animales son atraídos por ellas? Veamos algunos aspectos sobre las propiedades de la luz y su influencia en los colores que vemos.

Palabras clave: *Lisianthius nigrescens*, Gentianaceae, Schultes, absorción de UV.

El espectro electromagnético incluye diferentes tipos de energía o luz, desde ondas de radio hasta los rayos-X. Una pequeña parte de este espectro es luz visible al humano, la que corresponde con longitudes de onda entre 400 y 700 nm (Mlodzinska, 2009; 380 a 730 nm, Davies, 2009), y a los colores del arcoíris: violeta, índigo, azul, verde, amarillo, naranja y rojo (Mlodzinska, 2009). Un objeto puede absorber o reflejar toda o parte de la luz incidente, así cuando refleja todas las longitudes de onda recibidas se percibe como blanco, si las absorbe todas, entonces se percibe como negro (Glover & Whitney, 2010).

El color en plantas se genera por medios químicos o estructurales. En el primer caso, los pigmentos que se encuentran en los tejidos son compuestos que absorben y reflejan determinadas porciones del espectro (Glover & Whitney, 2010); las porciones reflejadas son las que detectamos como color. El color es generado principalmente por pigmentos que se encuentran en las células, los cuales se clasifican en cuatro grupos: 1) las clorofilas, que generan el color verde y tienen como función absorber energía lumínica para la fotosíntesis; 2) los carotenoides que producen colores amarillo, naranja y rojo; 3) los flavonoides dan colores crema, amarillo pálido, rosa, rojo, azul, violeta y negro (Mlodzinska, 2009); y 4) las betalaínas que producen amarillo, naranja y rojo, se presentan exclusivamente en familias del orden Caryophyllales (que incluye, por ejemplo, los cactus), y son mutuamente exclusivas en relación a las antocianinas (Mlodzinska, 2009; Davies, 2009). Específicamente, el pigmento más conocido, la clorofila, absorbe las longitudes de onda de las partes azul (420-460 nm) y roja (650-700 nm), pero refleja las

Desde el Herbario CICY 8: 199–203 (15/Diciembre/2016)
Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
http://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario/
ISSN: 2395-8790

Figura 1. Ejemplos de plantas con estructuras negras o casi negras. **A.** *Aeonium arboreum* "atropurpureum" (Crassulaceae). **B.** *Alcea rosea* "nigra"(Malvaceae). **C.** *Tacca chantrieri* (Taccaceae). **D.** *Puya coerulea* var. *monteroana* (Bromeliaceae). (Fotografías: A. www.cactus-art.biz. **B.** Derry Watkin. **C.** Manuel González-Ledesma. **D.** M. Belov).

correspondientes al color verde (~ 500 nm; Mlodzinska, 2009), de allí que vemos el color verde en la mayoría de las plantas, porque además existen los colores estructurales, mismos que son generados por la reflexión selectiva de estructuras superficiales, como pueden ser una serie de estriaciones, rejillas o escamas. En algunas plantas también, puede haber un cambio de matiz o iridiscencia en una superficie, cuando hay una variación en el ángulo de observación (Whitney *et al.*, 2009).

¿Qué tan frecuente es el color negro en plantas? La respuesta es que es poco frecuente, sin embargo y tal vez por esa misma razón, ha llamado siempre la atención. Así tenemos el caso de hojas casi negras como las de *Aeonium arboreum* Webb & Berthel. (Crassulaceae, Figura 1A) o inflorescencias con brácteas (espatas) negras como es el caso de algunas

Desde el Herbario CICY 8: 199–203 (15/Diciembre/2016)
Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
http://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario/
ISSN: 2395-8790

Figura 2. *Lisianthius nigrescens* (Gentianaceae): **A, B.** Detalle de la flor. **C.** hojas. **D.** hábito. (Fotografias: **A, C.** Manuel González-Ledesma **B, D.** Claudia Hornung-Leoni).

aráceas silvestres de las selvas de Colombia, conocidas como de "espata negra", entre las que se encuentran especies como *Anthurium atramentarium* Croat & Oberle, *Anthurium cupreonitens* Engl. y *Anthurium caramantae* Engl. (Sierra-Giraldo & Duque-Castrillón, 2014). Otras plantas se han distinguido por la presencia de pétalos casi negros, como es el caso de *Alcea rosea* L. "nigra" (Figura 1B) conocida como "malva real" (Malvaceae) la cual es ampliamente cultivada, aunque las flores de color negro son las menos comunes de todos los cultivares, pero es muy difundida su venta. Otras pertenecen a la familia Taccaceae como *Tacca chantrieri* André (Figura 1C), así como *Aspidistra nicolai* Aver. & Tillich (Asparagaceae) y otras a Bromeliaceae, especialmente aquellas de sitios elevados como *Puya coerulea* Miers (Figura 1D) y *Puya laxa* L.B. Sm. (Bromeliaceae).

