

CACTÁCEAS y suculentas mexicanas



VOLUMEN 67 No. 3 JULIO - SEPTIEMBRE 2022 ISSN 0526-717X

La publicación de este número es en junio de 2024 debido a imponderables consecuencias de la pandemia de COVID-19 por el coronavirus SARS-CoV-2.

Editor Fundador
Jorge Meyrán

Consejo Editorial
Anatomía y Morfología
Dra. Teresa Terrazas
Instituto de Biología, UNAM

Ecología
Dr. Arturo Flores-Martínez
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN
Dr. Pablo Ortega-Baes
Universidad de Salta Argentina

Etnobotánica
Dr. Javier Caballero Nieto
Jardín Botánico IB-UNAM

Evolución y Genética
Dr. Luis Eguarte
Instituto de Ecología, UNAM

Fisiología
Dr. Oscar Briones
Instituto de Ecología A. C.

Florística
M. en C. Francisco González Medrano †
Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco
Dr. Luis G. Hernández Sandoval
Universidad Autónoma de Querétaro
M. en C. Aurora Chimal Hernández
Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

Horticultura
Dr. Candelario Mondragón Jacobo, INIFAP-UAQ
Dr. Elhadi Yahia
Universidad Autónoma de Querétaro

Química y Biotecnología
Dr. Francisco Roberto Quiroz Figueroa
Instituto Politécnico Nacional, Unidad Sinaloa

Sistemas Reproductivos
Dra. Sonia Vázquez Santana
Facultad de Ciencias, UNAM
Dr. Jafet Nassar
Instituto Venezolano de
Investigaciones Científicas

Taxonomía y Sistemática
Dr. Fernando Chiang
Instituto de Biología, UNAM
Dr. Roberto Kiesling
CRICYT, Argentina
Dr. John Reberman
Museo de Historia Natural, San Diego

Editores
Dr. Jordan Golubov
UAM-Xochimilco
Dra. María C. Mandujano Sánchez
Instituto de Ecología, UNAM
Dr. Humberto Suzán Azpíri
Facultad de Ciencias Naturales, UAQ, campus Juriquilla

Asistentes editoriales
Dra. Mariana Rojas Aréchiga
Instituto de Ecología, UNAM
Dra. Guadalupe Malda Barrera
Facultad de Ciencias Naturales, UAQ, campus Juriquilla

Diseño editorial y versión electrónica
Palabra en Vuelo, SA de CV

Impresión
Solicita la impresión bajo demanda al correo
palabraenvuelo@yahoo.com.mx
o al tel. 55-5271-3845

SOCIEDAD MEXICANA DE CACTOLOGÍA, AC
Presidenta Fundadora
Dra. Helia Bravo-Hollis †

Fotografía de portada
Diadasia rinconis en una *Opuntia streptacantha*
Gerardo Manzanarez Villasana

CACTÁCEAS y *suculentas mexicanas*

Cactáceas y Suculentas Mexicanas es una revista trimestral de circulación internacional y arbitrada, publicada desde 1955, su finalidad es promover el estudio científico y despertar el interés en esta rama de la botánica.

El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores y se encuentran bajo la licencia Creative Commons .

La revista *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* se encuentra registrada en los siguientes índices: CAB Abstracts, BIOSIS (Thomson Reuters), Periodica y Latindex.

The journal *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* published since 1955.

The articles are under the Creative Commons license .

The journal *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* is registered in the following indices: CAB Abstracts, BIOSIS (Thomson Reuters), Periodica and Latindex.

Dirección editorial (editor's address): *Cactáceas y Suculentas Mexicanas*, Instituto de Ecología, UNAM, Aptdo. Postal 70-275, Cd. Universitaria, 04510, Ciudad de México, México.

Correo electrónico: cactsucmex@iecologia.unam.mx

Suscripciones



Cactáceas y suculentas mexicanas únicamente se imprime bajo demanda. El costo por número es de \$230.00 mexicanos más gastos de envío. El costo para México por un año completo es de \$1,120.00 e incluye cuatro envíos, o \$1,000.00 en un sólo envío. La suscripción y entrega en el Lab. Genética y Ecología, Instituto de Ecología, UNAM (Dra. Mariana Rojas) es de \$920.00. Solicitar el precio para el extranjero a los correos: palabraenvuelo@yahoo.com.mx y mrojas@ecologia.unam.mx.

- Pago de suscripción mediante depósito en BBVA Bancomer a la cuenta: 0446308554 a nombre de Palabra en Vuelo SA de CV.
 - Para transferencia en el mismo banco y cuenta con la CLABE: 012180004463085547.
 - Para transferencia internacional añadir la clave: BCMRMXMPY.
 - Mediante PayPal enviar a la cuenta con el correo: palabraenvuelo1@gmail.com
- Enviar comprobante de pago a los correos: mrojas@ecologia.unam.mx y palabraenvuelo@yahoo.com.mx

Cactáceas y suculentas mexicanas exclusively prints on demand. We recommend the full year subscription to pay a single shipment. For prices and shipping rates to your country contact the following email addresses: palabraenvuelo@yahoo.com.mx and mrojas@ecologia.unam.mx.

- For national bank transfer in BBVA Bancomer with the account: 0446308554, CLABE: 012180004463085547.
- For international bank transfer in the same bank and account add the code: BCMRMXMPY.
- For payment via PAYPAL, send the paid amount to <palabraenvuelo1@gmail.com>, then send proof of payment to <mrojas@ecologia.unam.mx> and <palabraenvuelo@yahoo.com.mx>

Consulta de la revista en formato digital en la siguiente liga (electronic editions available at the following link):
web.ecologia.unam.mx/cactsucmex



Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos siempre y cuando se cite la fuente y no sea con fines de lucro.

Cactáceas y Suculentas Mexicanas agradece la edición y el financiamiento de esta publicación a los suscriptores.

CACTÁCEAS y *suculentas mexicanas*

Volumen 67 No. 3 julio - septiembre 2022

Contenido

Mandrágora, la planta mágica

Mandujano Valdés MA, Mandujano Sánchez A & Sánchez Pérez MC.....68

El burbujeante sabor de la tuna

Manzanarez-Villasana G, Briseño Sánchez MI & Mandujano MC91

***Sedum corynephyllum* (Rose) Fröd.**

Matías-Cruz JM96

Contents

Mandrake, the magic plant

Mandujano Valdés MA, Mandujano Sánchez A & Sánchez Pérez MC.....68

The bubbling flavor of prickly pears

Manzanarez-Villasana G, Briseño Sánchez MI & Mandujano MC91

***Sedum corynephyllum* (Rose) Fröd.**

Matías-Cruz JM96

Mandrágora, la planta mágica

Mandujano Valdés Mario A¹, Mandujano Sánchez Angélica^{1*}
& Sánchez Pérez María del Carmen²

Resumen

Introducción. La mandrágora es la planta mágica, malentendida y prácticamente olvidada. **Material y Métodos.** Investigación documental de textos antiguos facsimilares, artículos académicos y literarios y versiones del libro *De materia médica* de Dioscórides del siglo I. **Resultados.** Filósofos y naturalistas griegos describieron la planta en herbarios tres siglos previos a Dioscórides y Plinio. El libro trascendente hasta el siglo XVIII fue Dioscórides con la descripción de más de mil plantas, la mandrágora como alucinógeno, analgésico, narcótico, anestésico, afrodisíaco y como “medicina universal”. Además su consumo y como talismán otorgaría poderes extraordinarios y éxito. Hasta el siglo XX se conocieron sus componentes químicos, numerosas sustancias, las más importantes: atropina y escopolamina. **Discusión.** Se han empleado como antiespasmódicos, pero su efecto sobre los receptores de la acetilcolina tiene efectos en todo el sistema nervioso central que explica la alucinación, más no afrodisíaco ni anestésico. Las brujas pensaron que les permitía volar. Han surgido discusiones en torno al plagio entre las versiones, lo cual, considerando las dificultades de la conservación, lograda a través de siglos de réplicas es una desmesura. **Conclusión.** La mandrágora sigue siendo la más famosa de las plantas mágicas. Los efectos descritos durante tres mil años se sustentan en la neuroquímica de sus alcaloides.

Palabras clave: alucinógenos, *De materia médica*, Dioscórides, enteógenos.

Abstract

Introduction. The mandrake is the magical plant, practically forgotten, and misunderstood. **Material and Methods.** Documentary research of ancient facsimile texts, academic and literary articles and versions of the book *De materia médica* by Dioscorides from the first century. **Results.** Greek philosophers and naturalists described the plant in herbals three centuries before Dioscorides and Pliny. The transcendent book until the 18th century was Dioscorides with the description of more than a thousand plants, mandrake as hallucinogen, analgesic, narcotic, anesthetic, aphrodisiac and as “universal medicine”, in addition to its consumption and as a talisman would grant extraordinary powers and success. Until the twentieth century its chemical components were known, numerous substances, the most important being atropine and scopolamine. **Discussion.** They have been used as antispasmodics, but their effect on acetylcholine receptors have effects throughout the central nervous system that explains the hallucination, but not aphrodisiac or

¹ Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, División CBS. Depto. Atención a la salud. Universidad Autónoma Metropolitana. Calz. del Hueso 1100, 04960, CDMX.

² Centro de Investigación del Desarrollo Infantil. Instituto Nacional de Pediatría, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Calz. del Hueso 1100, 04960, CDMX.

* Autora de correspondencia: amandujano@correo.xoc.uam.mx

anesthetic. Witches thought it allowed them to fly. Discussions have arisen about plagiarism between versions, which, considering the difficulties of conservation, achieved through centuries of replication, is unconscionable. Conclusion. The mandrake remains as the most famous of the magical plants. The effects described for three thousand years are based on the neurochemistry of its alkaloids.

Keywords: *De materia médica*, Dioscorides, Entheogenic, Hallucinogen.

Introducción

La mandrágora es la planta más importante entre las plantas consideradas mágicas, poseedora de virtudes, de misteriosos encantamientos y supersticiones, de mucho impacto para la historia y la cultura, de alto valor simbólico, que inspira fascinación y temor. La característica relevante de la planta es que tiene de manera natural una raíz bifurcada, por lo que se ha considerado como antropomorfa, y a la que se le atribuyen poderes mágicos. La mandrágora ha motivado leyendas y supersticiones al menos a través de tres mil años, por tres razones fundamentales, por el supuesto antropomorfismo de su raíz, por su relación con la tierra, con el suelo, de trascendencia en las culturas ancestrales, porque se ha visto como la cercanía, la similitud del humano con la naturaleza y por sus efectos farmacológicos también interpretados como mágicos.

La literatura considerada académica fue escasa, hasta 1905 solo se contaba como texto académico *The Mandragora of the Ancients in Folk-Lore and Medicine* presentado por Charles Brewster Randolph ante la *American Academy of Arts and Sciences* (Randolph 1905), que investigó tanto sus usos en la medicina, como algunas derivaciones mágicas y míticas, en comparación con los muy numerosos textos relacionados con la concepción mítica y mágica de la planta, textos de carácter literario y herbarios de

riqueza y belleza extraordinaria que abarcaron siglos previos a nuestra era hasta el Medievo.

Durante las últimas décadas se han publicado extraordinarios textos de un campo del conocimiento relativamente nuevo, la etnobotánica. Se ha estructurado un cuerpo de conocimiento científico entre los campos de ciencia básica y las ciencias sociales, la etnobotánica con la enteogenia. Notables investigadores como John William Harshberger, Richard Evans Schultes, R. Gordon Wasson, Albert Hofmann, Jonathan Ott (Jonathan 1996; Ridaura 2015) y nuevos textos académicos de revisión histórica y científica del área de la botánica y de la química. Sin embargo, en este texto se prioriza la descripción de un libro que no solo ha sido de los más leídos durante casi veinte siglos, sino en una versión renovada, es uno de los textos actuales consultados en la farmacología de las plantas (Quer 1962). Se trata de *Acerca de la Materia Medicinal y de los Venenos Mortíferos* de Pedacio Dioscórides Anazarbeo traducido al castellano por el doctor Andrés Laguna (1555 y 1566, copias facsimilares. Foto 1).

Aunque en la actualidad en el sentido formal la mandrágora está olvidada, al margen de esta condición se presenta con un tono espectacular en películas y novelas.



FOTO 1. Panel de la izquierda portada de la edición del libro escrito por Pedacio Dioscórides Anazarbeo *Acerca de la Materia Medicinal y de los Venenos Mortíferos*, publicado en Amberes en 1555, editada por Juan Latio. En el panel central Andrés Laguna, médico, filósofo y humanista, autor de la primera versión en castellano, traducida del griego. En el panel de la derecha: portada de una de las ediciones sucesivas publicadas en Salamanca por Mathias Gaft (1570).

Durante cerca de 1000 años los químicos tuvieron la intención de resolver el “secreto”, el principio de la raíz mágica y de sus frutos “del amor”, sin embargo, es de enfatizar la escasez de estudios científicos para conocer su contenido, que solo en las últimas décadas se ha investigado.

Material y métodos

Se realizó una investigación documental de textos tanto académicos como descripciones legendarias de plantas consideradas alucinógenas, medicinales y mágicas. Herbarios antiguos en versiones facsimilares y algunos textos literarios. Algunas incluyeron la traducción de textos antiguos en lenguas vernáculas, griego, latín, persa, alemán, entre otros. Entre ellos se revisaron especialmente versiones del extraordinario libro escrito por Pedacio Dioscórides Anazarbeo *Acerca de la Materia Medicinal y de los Venenos Mortíferos*,

especialmente la traducida por el doctor Andrés Laguna en el siglo XVI, así como la versión revisada por el doctor Francisco Suárez de Ribera (1773) el siglo XVIII con el texto de Dioscórides, el de Laguna y sus comentarios, actualizada durante el siglo XX por el doctor Pio Font Quer *Plantas Medicinales. El Dioscórides Renovado* y de imágenes digitalizadas en Bibliotecas de acceso público (*British Library*, Biblioteca Nacional de París). Es relevante comentar la extraordinaria abundancia y riqueza de información, de todo tipo que se encuentra en internet.

Resultados

La mandrágora, también conocida como mandrake ha recibido múltiples denominaciones en las diversas lenguas vigentes durante más de 2000 años. Perteneció al Reino *Plantae*, División *Magnoliopsida*, Orden *Solanales*, familia *Solanace*. Género



FOTO 2. Mandrágora. a) Dibujo de la planta, es relevante observar la raíz bifurcada. Fuente: Richard Evans Schultes & Elmer W. Smith. *A Golden Guide: Hallucinogenic Plants*. b) Imagen real. Foto: J Laird.

Mandragora, con seis especies, de interés para este texto solo consideramos dos, *M. officinarum* y *M. autumnalis*. Entre 102 géneros y cerca de 2,280 especies de las solanáceas (*Solanaceae*, *nightshade* o familia de las papas). Es una planta perenne, su tallo es muy corto y se le desprenden hojas de color verde oscuro, parecidas a la acelga, tiene flores de colores llamativos, azules o lilas. Sus frutos son especie de bayas de color rojizo. Su raíz, motivo de tradiciones milenarias, es parecida al jengibre (Foto 2). Por su carácter bifurcado se ha descrito como antropomorfa, tanto por Pitágoras (570-490 a.C.) como por Teofrasto (371-287 a.C.) mencionando su similitud con piernas humanas, a partir del torso y de la cintura. Esta conformación se ha complementado en versiones falsificadas con el resto del cuerpo, incluyendo la cabeza, el rostro y los brazos. Produjo un conjunto de mitos: su origen divino junto al árbol del Bien y del Mal y su origen en la misma tierra, del mismo barro que de acuerdo con la tradición religiosa también se formó

Adán. Además, se ha dicho que el primer hombre fue una especie de mandrágora gigantesca. Al mismo tiempo le confiere esa íntima relación hombre-naturaleza y un carácter cósmico particular. En otras descripciones míticas también se ha dicho que nace al pie de la horca, especialmente si se trata de un inocente. El semen y la orina que desaloja el ahorcado al morir fertiliza la tierra, especialmente si es inocente. Además, a partir de su antropomorfismo y supuesto origen divino, también hay mitos relacionados con actividades vitales como ser capaz de emitir gritos horribles si se le arranca, lo cual tuvo múltiples derivaciones (Le Rouge 2021).

Se ha especulado que llegó a Europa central desde el oriente cercano, sobre todo de Persia, aunque también se conoció en China, India y Sumeria, y después en Egipto, Grecia y Roma (Waniakowa 2007). En la civilización egipcia hay referencia tanto en frescos de tumbas como la de Tutankamón entre otras y en el papiro de Ebers. En las pinturas murales de las tumbas del escultor

Ipuy, del escriba y contable Nebamum, y del gobernador de Tebas y visir Rekhmire. Se aprecia que la mandrágora crece junto con otras especies habituales como el papiro y el loto en zonas húmedas y bajo otras de zonas más áridas como las palmeras datileras y sicómoros. La relación entre el loto y mandrágora tuvo mucha fortuna en Egipto y se repitió en otros objetos, tal vez por el aroma intenso que ambas exhalaban. Las representaciones de jardines egipcios, como el que se incluyó en las pinturas murales de la tumba de Deir-el-Medina del escultor Ipuy (contemporáneo de Ramsés II, c. 1279-1213 a.C.), un verdadero vergel irrigado por un canal, en el que es visible una planta de mandrágora situada en un extremo. Es esta una especie que se puede recolectar en estado salvaje o cultivar en jardín, tal como hicieron las élites egipcias de la dinastía XVIII o, mucho tiempo después, los médicos andalusíes de Córdoba en el siglo X (Zarcone 2005; Kobs 2009; Hernando 2017).

Otra historia relacionada con la planta está en el libro de Génesis 30:14-16. Allí se menciona la mandrágora en la historia de Jacob y sus dos esposas: Raquel y Lea. Raquel no había podido concebir hijos. En aquel tiempo se le atribuían propiedades fertilizantes a esta planta. Rubén, hijo de Lea, había recogido algunas y se las dió a su madre. Raquel, al enterarse se las pidió. Estaba dispuesta a cualquier cosa para obtenerlas. Entonces, fue cuando aceptó un trato con Lea de permitir que durmiera con Jacob esa noche a cambio de una mandrágora, pensando que después podría usarla para concebir un hijo. Esa noche Lea se acostó con Jacob y salió embarazada de su quinto hijo. Posteriormente, “Dios curó la infertilidad de Raquel” y tuvo a José,

personaje fundamental de la etnia Judía. En el libro de Cantares 7:13 las mandrágoras han exhalado su fragancia, “y a nuestras puertas hay toda clase de frutas escogidas, tanto nuevas como añejas, que he guardado, amado mío, para ti.”

La lista de los efectos benéficos y perjudiciales del uso de las plantas es tan antigua como la civilización. En el libro *Syriac Book of Medicines* (Bhayro & Rudolf 2018) describen que tales listas transitaban a través de milenios mencionando como ejemplo que Sennacherib (705-681 a.C.) “plantó.. todas las yerbas de la tierra de Khatti”. De la *Assyrian Kuyfinjik Collection* muestra que muchas de esas prescripciones se conservaron en compilaciones futuras, hasta alcanzar a los autores griegos y romanos (Bhayro 2018), hasta el Medioevo, aunque las múltiples y maravillosas historias medievales sobre la mandrágora (*German alraune*) se piensa que poca relación tuvieron con la planta real dada su escasez al norte de los Alpes.

Su empleo, dentro del arsenal terapéutico de la mandrágora matizado por los mitos de magia y misticismo, se prolongó hasta el siglo XIX avalado por la charlatanería y la vieja medicina (Guerrino 1969; Cilliers 2000).

La historia de la mandrágora está en los libros antiguos de herbolaria, *rizotomía* (cortadores de raíces) y de botánica, pero a su vez se relaciona con la historia de los venenos vegetales, con información de por lo menos cinco mil años (Cilliers 2000).