En las flores, el color tiene como función principal la señalización para los polinizadores. En el proceso de atracción, intervienen también otros factores como fragancia y forma floral, y la presencia o no de néctar y/o polen. El color es la señal más importante para la detección y reconocimiento de flores a distancia para la mayoría de los polinizadores (Miller *et al*., 2011), aunque también la forma pudiese jugar un papel importante por el acceso al polen y/o néctar. Pero el color percibido depende de las capacidades visuales del organismo que observa, además del espectro incidente y de las propiedades de absorción y reflexión del objeto. Los polinizadores más importantes son los insectos (Miller *et al*., 2011) y en particular las abejas. Entonces, ni los brillantes colores, ni las fragancias de las flores están dirigidos a humanos. Para nuestros ojos, solo para los nuestros, las flores

presentan una gran variedad de colores y patrones, incluyendo los colores acromáticos: blanco y negro, o casi negro.

El color negro, es decir, el resultado de la absorción de todas las longitudes de onda incidentes en una superficie, es uno de los menos frecuentes en las flores, al menos en la naturaleza. Sin embargo, se han recolectado especies de verdaderas flores negras. Uno de los primeros hallazgos fue llevado a cabo por Richard Schultes, quien fuera un eminente etnobotánico de origen norteamericano con amplio trabajo con plantas alucinógenas en la Amazonía. Su búsqueda del *Lisianthius nigrescens* Schltdl. & Cham., miembro de la familia Gentiananceae, lo trajo a México, particularmente a Oaxaca donde colectó la famosa "flor más negra del mundo", a la cual se le atribuyen propiedades medicinales. *Lisianthius nigrescens* es una planta herbácea que alcanza hasta 2 m de alto, con inflorescencias de flores negras, presente en México (Chiapas, Hidalgo y Oaxaca) y en Guatemala (Figura 2). Estudios encaminados a descifrar el origen del color negro en las flores (p. ej. Markham *et al*., 2004) sugieren que los altos niveles de antocianinas y flavonas parecen ser los responsables por la casi completa absorción de luz UV y visible, observada por reflectancia fotográfica. El asunto es, si las flores (o sus partes) absorben todo (hasta la UV), ¿cómo es que los polinizadores pueden verla? Estudios de campo reportaron que abejas nativas (Meliponini) visitan las flores de *L. nigrescens*, aunque la forma alargada y péndula de sus flores, también pudiesen funcionar como atrayentes a polinizadores como colibríes o polillas de lengua larga, pero esto no ha sido corroborado en campo y queda como pregunta digna de investigar. Como ven, hay mucha investigación básica de la que dependemos para entender procesos más complejos de la vida en este planeta.

Referencias

Dale A. 1981. The tolerance of black currant flowers to induced frosts. *Annals of Applied. Biology*. 99: 99-106.

Davies K.M. 2009. An introduction to plant pigments in biology and commerce. *In* Davies K.M. (ed.), Plant Pigments and their Manipulation. Pp.1-22. *Annual Plant Reviews* 14. Wiley-Blackwell.

Glover B.J. & Whitney H.M. 2010. Structural colour and iridiscence in plants: the poorly studied relations of pigment colour. *Annals of Botany* 105: 505-511.

Markham K.R., Bloor S.J., Nicholson R., Rivera R., Shemluck M., Kevan P.G. y Michener C. 2004. Black flower coloration in wild *Lisianthius nigrescens*: its chemistry and ecological consequences. *Zeitschrift für Naturforschung C.* 59(9-10): 625-630.

Miller R., Owens S. J. y Rørslett B. 2011. Plants colour: flowers and pollination. *Optics & Laser Technology* 43: 282-294.

Mlodzinska E. 2009. Survey of plant pigments: molecular and environmental determinants of plant colors. *Acta Biologica Cracoviensia, Series Botanica* 51(1): 7-16.

Osorio D. y Vorobyev M. 2008. A review of the evolution of animal colour vision and visual communication signals. *Vision research* 48: 2042-2051.

Sierra-Giraldo J.A. y Duque-Castrillón C.A. 2014. Ampliación del área de distribución de *Anthurium atramentarium* Croat & Oberle (Araceae) en Colombia y comentarios sobre las

especies de *Anthurium* de espata negra *Biota Colombiana* 15(1): 115-117.

Thill J., Miosic S., Ahmed R., Schlangen K., Muster G., Stich K. y Halbwirth H. 2012. "Le Rouge et le Noir": A decline in flavone formation correlates with the rare color of black Dahlia (*Dahlia variabilis* Hort.) flowers. *BMC Plant Biology* 12: 225.

Weaver R.E. 1972. A revision of the neotropical genus *Lisianthius* (Gentianaceae). *Journal of the Arnold Arboretum* 53: 234-311. http://www.biodiversitylibrary.org/part/ 58023.

Whitney H.M., Kole M., Andrew P. Chittka L., Steiner U. y Glover B.J. 2009. Floral iridiscence, produced by diffractive optics, acts as cue for animal pollinators. *Science* 323: 130-133.

Desde el Herbario CICY, 8: 199–203 (15-Diciembre-2016), es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 232, www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/, webmas@cicy.mx. Editor responsable: Ivón Mercedes Ramírez Morillo. Reserva de Derechos al Título Exclusivo No. 04-2016-041413195700-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN: 2395-8790. Responsable de la publicación: José Fernely Aguilar Cruz, Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 15 de diciembre de 2016. Las opiniones expuestas por los autores no necesariamente expresan la postura del editor de la publicación. De la misma manera, la responsabilidad sobre la veracidad y la precisión de los contenidos le corresponde totalmente a los autores de los ensayos.