Las redes de personajes relacionados con la medicina y con la herbolaria a partir del siglo IV a.C. al siglo II d.C. son muy complejas, por lo que solo se mencionan los que, por una parte, antecedieron a Dioscórides (40-90 d.C.) y por otra fueron básicos para

la realización de su libro, sea por orientación temática o copia, tanto de textos como de ilustraciones. Los mejor investigados y conocidos incluyen a Aristóteles, Teofrasto, Diocles de Caristo, Sextio Níger y Cratevas. Diocles fue autor de un Tratado de las raíces (*Rhizotornikón*), en el libro IX de la Historia de las plantas de Teofrasto. Fue el primero que describió las plantas y sus efectos. Su obra fue la primera fuente para todos los trabajos siguientes sobre este tema hasta los tratados de Cratevas y de Dioscórides, citado por Randolph (Randolph 1905; Scarborough 1978). Teofrasto, considerado el padre de la botánica, fue discípulo y sucesor de Aristóteles, también fue pionero en la descripción de las plantas y sus efectos, aunque se ha pensado que trabajó con Aristóteles sobre el tema, no existe o no se conservó un libro sobre las plantas, su obra fue la primera fuente para todos los trabajos siguientes hasta los tratados de Cratevas y de Dioscórides. El libro de Teofrasto "Sobre los orígenes de las plantas" ha sido traducido, incluso al castellano (Teofrasto, 2016). De Cratevas, botanista y médico de Mitriades VI Eupátor (111-64 a.C.) de dos obras que se conocen se conservan fragmentos de un herbario, en el que los dibujos coloreados de las plantas incluyeron sus usos medicinales, que influyeron en la obra de Dioscórides. Plinio el viejo, Cayo Plinio Segundo (d.C.20-79) en el libro XXV de su grandiosa Historia Natural también escribió acerca de la mandrágora (García Valdés 1998).

El libro de Pedacio Anazarbeo Dioscórides *De materia médica* superó toda la literatura existente, clasificando todo tipo de remedios, cerca de mil plantas, se convirtió en el texto de textos, de los siglos por venir. Sintetizó el conocimiento acerca de las plantas, con un enfoque médico, aunque incluyó

otros remedios de origen animal y mineral. Además, fue referente para la evolución del conocimiento en torno de la mandrágora. Describir a detalle la genealogía de este texto, de la máxima importancia durante casi veinte siglos rebasa los objetivos de este texto por la abundancia de investigaciones, pero se describen los elementos relevantes, que condujeron a los libros (Codex) en que se basan algunas de las descripciones de este texto. Dioscórides (90-40 d.C.) escribió entre otros libros *De materia médica* los años 50-70 d.C. Fue un médico y boticario griego, al servicio del Imperio Romano como médico militar durante el siglo I de nuestra era siendo emperador Nerón. Considerado el padre de la farmacología, escribió un tratado muy importante de botánica farmacéutica en cinco libros (Περὶ ὕλης ἱατρικῆς Peeri hyles iatrikes logoi hex) o *De materia médica*. No se conoce el primer texto, no se sabe con certeza si se conserva alguna versión del libro original escrito en griego, o en otra lengua (latín, siríaco, árabe) o de qué versiones se han hecho las traducciones. Aunque se piensa que el texto original no tenía ilustraciones y solo una descripción general de las plantas y de su empleo, es posible que hubiera incluido ilustraciones de los botánicos anteriores. Solo se explica que se conservara durante cerca de cuatro siglos mediante la realización de nuevas copias, en griego y en latín, en árabe y en siríaco, inclusive una en inglés, cuyas posibles versiones y modificaciones tampoco se conocen. En el siglo VI d.C. a partir de varios textos, sin referencias, se realizó una copia, conocida como *Codex Vindobonensis*, ya que lo adquirió el emperador austriaco Maximiliano II y se encuentra en la Biblioteca Nacional de Austria. Se especula que las ilustraciones se



FOTO 3. Pinturas en las primeras páginas del Codex Anicia Juliana (IAC). (a, b) Dioscórides con la ninfa Heuresis, personificación del descubrimiento y la inspiración. Sostiene una mandrágora atada a un perro moribundo. Esquema B Singer (1927). c, d. Dioscórides trabajando mientras Heuresis sostiene una mandrágora para que Krateuas la dibuje. (d) Esquema M. Breen (D'Andrea 1982). Collins 2000 y Janick J & Stolarczyk J (2012).

tomaron de dibujos creados o coleccionados por Theodosius II, bisabuelo de la princesa Juliana Anicia a quien se dedicó el códice. El nuevo manuscrito se produjo en 512 d.C. en Constantinopla, capital del Imperio Bizantino. Se desconocen los autores, las fuentes y las manos por las que pasó. Las primeras páginas del Codex contienen pequeñas pinturas, incluida una que muestra a Dioscórides trabajando mientras Euresis

la diosa de la Inteligencia sostiene una mandrágora para que Krateuas (Cratevas) la dibuje (Collins 2000) (Foto 3).

Su importancia radica en que inspiró o fue copiado para la realización de otros textos como el *Codex Napolitanus* y el Morgan. Existen análisis de las ilustraciones en las que se enfatizan las similitudes, así como se analiza el número de copias “exactas”, de imágenes similares e ilustraciones indepen-

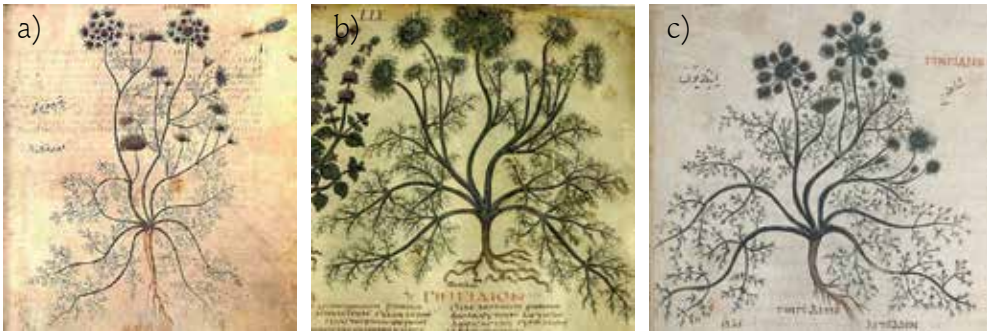


FOTO 4. a) *Códice Vindobonensis*, versión posiblemente elaborada en Constantinopla a final del siglo XVI, dedicada a la princesa Juliana Anicia (JAC); b) *Napolitanus*, elaborado a final del siglo XVI o principio del XVII, se conserva en la Biblioteca Nazionale (NAP); y, c) Morgan 652, de la misma época, filiación incierta, se conserva en la Biblioteca y Museo Morgan de Nueva York. Se observa la Planta *Daucus carota* en los tres códices. Al compararlas se observan semejanzas, pero no son idénticas. Se puede descartar plagio aunque es posible que los autores de los códices NAP y Morgan conocieron o utilizaran el códice JAC. Whipkey A *et al.* 2014; Janick J *et al.* 2013.

dientes entre esos tres códices (Janick *et al.* 2012; Janick 2013; Whipkey 2014). También al final del siglo VI o principio del VII se elaboró el *Codex Neapolitanus* que desde 1923 se conserva en la “*Biblioteca Nazionale*”, Naples (Collins 2000). No se conoce su origen, se ha pensado que también se elaboró en Constantinopla, pero el análisis de las anotaciones en griego y latín durante los siglos XIII y XIV y la falta de notas en árabe o hebreo permiten suponer que se hizo en Italia. El análisis de las ilustraciones ha permitido suponer que se basó en el *Codex Juliana Anicia*. La mención de estos manuscritos es relevante por la filiación de las versiones en que se basa este texto. Existe otro códice, el Morgan 652 que se conserva en la Biblioteca y Museo Morgan de Nueva York, cuyo origen también se desconoce, pero se piensa que está relacionado al menos con el de Juliana Anicia (Janick & Stolarczyk 2012; Janick *et al.* 2013; Whipkey 2014) (Fotos 4 y 5).

En el siglo X, en la época de Abderraman III (891-961), califa de Córdoba, la obra se tradujo al árabe. Tanto la traducción como su difusión fueron trascendentes en

Al Andalus, pero parecen relacionarse con los posteriormente traducidos al castellano (Elía 2009). Con la invención de la imprenta las versiones del Dioscórides en multitud de lenguas clásicas y vernáculas se publicaron por centenares, tal vez millares; exceptuando la Biblia fue el libro más publicado hasta la actualidad. Otras versiones relevantes fueron la que realizó en 1518, Antonio de Nebrija considerada la primera traducción impresa al latín en la Escuela de Traductores de Toledo. También al inicio del siglo XVI el doctor italiano Pietro Andrea Mattioli (1501-1577) publicó otra versión del libro incluyendo 100 plantas no publicadas previamente. Las plantas que se ilustran dentro de paisajes muy bellos, de gran calidad artística, fueron creadas por el botánico y artista Gherardo Cibo (1512-1600), entre 1564 y 1584 (Foto 6). El libro se tradujo a varias lenguas y fue usado como se verá en las versiones del doctor español Andrés Laguna (Alfá Alberca 2010). En 1555, en la ciudad de Amberes, entonces gobernada por España, el editor Juan Latio (circa 1524-1566), publicó una traducción del griego al



FOTO 5. Evaluación de similitudes entre imágenes de los *Códice Vindobonensis*, *Napolitanus* y *Morgan 652*. Algunas figuras son muy similares. Se han analizado las imágenes estimado las proporciones de las similares, parecidas o diferentes entre los tres códices (Janick J *et al.* 2013).



FOTO 6. En el Dioscórides de Pietro Andrea Mattioli (1501-1577) las plantas se ilustran dentro de paisajes muy bellos, de gran calidad artística, fueron creadas por el botánico y artista Gherardo Cibo. British Library, con licencia Creative Commons.



FOTO 7. Dioscórides 1555. Amberes. *De materia medica* por Dioscórides. Se observan la portada e imágenes interpretadas como versiones masculina y femenina de la mandrágora. Fue un edición muy elegante, coloreada a mano que se obsequió a Felipe II, se conserva en la biblioteca del palacio El Escorial. | Library of Congress (loc.gov).

castellano, realizada por Andrés Laguna, médico del papa Julio III. Se han tratado de investigar los textos griegos que utilizó (Alfá Alberca 2010), pero no hay certeza del texto griego que tradujo. En uno de los ejemplares se pintaron las ilustraciones, se encuadernó lujosamente en piel y se obsequió a Felipe II. Se conserva en la biblioteca del palacio El Escorial (Foto 7). Le siguieron otras impresiones del doctor Laguna. Para este texto se revisó la 2ª. Edición impresa en Salamanca (Andrés Laguna 1566). En la introducción Andrés Laguna comenta haberse apoyado en la versión italiana de Mattioli. Las maderas para la impresión de los dibujos después de la impresión en Amberes de alguna manera pasaron a España y no solo

fueron conocidas por Andrés Laguna, sino duplicadas para ilustrar algunas plantas. Se han analizado los textos para determinar qué imágenes corresponden al Mattioli y cuáles fueron originales de Andrés Laguna (Ferreira 2001).

Existen herbarios antiguos en los que figura la mandrágora con diversas denominaciones (von Cuba 1487), pero el texto de carácter médico más difundido, a partir del que se popularizó su empleo fue La Materia Medica. Antes de describir algunas de las múltiples indicaciones médicas de la planta, hubo un enorme conjunto de creencias y supersticiones basadas en la observación de supuestos efectos reales de la mandrágora: que induce la locura, que

es afrodisíaco y que tiene efectos sexuales mediante la preparación de filtros e inductor de fecundidad. Los usos de la mandrágora fueron múltiples y diversos, se le consideró la medicina universal. Cuando se empleó para tratar multitud de enfermedades específicas y se produjo mejoría por evolución espontánea, se integraba a la farmacopea. En la costumbre de integrar “todo con todo” se cayó en la causalidad errónea. *Post hoc, ergo, propter hoc* por esta razón no solo para la mandrágora sino para toda la farmacopea de los herbarios antiguos hay tantos remedios e indicaciones inútiles (Ferrándiz 2001). Se le atribuyó un papel muy amplio, contra condiciones específicas, pero también contra las causadas por fuerzas malignas y como protección contra todas las enfermedades (Kobs 2009). Se le empleó en forma de emplastos, tinturas, de extractos, y de “esponjas”. Fue el principal ingrediente de compuestos que se llamaban anodinos, que alivian el dolor y causan sueño. De la mayor importancia fue su empleo como anestésico en procedimientos quirúrgicos.

La Mandrágora (Mandrake) *Atropa mandragora* L., o *M. officinalis* L. fue la primera hierba en la lista de Teofrasto, recomendó sus hojas preparadas como pasta para mejorar las heridas y la raíz, raspada y mezclada con vinagre, útil para la erisipela, buen remedio para la gota y para producir el sueño como pociones (filtros) si se mezclan cortes pequeños o pequeñas bolas colgándolas sobre el fuego para ahumarlas (Scarborough 1978). En Dioscórides, Galeno y Oribasio el empleo es similar a lo recomendado por Teofrasto como inductor del sueño y en Galeno para el dolor. Teofrasto mencionó que los principios activos de la mandrágora eran la “podofilotoxina”, la “picropodofilina” y diversas pelatinas, que los efectos médicos

son similares a los del estramonio (*Datura stramonium*) y la belladona (*Atropa belladonna* L.), que producen letargia (Scarborough 1978). Sin embargo, el texto que sintetizó el conocimiento previo e impregnó el conocimiento de las generaciones por venir durante casi veinte siglos fue el libro *De materia médica* de Dioscórides, cuya descripción de la mandrágora es la siguiente:

Mandrágora... Circe... Kirkaïon... ‘flores secas’ (*xêrâ ánthē*)... antímimon... ‘jugo retumbante’ (*bombókhylon*)... enloquecedora (*mōrion*); los egipcios *aperium*; Pitágoras ‘de forma de hombre’; otros ‘vengadora’ (*aloitis*), otros ‘tipo lechuga’ (*thridakia*), otros ‘acónito’ (*kámmaros*); Zoroastro ‘de muchas formas’; los adivinos ‘la de la mula’, otros ‘hija de Tifón’; los romanos mala canina, mala terrestria... ‘de Circe’ la llaman porque su raíz parece ser productora de filtros amorosos. Hay de ella una especie hembra, la negra, llamada ‘tipo lechuga’ (*thridakia*), que tiene hojas más estrechas y más pequeñas que la lechuga, comestibles y de fuerte olor, esparcidas por tierra, y junto a ellas frutos tipo manzana semejantes a las serbas, amarillentos, olorosos, en los que se encuentra una semilla semejante a la del peral. Sus raíces son de buen tamaño, dos o tres, enlazadas las unas con las otras, negras en la superficie, por dentro blancas y de corteza gruesa. No echa tallo. Otra es macho y blanca, a la que algunos llamaron ‘enloquecedora’ (*mōrion*). Sus hojas son blancas, grandes, anchas, lisas, <como las de la acelga>. Sus manzanas son el doble de grandes, azafranadas de color, bien olientes con cierta pesantez; los pastores las suelen comer y se quedan un tanto adormilados. La raíz es semejante a la de la anterior,



FOTO 8. Representaciones masculina y femenina de la raíz de la mandrágora. *Herbario des Gesundheit*. Ausburgo 1488. Copia digitalizada.

pero más larga y más blanca. También carece de tallo (Fotos 7-9). La corteza de la raíz, verde, majada y prensada para exprimirla, se convierte en zumo. Habrá que ponerlo a secar al sol y, después de que se compacte, almacenarlo en un recipiente de barro. También se convierten igualmente en zumo las manzanas, aunque el jugo que se extrae de ellas es más flojo. Asimismo, la corteza de la raíz, majada, pelada y traspasada por un hilo, se cuelga para almacenarla. Algunos cuecen en vino las raíces hasta que quede el cocimiento reducido a su tercera parte, y, una vez colado éste, lo almacenan, y

lo emplean dando de él un *ciato* a los que padecen de insomnio, a los que tienen muchos dolores o a los que quieren anestesiarse para operarlos o cauterizarlos. Su licor bebido en el peso de dos óbolos, tras mezclarlo con miel, purga por arriba la bilis negra, como el eléboro. Bebido en mayor cantidad, quita la vida. Se mezcla también en preparados con propiedades oftálmicas o analgésicas y en supositorios emolientes. Aplicado solo, en el peso aproximado de medio óbolo, expulsa los menstrosos y los fetos, y, aplicado por el ano a modo de supositorio, induce el sueño. Se dice que su raíz, cocida con



FOTO 9. *Codex Neapolitanus*. Se ilustran las Mandrágoras hembra y macho. Edición Facsimilar. Naples, Biblioteca Nazionale Vittorio Emanuele III.

el marfil durante 6 horas, lo ablanda incluso a él y lo hace fácil de moldear para confeccionar con él la figura que se quiera. Sus hojas frescas, mezcladas con harina de cebada en emplasto van bien contra las inflamaciones de los ojos y las vinculadas a las llagas. Disuelven también toda dureza y todos los abscesos, escrófulas, diviesos, y si se las frota suavemente con el emplasto durante 5 o 6 días, hacen desaparecer las marcas sin dejar ulceración. Sus hojas saladas se almacenan para los mismos usos. La raíz, majada con vinagre, cura las erisipelas, y, con miel o con aceite, es eficaz contra

las mordeduras de serpientes; disuelta en agua, resuelve las escrófulas y furúnculos; mezclada con harina de cebada, hace cesar los dolores articulares. Se prepara también un vino, sin cocción previa, de la corteza de la raíz. Hay que echar 3 *minas* de la corteza en una *metreta* de vino dulce y hay que administrar tres *ciatos* de este preparado a los que van a ser operados por incisión o cauterización, como ya se ha dicho, pues no se aperciben del dolor por encontrarse transportados. Las manzanas, comidas y olidas, adormecen al igual que el jugo de ellas extraído. Comidas en grandes cantidades dejan

afónicos a los que las comen. La simiente de la manzana, bebida, purifica la matriz, y aplicada directamente, tras mezclarla con azufre nativo, detiene el flujo rojo. Se extrae el jugo, raspándola alrededor de distintas maneras y recogiendo el licor que chorrea en la concavidad de la tierra. El jugo es más eficaz que el licor. Las raíces no producen licor en cualquier lugar” (Laguna 1566).

El tono de los escritos de Dioscórides fue soberbio y confiable, por esa razón dio garantía de veracidad. Así como de que realmente lo basó en hechos.

La mención de que los doctores emplearon la mandrágora antes de realizar operaciones quirúrgicas para evitar el dolor solo fue posterior a Dioscórides y a Plinio, aunque su poder soporífico fue descrito desde siglos anteriores (Aristóteles, Platón, Jenofonte) y se volvió proverbial. Entre los más importantes que lo relataron en sus libros se cuentan Serapión (siglo IX) y Avicena (980-1037) que comentaron las cantidades necesarias para producir sueño o estupor, lo que permite inferir que realmente se empleó con esos propósitos; Bartholomaeus Anglicus (Siglo XIII), inclusive en el Siglo XVI Giovanni Battista de la Porta todavía refirieron su empleo. Durante la edad media numerosos autores lo reportaron, pero sin evidencia de haberlo realizado personalmente. Los extractos se usaron mezclados con otras sustancias en vino que se diera antes del acto operatorio. También se emplearon las esponjas somníferas, impregnadas de tinturas de mandrágora, de opio, de datura que se dejaban secar y al iniciar una operación, se humedecían y el paciente debía aspirarlas. Once autores, cuando menos mencionaron que la mandrágora fue empleada con estos

propósitos. Probablemente todos tuvieron acceso a textos previos, antiguos: Giovanni Battista de la Porta, Valerianus, Bartholomaeus Anglicus, Bruno Astensis, autor de la *Dynamidia*, Isidorus, autor de un capítulo en el libro de Pseudo-Apuleius, pero el estupor producido era “parecido” a la muerte, además y finalmente Joannes Siceliota en su libro *Hermogenes*, describe a la planta como soporífera y mortífera (Randolph 1905). Otro célebre representante de la escuela árabe, Razhes (865-925) la utilizó en el *Insomnio*. Galeno de Pérgamo (130-201) había observado sus propiedades dilatadoras de la pupila.

Antes de relatar el lado mágico de la mandrágora fue relevante su indicación por la creencia en sus poderes afrodisiacos, tomados del libro *Physiologus*, de origen y fecha inciertas que probablemente se compiló durante los primeros siglos de la era cristiana. En otros relatos más legendarios que históricos Frontinus relata que Maharbal general cartaginés habiendo sido enviado para controlar una rebelión de africanos, los derrotó mezclando mandrágora con vino, que conociendo sus propiedades narcóticas abandonó en su campamento fingiendo retirada. Los rebeldes tomaron el campamento y bebieron ese vino, quedando narcotizados como muertos. El general regresó y los capturó o mató sin resistencia (Randolph 1905).

Debido a sus atributos reales y sobre todo míticos la mandrágora se convirtió en materia de comercio y pudo adquirir un valor dos o tres veces más altos que el oro (Le Rouge 2021), desde la antigüedad surgieron complicados rituales para su obtención. Los rituales y ceremonias para extraer su raíz han sido de particular relevancia, pero no menos que sus maravillosas virtudes tanto por su efecto como por su posesión y los



FOTO 10. Cosecha de la mandrágora atada a un perro. British Library Illum. Catalog. Con autorización Creative Commons.

detalles de su empleo por médicos, charlatanes, brujas, magos y demás. Los supuestos peligros que entrañaba reforzaban sus poderes mágicos y por supuesto incrementaban su valor. Teofrasto (300 a.C.), describió el ritual mencionando que alrededor de la planta deben trazarse tres círculos con una espada y arrancarla mirando al poniente. Otra persona debía bailar también al rededor recitando textos (fórmulas) afrodisíacas. Otros que estén cerca, deben evitar el viento sobre su cara, repitiendo el resto del ritual. Al respecto Plinio escribió que el mito fue originalmente oriental, asociado con otras plantas, que ampliada llegó a las culturas griega y romana y de ahí a la

medieval del norte de Europa. Teofrasto y Plinio fueron los únicos que mencionaron estas costumbres relacionadas con la mandrágora que al parecer se realizaron durante mucho tiempo, con anterioridad, pero después se perdieron, dando lugar a otra, que al parecer se inició con Dioscórides Anarzabeo en el siglo I d.C. Otros creyeron que las precauciones para arrancar la mandrágora prescritas por Plinio no eran suficientes para evitar el peligro. Se trata de una segunda leyenda de la extracción de la raíz, que como la anterior, se originó en oriente, en el contexto del folklore y la magia de la antigüedad, pasaron al de las culturas griegas y romana y de ahí a la cul-



FOTO 11. Cosecha de la mandrágora atada a un perro. Johanes Cadamosto, siglo XV. *De materia médica*. Imagen pública.



FOTO 12. Dioscórides Codex versión árabe. Cosecha de la mandrágora atada a un perro. Biblioteca Nacional, París.

tura medieval europea (Quer 1962). Aunque tanto Jesephus como Aelio lo describieron en principio para otras plantas cynospastus ("dog-dug") o aglaophotis, lo transfirieron a la mandrágora con un gran impacto a la cultura, hasta la fecha. Claudius Aelianus escribió que la planta no se distingue de otras durante el día, pero que en la noche brilla como una estrella (night shade). En las leyendas y las supersticiones se dice que al arrancarla emite un chillido tan espantoso que el que lo escucha muere al momento.

También tocarla entraña un gran peligro (Quer 1962). La solución propuesta fue empezar a arrancarla, pero en cuanto aparezca la raíz, amarrarla a un perro que se ha mantenido hambriento durante varios días y se le enseña un trozo de carne. Al tratar de comerla, arrancará la planta de raíz y al escuchar el chillido, muere y lo entierran en el lugar con ritos secretos, considerando que se ha causado la muerte, entonces ya no es pernicioso para los que la recogen; ya es muy útil para sus necias ideas. Así se imaginan

estos ignorantes que la raíz de la mandrágora, cogida de este modo, desvanece todos los maleficios y atrae toda la felicidad y dicha que se puede desear. Flavio Josepho fué el autor de todas estas fábulas y cuentos, en el lib. 7. cap. 25. de la Guerra de los Judíos, dice, casi lo mismo de cierta raíz llamada Baaras, la cual crece cerca de Jerusalén (Randolph 1905). Aunque en los primeros libros de Dioscórides no se hace mención de estos rituales, en versiones posteriores aparecen numerosas y bellas ilustraciones de la obtención de las raíces de mandrágoras atadas a perros (Fotos 10-12). Abordar el tema de la mandrágora en la literatura es tratar de entrar a un espacio virtualmente infinito, por lo cual solo se hacen algunas referencias. Desde siglos anteriores a los libros ya descritos, en La Odisea es posible especular que la mandrágora formara parte del *pharmakon* empleado por la hechicera Circe para embrujar a la tripulación de Ulises, nombre con el que entre otros, se empleó para denominar la planta. Otros textos, no realmente literarios pero relacionados con la botánica fueron los maravillosos herbarios que se produjeron desde antes de la invención de la imprenta como manuscritos en diversos idiomas, chino, hindú, persa, griego y latín entre otros. Después de la invención de la imprenta se multiplicaron durante los periodos medievales, hasta ser parte de jardines botánicos de grandes ciudades como París, Madrid y algunas ciudades alemanas y americanas. Con referencias explícitas a las drogas psicotrópicas hechas por Cervantes que con seguridad había leído a Dioscórides en la versión del doctor Laguna (López-Muñoz 2007; López-Muñoz 2008), en varias de sus obras, y en la comedia escrita por Maquiavelo en 1518, después replicada por La Fontaine. Shakespeare la

menciona cuatro veces como mandrake y dos como mandrágora en Romeo y Julieta, Otelio y Cleopatra. Además, se han escrito numerosos libros y novelas de todos tipos, de título “La mandrágora...”. Es el nombre de un círculo de poetas chilenos de la generación del 38 y nombre de librerías. El libro De medicina sencilla de santa Hildegarda de Bingen tiene un capítulo dedicado a la planta. Finalmente J. K. Rowling conocedora de botánica, la incluyó en Harry Potter y la cámara secreta libro y película, también fue incluida en la película “El laberinto del fauno” película de Guillermo del Toro de 2006, entre otras.

En 1898 Thomas, H., Wentzel, M y en 1901 O. Hesse publicaron estudios pioneros relativos a los alcaloides de la raíz de la mandrágora, Ahrens en 1889 aisló la “mandragorina” que posteriormente se observó que consiste en una mezcla hiosciamina, escopolamina y atropina. Otras plantas como la *Atropa*, *Datura*, *Hyoscyamus*, *Scopolia*, tienen alcaloides semejantes a los contenidos en la raíz y los frutos de la mandrágora. Hanuš, L. y col. (2005) publicaron la revisión del conocimiento de las sustancias que contienen las diversas partes del género mandrágora reportando más de 80, entre alcaloides y otras sustancias. Además, de conocerse las fórmulas de los alcaloides tropánicos se han encontrado otros alcaloides, cuscohigrina, escopina, apoatropina, belladonna y norhiosciamina, compuestos volátiles y pigmentos. Los efectos farmacológicos de tales alcaloides se conocen como antagonistas de los receptores muscarínicos de la acetilcolina. Los efectos mejor conocidos incluyen actividad antiespasmódica y dilatación de las pupilas, pero no se describen en la farmacología moderna como anestésicos, analgésicos, hipnóticos o afrodisiacos (Hanus 2005).

Discusión

La *Mandragora officinarum* (mandrake) es una de las plantas conocidas desde la antigüedad, la más famosa entre las plantas mágicas y a la vez una de las más mal entendidas. Además de sus efectos y usos como medicina se le han atribuido siempre efectos alucinógenos, afrodisiacos al mismo tiempo que se ha conocido como venenosa y con diversas propiedades mágicas. Se puede seguir la trayectoria de la cultura a través de los siglos con las historias tejidas alrededor de la mandrágora. En los tiempos previos a la separación entre la magia y la ciencia, la magia fue un recurso ancestral, patrimonio de unos cuantos que se convirtieron en brujos, chamanes y médicos, en el afán de “controlar” y explicar las fuerzas de la naturaleza, la enfermedad y el ambiente natural. No es sorprendente que los efectos reales de la mandrágora adquirieran, como sucedió, una dimensión simbólica y poderes mágicos extraordinarios, no solo en su empleo, sino en su posesión, como talismanes que otorgaran poder, riqueza, capacidades de adivinación (el *altraune* de la cultura germana). Los rituales para su obtención, que propiciaron su alto costo, constituyeron las historias más fascinantes que persistieron durante la edad media y favorecieron una iconografía maravillosa. Durante cerca de tres mil años y a través de las grandes culturas de la antigüedad, china, egipcia, mesopotámica, persa y greco romana la visión y concepciones han experimentado todas las transformaciones imaginables. En cuanto a los efectos de su empleo no hubo un conocimiento adecuado y aun sin contar con los datos concretos su abuso debió producir la muerte de pacientes, debido a que es letal a dosis altas. El enfoque de su empleo como veneno es muy complejo y rebasa

los objetivos de esta investigación (Cilliers 2000). Su empleo como anodino, como analgésico y como anestésico no se puede fundamentar con base en los conocimientos actuales de la farmacología, sin embargo, el uso de las “esponjas anestésicas” que contuvieron además de la mandrágora otras sustancias como el opio y el vino, aunado a las recomendaciones de Avicena y Oribasius, abonan su credibilidad, sobre todo en el tipo de cirugías, drenajes y cauterizaciones en que se emplearon. Queda la duda de haber llegado a niveles tóxicos en que la depresión de la consciencia podría implicar control del dolor, pero también riesgo de morir.

Como alucinógenos tuvo vertientes trascendentales. Los efectos conocidos motivaron que las brujas los emplearan para preparar filtros y pomadas que también se emplearon en prácticas ocultistas. En la antigüedad y en las leyendas se atribuyó su posesión a la hechicera Circe con la que embrujó a Ulises y a su tripulación. Al respecto de la brujería, dice Michelet (2004) en «La bruja» que fue el único médico del pueblo en la antigüedad, y cuando en Basilea Paracelso quemó toda la medicina, declaró no saber nada fuera de lo que había aprendido de las brujas. Algunas brujas decían poseer un ungüento mágico con el cual untaban sus cuerpos para poder volar. Aun durante el siglo XVI Juan Wier (1515-1588) y Reginaldo Scoto (1538-1599) para terminar con anacronismos sostuvieron que solo eran mujeres cuyas confesiones, a menudo eran producto de los terribles castigos y torturas a las que se les sometía, negando la posibilidad de la transformación de hombres en animales, y también el vuelo de las comadres. Los filtros y las prácticas mágicas podían conducir a veces a la locura, pero no al éxito (Guerrino 1969). Las brujas no vuelan, todo fue la

alucinación producida por la intoxicación (Clifton 2020), sin embargo, fueron quemadas vivas por millares.

De la farmacología moderna se sabe que las acciones antiespasmódicas de los alcaloides, atropina, hiosciamina y hioscina (escopolamina), se deben a los efectos antimuscarínicos de los receptores de acetilcolina, sin embargo, Lakstygai, AM. (2018) los describe como los clásicos oscuros de la neurociencia química durante la antigüedad por sus efectos alucinógenos y delirantes, ya que los receptores muscarínicos de la acetilcolina son potentes moduladores del sistema nervioso que se distribuyen en todo el encéfalo. Se acepta que la atropina y la escopolamina (hioscina) tienen importantes efectos cerebrales, que además de inconsciencia producen amnesia. No se encuentra en la literatura consultada que los dos alcaloides, junto con otros tengan efectos de potenciación. Al liberar la conciencia aparecen los fantasmas que cada quien tiene en sus memorias, en sus emociones y en sus subconscientes. Las alucinaciones son imaginaciones que emulan la realidad, en la intoxicación y en la locura. En cuanto al efecto afrodisíaco de los elixires del amor, no hay información seria que aportar, aunque las referencias son muy numerosas e incluyen no solo la raíz, sino los frutos, como anota Irene González Hernando en el libro *El fruto del deseo: Connotaciones sexuales de la mandrágora desde Egipto hasta la edad media* (González 2017).

En la época actual, la mandrágora se recuerda no por su uso en la farmacología y medicina modernas, ya que, si bien contiene alcaloides tropánicos, estos fueron descubiertos y obtenidos en mayor abundancia de otras fuentes, pero tampoco por su uso como alucinógeno ya que éste se produce

como consecuencia de efectos tóxicos, por lo que no se usa como droga recreativa, porque predominan sus efectos anticolinérgicos, comparado con otros alcaloides usados para estos motivos. La mandrágora ha persistido en el curso de la historia no solo por su uso en la historia de la medicina sino también por las leyendas generadas a su alrededor asociados a su aspecto antropomorfo potenciado desde una visión mítica y literaria. Su uso en la actualidad es apenas escaso, reportado en intoxicaciones ocasionadas por equivocación o confusión con otras plantas o en algunos casos para uso recreativo probablemente inspirado en las leyendas o propiedades mágicas que se le han atribuido a través de la historia.

En otro orden de ideas, si las historias surgieron a partir de los textos antiguos hay un tema de interés actual pertinente de discutir y asumir posición:

El plagio. Plinio el Viejo y Dioscórides fueron contemporáneos, no se sabe con certeza si se conocieron, pero sus textos guardan similitudes. Se ha especulado si entre ellos hubo plagio, de Plinio a Dioscórides o al contrario. La opinión prevalente es que ambos se nutrieron de las mismas fuentes, Teofrasto, Diocles y Cratevas, principalmente, textos ya mencionados, si ambos plagiaron o copiaron a sus antecesores, no se sabe. Entre los siglos VI y VII se escribieron el *Codex Vindobonsensis* (1512), *Napolitanus* (Final del VI o principio del VII) y el Morgan (Janick 2012; Janick 2013; Whipkey 2014) Janick y col. han comparado sobre todo las figuras de los tres códices. Mencionan que entre el JLC (Juliana 512 d.C.) y el NAP (*Napolitanus*), 231 imágenes (65.7% son casi idénticas, 80 (22.7%) tienen pequeñas diferencias, 28 (8.0%) son sustancialmente diferentes. Se puede recurrir a los

textos referidos, pero del análisis personal de algunas figuras, queda la impresión que se trató simplemente de copias (Fotos 4 y 5). El tema toma mayor relevancia y “actualidad” con los libros de Dioscórides de Andrés Laguna en sus publicaciones del siglo XVI y agregaría a Francisco Suárez de Ribera del siglo XVIII. Desde esa época y hasta fechas recientes se ha comentado que el doctor Laguna plagió la obra de Mattioli. Lo mismo puede afirmarse de las diversas versiones del libro *De materia médica* de Pedacio Dioscórides Anazarbeo, ¿qué escribió realmente y cómo se tradujo o interpretó en centenares, tal vez millares de versiones y cómo se representó en las ilustraciones? El análisis comparativo de los textos no se ha realizado, sobre todo por la pérdida de los documentos y las dificultades para la traducción, pero las ilustraciones se han analizado, comentando de manera preliminar la transformación de la iconografía, impregnada por la visión mítica. La raíz ha generado una iconografía variada: antropomorfa, masculina y femenina, entregada por la diosa Euresis (Heuresis), de la mitología griega, ninfa o diosa de la invención o como Sofía, sabiduría, Dioscórides escribiendo su libro a la vez que un pintor lo dibuja ilustra la mandrágora y Sofía (personificación de la sabiduría) participa de este proceso creativo, como por ejemplo en la *Materia Médica* de Dioscórides del siglo XV, en griego (Fotos 1, 3-6). La polémica más importante se ha concentrado en la relación de las versiones de Mattioli con las de Laguna. Ambos autores se conocieron y constan relaciones epistolares, en las que al parecer con el transcurso de los años se distanciaron. Se ha pensado que finalmente Mattioli consideró la posibilidad de plagio. Las imágenes del códice Mattioli, ilustradas por el artista tie-

nen paisajes de fondo que no figuran en los libros de Laguna (Foto 6), como se comentó, Laguna, imitando algunas de las imágenes, hizo tallar nuevas tablas. Otras, muy numerosas fueron originales, aceptando desde luego que la morfología de las plantas puede conducir a ilustraciones semejantes.

¿Cómo pudieron conservarse los escritos si las bibliotecas antiguas desaparecieron? La mayoría de los manuscritos griegos y latinos fueron destruidos a partir del saqueo de la Biblioteca de Alejandría en 391, los archivos de Roma fueron devastados en sendas ocasiones entre 410 y 476 por visigodos y hérulos, y los escasos vestigios clásicos que quedaban en Atenas fueron arrasados por Justiniano I en 529 (Elía, 2009). La solución nos la han dado Jorge Luis Borges: “Diríase que una sola persona ha redactado cuantos libros hay en el mundo; tal unidad central hay en ellos que es innegable que son obra de un solo caballero omnisciente” (Emerson: *Essays*, 2, VIII) (Centenera Tapia 2013) e Irene Vallejo (2019) en su libro *El Infinito en un junco. La invención de los libros en el mundo antiguo* (Vallejo 2019). Algunos libros y manuscritos que no se perdieron fueron rescatados y copiados por dedicados amanuenses, por monjes copistas, en fin, por interesados. Los copiaron, los transformaron, los conservaron celosamente, desde los tiempos greco-romanos, sin los recursos actuales, tipográficos o electrónicos, fueron verdaderos milagros para conservar la cultura de la humanidad. Calificarlos como plagios es una verdadera desmesura.

Conclusión

La mandrágora (mandrake) es una de las plantas más conocidas desde la antigüedad, pero a la fecha, una de las menos compren-

didas y a la vez olvidadas, excepto para la literatura y el cine. La idea de la humanización de la planta y los elevados costos que alcanzó dio origen a las leyendas de su peligrosa obtención y del empleo de los perros que morían en lugar de los colectores de raíces. Hasta el medievo cuando menos, sus efectos naturales se consideraron mágicos. Sus efectos se han descrito durante milenios como somnífero, anestésico, afrodisíaco y alucinógeno, tal vez también como veneno. Con base en la farmacología los alcaloides que contiene inhiben los receptores muscarínicos de la acetilcolina, ya que el encéfalo los contiene en todas sus áreas, corticales e infrasegmentarias, administrados en cantidades cercanas a la toxicidad efectivamente los producen. Para sustentar su efecto como afrodisíaco no se cuenta con datos científicos y aunque se empleen en procedimientos anestésicos, no lo son. Por coincidencia o producto de la investigación los psicotrópicos, también tienen efectos antimuscarínicos. En esta revisión se generaron más dudas que respuestas. El funcionamiento cerebral con respecto de los fármacos psicotrópicos sintéticos y de origen vegetal y de las alucinaciones son temas prácticamente desconocidos, una invitación a la investigación neurofarmacológica y un motivo para el desarrollo de la etnobotánica, la etnofarmacología y el campo de estudio de la enteogenia. Si durante siglos todas las voces le atribuyeron tales efectos, tenemos que concluir que, aunque no hay magia es la reina de las plantas mágicas.

Literatura citada

Alía Alberca ML. 2010. *¿La "Materia médica" de Dioscórides traducida por Laguna?: aportaciones de las nuevas teorías traductológicas*. Tesis Doctoral, Madrid: Universidad Complutense

de Madrid, Facultad de Filología.eprints.ucm.es.

- Andrés Laguna.1566 Edición Facsímil. *Pedacio Dioscórides Anazarbeo. Acerca de la Materia Médica Medicinal y los Venenos Mortíferos*. Biblioteca de Clásicos de la Medicina y de la Farmacia Española.
- Bhayro S & Rudolf SM. 2018. *Budge's Syriac Book of Medicines after one hundred years: problems and prospects*. Mesopotamian Medicine and Magic. Brill. Luděk Vácín.
- Centenera Tapia G. 2013. *Del lector en Borges: de cruces genéricos e intertextuales*.
- Cilliers L& Retief F. 2000. Poisons, poisoning and the drug trade in ancient Rome. *Akroterion* **45**:88-100.
- Clifton CS. 2020. If witches no longer fly: Today's pagans and the solanaceous plants. *Pomegranate* **16**:17-23
- Collins M. 2000. *Medieval herbals: the illustrative traditions*. The British studies of medieval cultures. University of Toronto Press.
- D'Andrea, J. 1982. *Ancient herbs*. The J. Paul Getty Museum. Malibu, California.
- Elía RH. 2009. Dioscórides rescatado por los árabes. *Byzantion nea hellás* **28**:27-49.
- Ferrándiz C.2001. *Dioscórides (Bestiario) de A. Laguna*. Ed Medusa Madrid.
- Ferreira AIM. 2001. Entre la imitación y el plagio: fuentes e influencias en el "Dioscórides" de Andrés Laguna. *Minerva: Revista de filología clásica* **15**:364-7.
- González-Hernando I. 2017. El fruto del deseo: connotaciones sexuales de la mandrágora desde Egipto hasta la Edad Media. *Revista Digital de Iconografía Medieval* **9**:61-79.
- Guerrino AA.1969. *Historia de la mandrágora*. Publicaciones Médicas Biohorm. Barcelona.
- Hanuš LO, et al. 2005.Substances isolated from Mandragora species. *Phytochemistry* **66**:20:2408-17.

- Janick J, *et al.* 2013. Synteny of Images in Three Illustrated Dioscoridean Herbals: Juliana Anicia Codex, Codex Neapolitanus, and Morgan 652. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* **41**:333-9.
- Janick J & Stolarczyk J. 2012. Relation of the Juliana Anicia Codex and the Codex Neapolitanus: Ancient Greek Illustrated Dioscoridean Herbals. En Conference proceedings. *Hortscience* **47**:SS199-S200. AMER SOC HORTICULTURAL SCIENCE. ALEXANDRIA.
- Janick J & Stolarczyk J. 2012. Ancient Greek illustrated Dioscoridean herbals: origins and impact of the Juliana Anicia Codex and the Codex Neapolitanus. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* **40**:9.
- Jonathan O. 1996. *Pharmacoteon. La biblia de los enteógenos*. Editorial los Libros de la Liebre de Marzo. Barcelona.
- Kobs M. 2009. *The root of all evil? The mandrake myth in German literature from 1673 to 1913*. University of Missouri-Columbia.
- Laguna A. 1563. *Pedacio Dioscórides Anazarbeo, acerca de la materia medicinal, y de los venenos mortíferos*. Mathias Gast. Salamanca. España.
- Lakstygai AM, *et al.* 2018. Dark classics in chemical neuroscience: atropine, scopolamine, and other anticholinergic deliriant hallucinogens. *ACS chemical neuroscience* **10**:2144-59.
- Le Rouge G. 2021. *La Mandragora Magica*. Stamperia del Valentino. Napoli.
- López-Muñoz F & Álamo C. 2007. El Dioscórides de Andrés Laguna en los textos de Cervantes: de la materia medicinal al universo literario. *Anales cervantinos* **39**:193-217.
- López-Muñoz F, *et al.* 2008. Psychotropic drugs in the Cervantine texts. *Journal of the Royal Society of Medicine* **101**:226-34.
- Michelet J. 2004. *La bruja: un estudio de las supersticiones en la Edad Media*. Ediciones Akal. España.
- Quer PF & Davit S. 1962. *Plantas medicinales: el dioscórides renovado*. Labor.
- Randolph CB. 1905. The Mandragora of the Ancients in Folk-lore and Medicine. *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* **40**:487-537. www.jstor.org/stable/20021986.
- Ridaura CL. 2015. De la mandrágora al peyote. Plantas brujeriles en España y América. Páginas 52-62. En *Las minorías: Ciencia y religión, magia y superstición en España y América (siglos XV al XVII)*. eHumanista. Santa Barbara, University of California.
- Scarborough J. 1978. Theophrastus on herbals and herbal remedies. *Journal of the History of Biology* **11**:353-385.
- Suarez de Ribera, F. 1733. *Pedacio Dioscorides Anazarbeo, anotado por el doctor Andres Laguna*. Imprenta de domingo Fernandez de Arroyo. Madrid.
- Teofrasto. 2016. *Historia de las Plantas*. Gredos. Madrid.
- Vallejo I. 2019. El infinito en un junco: la invención de los libros en el mundo antiguo: Siruela. España.
- von Cuba J. 1487. *Gart der Gesundheit: Johann Schönsperger*. Augsburg. Digitalizado Books Google.
- Waniakowa J. 2007. Mandragora and Belladonna: the names of two magic plants. *Studia Linguistica Universitatis Iagellonicae Cracoviensis* **124**.
- Whipkey A, *et al.* 2014. A database for three dioscoridean illustrated herbals. *Hortscience* **49**:977-9.
- Zarcone T. 2005. The myth of the mandrake, the 'plant-human'. *Diogenes* **52**:115-29.

El burbujeante sabor de la tuna

Manzanarez-Villasana Gerardo¹, Briseño Sánchez María Isabel¹ & Mandujano María C^{1*}

Resumen

En esta nota hacemos una contribución a las interacciones que pueden ocurrir entre los nopales y las abejas, más allá de la polinización, mediante la descripción de la visita de *Apis mellifera* a tunas de los nopales *Opuntia streptacantha* y *Opuntia robusta*, abriendo un panorama poco estudiado y documentado. De acuerdo con lo que se reporta para otras especies vegetales, se esperaría que el tipo de azúcar que los nopales ofrecen en el néctar y en los frutos esté relacionado con los polinizadores y los dispersores respectivamente, sin embargo, a pesar de que las abejas no son capaces de dispersar semillas, parece que encuentran un recurso valioso no solamente en las flores de los nopales, sino también en los frutos maduros. El registro de esta interacción abeja-fruto abre una nueva pregunta de investigación: ¿Por qué *A. mellifera* se siente atraída a los frutos de ciertas especies de nopales? El registro de la interacción abeja-fruto sugiere que los frutos pueden ser un recurso valioso en la alimentación de esta especie de abeja.

Palabras clave: *Apis mellifera*, azúcar, etanol, interacción, nopales.

Abstract

We documented a new interaction between the honeybee and prickly pear cacti (*Opuntia* spp.), beyond pollination, by describing the feeding of *Apis mellifera* upon fruits of *Opuntia streptacantha* and *Opuntia robusta*. This report adds information to a little-known picture of the habits and feeding choices of old bees. In agreement with what is reported for other plant species, it would be expected that the type of sugar that *Opuntia* spp. offer in nectar and fruits is related to pollinators and dispersers respectively, however, although bees are not able to disperse seeds, it seems that they find a valuable resource not only in prickly pear's flowers, but also in the ripe fruits. The record of this bee-fruit interaction opens a new research question: why is *A. mellifera* attracted to the fruits of certain species of prickly pear cactus? The bee-fruit interaction suggests that fruits may be a valuable resource in the diet of this bee species.

Key words: *Apis mellifera*, sugar, ethanol, interaction, prickly pear cactus.

Los frutos son un recurso importante para muchos vertebrados e invertebrados, ya que son una fuente importante de nutrientes. Por su parte, las plantas se benefician del

consumo de los frutos por diversos grupos animales (i.e., frugívoros) ya que están propiciando una interacción que generalmente culmina con la dispersión de sus semillas,

¹ Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM. Apartado Postal 70-275, 04510, Ciudad de México, CDMX, México.

* Autor de correspondencia: mcmandujano@gmail.com, mcmandu@ieciologia.unam.mx



FOTO 1. a) *Opuntia streptacantha* Foto: P Nájera Quezada. b) *Opuntia robusta* Foto: H Ugalde, c) *Apis mellifera* Foto: G Manzanarez-Villasana.

dando lugar a la hipótesis del síndrome de dispersión, la cual establece que la forma, el color, los aromas y otros factores del fruto están relacionados con el tipo de dispersor que puede tener una determinada especie (Valenta & Nevo 2020).

Los nopales (*Opuntia* s.s.) son uno de los recursos más importantes en México, resaltando en las zonas áridas y semiáridas, debido al amplio uso que se les ha dado (Sáenz *et al.* 2006). Desde los cladodios o tallos (pencas), las flores, los frutos (tunas, xoconostles y frutos secos) y hasta las raíces, todo en los nopales puede ser aprovechado (Sáenz *et al.* 2006; Estrada-Castillón *et al.* 2012; Segura-Venegas & Rendón-Aguilar, 2016).

Las tunas son un recurso indispensable para muchos grupos de frugívoros vertebrados e invertebrados (por ejemplo: *Cotinis mutabilis* (Coleoptera: Scarabaeidae) (Barrales-Alcalá *et al.* 2012), roedores y algunos reptiles como las tortugas (Quintana-Ascencio 1985)), debido a su alto contenido de minerales (calcio, magnesio, potasio y fósforo) y azúcares (glucosa y fructosa principalmente) (Kosorri *et al.* 1998; Piga 2004).

Respecto a sus interacciones ecológicas, los nopales presentan una estrecha relación con las abejas, debidos a que son sus principales polinizadores (Grant *et al.*

1979; Mandujano *et al.* 2010). Esta relación únicamente ha sido reportada de flor a abeja, sin embargo, es posible que esta relación pueda presentar más variantes.

En esta nota se reporta una interacción poco usual entre *Apis mellifera* (Abeja melífera) y dos especies de nopales, que son, *Opuntia streptacantha* (nopal cardón) y *Opuntia robusta* (nopal camueso).

Las observaciones documentadas en esta nota fueron realizadas en la porción sur del desierto Chihuahuense conocida como el semi-desierto Queretano-Hidalguense, en un área silvestre la cual está bajo protección del Jardín Botánico Regional de Cadereyta de Montes “Ing. Manuel González de Cosío” en el estado de Querétaro, México.

Opuntia streptacantha Lem. es una especie endémica de México, arborescente a arbórea con una altura de hasta cinco metros, con cladodios obovados a suborbiculares, sus flores son amarillas o anaranjadas y presenta frutos globosos a obovoides, de tonos rojizos, con numerosas semillas, presenta una floración que abarca del mes de marzo al mes de mayo, y una fructificación que abarca del mes de mayo al mes de septiembre (Arias *et al.* 2012; Manzanarez-Villasana 2020) (Foto. 1a).

Opuntia robusta J.C. Wendl. es una especie endémica de México, arborescente de



FOTO 2. a) *Apis mellifera* en un fruto maduro de *Opuntia streptacantha*. b) *Apis mellifera* en un fruto maduro de *Opuntia robusta*.

uno a tres metros de altura, con cladodios redondos a oblongos de coloración verde-azulada, sus flores son amarillas que presenta poblaciones dioicas, así como frutos grandes, globosos, de tonos morados y con numerosas semillas, presenta una floración que abarca del mes de febrero al mes de marzo, y una fructificación que abarca del mes de marzo al mes de julio (Anderson 2001; Bravo-Correa 2021) (Foto. 1b).

Apis mellifera es una abeja eusocial con castas bien definidas (reina, obreras y zánganos) que forman colmenas, suelen presentar una alimentación poliléctica, ya que suele visitar un gran número de angiospermas para recolección de polen (Proctor *et al.* 1996; Michener 2007). *Apis mellifera* es una especie introducida a México, que ha sido ampliamente utilizada y presenta ya una importancia social, económica y cultural (Baena-Díaz *et al.* 2022), ya que se han establecido colmenas para la producción de miel, cera, propóleo, polinización de cultivos entre otras (AGRICULTURA 2021) (Foto. 1c).

Se documenta la visita de *A. mellifera* a tunas de *O. streptacantha* y *O. robusta*. La visita puede verse de dos maneras, una donde la tuna se encuentra aún fija en el cladodio del nopal, en este caso las abejas mieleras pueden encontrarse sobre volando

la tuna para poder encontrar algún tipo de daño mecánico en el fruto y acceder a la pulpa; y el segundo modo, donde la tuna ya se encuentra en el suelo cercana al individuo (debajo de la planta de nopal que lo produce, no más de 2 m de distancia), y ya presenta un daño mecánico (probablemente provocado por una ave o por el escarabajo *C. mutabilis* (Barrales-Alcalá *et al.* 2012)). Los frutos abiertos y jugosos contienen uno a varios individuos de *A. mellifera* alimentándose dentro de la tuna (Foto. 2).

Probablemente, esta interacción novedosa entre *A. mellifera* y los frutos (tunas) de estas especies de nopal tenga dos explicaciones complementarias:

1) Las abejas mieleras van por azúcares presentes en las tunas de estos nopales, dado a que puede ser el recurso de azúcar más abundante en ese momento debido a las pocas especies vegetales en floración, como ocurre en algunas especies de mariposas tropicales (Beaulieu *et al.* 2017), además se ha reportado que los frutos maduros de algunas angiospermas pueden contener más del doble de azúcar que los frutos inmaduros, por lo tanto, son un recurso energético importante (Dudley 2004).

2) Las abejas son atraídas por el olor a etanol que estos frutos emanan, se ha

reportado que *A. mellifera* suele tener una preferencia por soluciones que presenten etanol (Mustard *et al.* 2019).

Opuntia streptacantha y *O. robusta* cohabitan en el sitio con otras dos especies más, *O. tomentosa* y *O. cantabrigiensis*, sin embargo, esta interacción no se observó en las últimas dos especies mencionadas, probablemente los compuestos químicos y/o nutricionales sean diferentes entre estas especies, lo cual está provocando la preferencia de *A. mellifera* a los frutos de dos de las cuatro especies presentes. En el semi-desierto Queretano-Hidalguense los nopales presentan una floración primaveral y pocas especies en esa zona una floración otoñal (Martínez y Díaz de Salas & Hernández-Sandoval 2017), en estas zonas los frutos maduros pueden tratarse de un recurso alternativo cuando las flores dejan de estar disponibles en esta zona semiárida, ya que se ha documentado que las abejas pueden alimentarse de diferentes cosas dependiendo la estación del año (Cobo-Ochoa 1977).

Otro rasgo interesante para evaluar sería la determinación de azúcares que presentan las tunas de estos nopales y compararlo con los azúcares presentes en el néctar de las especies en floración en ese momento. Martínez del Rio *et al.* (1992) mencionan que algunas plantas ofrecen diferentes tipos de azúcares en el néctar y en los frutos, ya que el tipo de azúcar está relacionado con los polinizadores y dispersores de semillas, respectivamente.

Esta nota abre una nueva pregunta de investigación sobre el porqué *A. mellifera* se siente atraída a los frutos de ciertas especies de nopales, cuestión que tendrá que ser investigada a profundidad para determinar qué recurso obtiene esta especie de abeja de

las tunas. Además, las tunas pueden ser un recurso importante para el sector apícola, ya que en la temporada de otoño e inicios del invierno podrían ser utilizadas como alimentación artificial para colmenas de *A. mellifera*, alternativa que podría resultar más económica a las ya implementadas (Cobo-Ochoa 1977).

Literatura Citada

- AGRICULTURA. 2021. Atlas Nacional de las Abejas y Derivados Apícolas. <https://atlas-abejas.agricultura.gob.mx/index.html> Fecha de consulta: 11/09/2023
- Anderson EF. 2001. *The Cactus Family*. Timber Press. Portland, Oregón. USA.
- Arias S, Gama-López S, Guzmán-Cruz LU & Vázquez-Benítez B. 2012. Cactaceae Juss. En: *Flora del valle de Tehuacán-Cuicatlán fascículo 95* R. Medina-Lemos (ed.). Instituto de Biología. UNAM. México.
- Baena-Díaz F, Chévez E, Ruiz de la Mercerd F & Porter-Bolland L. 2022. *Apis mellifera* en México: producción de miel, flora melífera y aspectos de polinización. Revisión. *Rev Mex Cienc Pecu* **13**:525-548.
- Barrales-Alcalá D, Carrillo-Ángeles IG & Golubov J. 2012. Nota sobre *Cotinis mutabilis* (Coleoptera: Scarabaeidae) alimentándose de frutos de *Opuntia robusta* (Cactaceae), Querétaro, México. *Cact Suc Mex* **57**:86-91.
- Beaulieu M, Franke K & Fischer K. 2017. Feeding on ripening and over-ripening fruit: interactions between sugar, ethanol, and polyphenol contents in a tropical butterfly. *J Exp Biol* **220**:3127-3134.
- Bravo-Correa MP. 2021. Efecto del diocismo en la fenología y biología reproductiva de *Opuntia robusta* J.C. Wendl. (Cactaceae), en Cadereyta de Montes, Querétaro, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias-UNAM, Ciudad de México, México.

- Cobo-Ochoa A. 1977. *Alimentación de las abejas*. En: *Hojas divulgadoras* Núm. 22-77 HD. Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario. España.
- Dudley R. 2004. Ethanol, fruit ripening, and the historical origins of human alcoholism in primate frugivory. *Integr Comp Biol* **44**:315-323.
- Estrada-Castillón E, Soto-Mata B, Garza-López M, Villarreal-Quintanilla J, Jiménez-Pérez J, Pando-Moreno M, Sánchez-Salas J, Scott-Morales L & Contera-Correa M. 2012. Medicinal plant in the southern region of the State of Nuevo León, México. *J Ethnobiol Ethnomed* **8**:45.
- Grant V, Grant KA & Hurd Jr PD. 1979. Pollination of *Opuntia lindheimeri* and related species. *Plant Syst Evol* **132**:313-320.
- Kossori RLE, Villaume C, Boustani EE, Sauvai- re Y & Méjean L. 1998. Composition of pulp, skin, and seeds of prickly pears fruit (*Opuntia ficus-indica*). *Plant Foods Hum Nutr* **52**:263-270.
- Mandujano MC, Carrillo-Ángeles IG, Martínez- Peralta C & Golubov J. 2010. Reproductive Biology of Cactaceae. En: *Desert Plants: Biology and biotechnology* K.G. Ramawat (ed.). Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg.
- Manzanarez-Villasana G. 2020. Variación morfológica y algunos aspectos de la ecología de la polinización en los morfos florales en *Opuntia streptacantha* Lem. (Cactaceae). Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias- UNAM, Ciudad de México, México.
- Martinez del Rio C, Baker HG & Baker I. 1992. Ecological and evolutionary implications of digestive processes: Bird preferences and the sugar constituents of floral nectar and fruit pulp. *Experientia* **48**:544-551.
- Martínez y Díaz de Salas M & Hernández-Sandoval L. 2017. *Guía ilustrada de la floral del valle de Querétaro*. Universidad Autónoma de Querétaro. Editorial Universitaria Colección Academia Serie Nodos. Querétaro. México.
- Michener CD. 2007. *The Bees of the World* 2nd Edition, Johns Hopkins University Press.
- Mustard JA, Orquita R, Garza P & Stoker A. 2019. Honeybees (*Apis mellifera*) show a preference for the consumption of ethanol. *Alcohol. Clin Exp Res* **43**:26-35.
- Piga A. 2004. Cactus Pear: A fruit of nutraceutical and functional importance. *J Prof Assoc Cactus Dev* **6**:9-22.
- Proctor M, Yeo P & Lack A. 1996. *The Natural History of Pollination*. Timber Press, Portland, OR.
- Quintana-Ascencio P. 1985. Dispersión de las semillas de nopal (*Opuntia* spp.) por animales silvestres y domésticos en El Gran Tunal, San Luis Potosí. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sáenz C, Berger H, Corrales-García J, Galletti L, García de Cortázar V, Higuera I, Mondragón C, Rodríguez-Félix A, Sepúlveda E & Varnero MT. 2006. *Utilización agroindustrial del nopal*. Boletín de servicios agrícolas de la FAO 162. ONU para la agricultura y la alimentación. Roma.
- Segura-Venegas D & Rendón-Aguilar B. 2016. *Opuntia megarrhiza* Rose (Cactaceae) en San Luis Potosí, México: Uso tradicional y distribución de nuevas poblaciones. *Cact Suc Mex* **62**:36-47.
- Valenta K & Nevo O. 2020. The dispersal syndrome hypothesis: How animals shape fruit traits, and how they did not. *Funct Ecol* **34**:1158-1169.

Sedum corynephyllum (Rose) Fröd.



Sedum corynephyllum (Rose) Fröd es una planta endémica de México, arbustiva o sufretescente de hasta 60 cm de altura. Su tallo es cilíndrico, de unos 2 cm de diámetro cerca de la base, corteza de color gris, lisa, ramificación dicotómica, ocasionalmente con 3 o más ramas por nudo; hojas succulentas imbricadas, formando rosetas en el ápice de las ramas, sésiles, claviformes u oblanceoladas, semirrollizas, de 1.5 a 4.5 cm de largo, de 0.5 a 1 cm de ancho y 0.5 a 1 cm de grueso, con el ápice obtuso; inflorescencia en forma de panícula, naciendo lateralmente por debajo de la roseta foliar, brácteas similares a las hojas en forma y tamaño, deciduas en la madurez; flores sésiles, cáliz de cinco sépalos, ligeramente desiguales en longitud, el mayor de 4 a 7 mm de largo por 2 mm de ancho, el menor de 2 a 5 mm de largo y 2 mm de ancho, oblongos a obovados; corola urceolada, de 5 pétalos libres, de color verde-amarillento, semillas numerosas, de color café, finamente reticuladas (Pérez-calix 2008, *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*).

Esta especie es calcícola, se distribuye en altitudes de 500 a 1800 m snm en zonas peñascosas con bosque tropical subcaducifolio, matorral xerófilo y matorral rosetófilo de los estados de Guanajuato, Querétaro y Veracruz (Jimeno-Sevilla *et al.* 2012 *Additions to the Crassulaceae of the State of Veracruz*; Pérez-Calix 2008, *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*). Su floración ocurre de marzo a junio (Pérez-Calix 2008, *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*).

Matías-Cruz José Manuel

Facultad de Ciencias, UNAM, Circuito Exterior s/n, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510. Ciudad Universitaria, CDMX.

Correo electrónico: manuelmatias@ciencias.unam.mx