

ISSN: 2007-1167



P L A N T A

Año 14, No. 24

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Junio 2018





# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN®

Una publicación de la Universidad Autónoma de Nuevo León

Ing. Rogelio G. Garza Rivera  
**Rector**

Dra. Carmen del Rosario de la Fuente García  
**Secretaria General**

Dr. Santos Guzmán López  
**Secretario Académico**

Dr. Celso José Garza Acuña  
**Secretario de Extensión y Cultura**

Antonio Jesús Ramos Revillas  
**Director de Editorial Universitaria**

Dr. Antonio Guzmán Velasco  
**Director de la Facultad de Ciencias Biológicas**

Dr. José Ignacio González Rojas  
**Subdirector Académico Fac. C. Biológicas**

Dr. Marco Antonio Alvarado Vázquez  
Dr. Sergio M. Salcedo Martínez  
Dr. Sergio Moreno Limón  
**Editores Responsables**

Dr. Jorge Luis Hernández Piñero  
**Circulación y Difusión**

PLANTA, Año 14, No 24, Enero-Junio 2018. Es una publicación semestral editada por la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Facultad de Ciencias Biológicas. Domicilio de la publicación: Ave. Pedro de Alba y Manuel Barragán, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, C.P. 66451. Teléfono: + 52 81 83294110 ext. 6456. Fax: + 52 81 83294110 ext. 6456. Editores responsables: Dr. Marco Antonio Alvarado Vázquez, Dr. Sergio M. Salcedo Martínez y Dr. Sergio Moreno Limón. Reserva de derechos al uso exclusivo: 04-2015-091013075700-102. ISSN 2007-1167, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derecho de Autor. Licitud de título y contenido No. 14,926, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Registro de marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial: En trámite. Impresa por: Imprenta Universitaria, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, C.P. 66455. Fecha de terminación de impresión: 30 de Junio de 2018, Tiraje: 500 ejemplares. Distribuido por: Universidad Autónoma de Nuevo León a través de la Facultad de Ciencias Biológicas. Domicilio de la publicación: Ave. Pedro de Alba y Manuel Barragán, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, C.P. 66455

Las opiniones y contenidos expresados en los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores.

Prohibida su reproducción total o parcial, en cualquier forma o medio, del contenido editorial de este número.

Impreso en México  
Todos los derechos reservados  
© Copyright 2018  
planta.fcb@gmail.com

## Contenido

<b>EDITORIAL</b> .....	3
<b>PERSONAJES</b>	
Carlos Linneo.....	4
<b>SOLO CIENCIA</b>	
La familia Resedaceae (Brassicales), en el estado de Aguascalientes.....	11
Flora y avifauna de la comunidad de Lumbreras (Cieneguilla), Aguascalientes, Aguascalientes.....	16
<b>EL URBANITA VERDE</b>	
Especies con potencial arquitectónico para la conurbación Orizaba-Córdoba.....	31
Reproducción en <i>Cycas revoluta</i> .....	36
<i>Quercus</i> . Un género muy abundante en Nuevo León.....	38
<b>ETNOBOTÁNICA</b>	
El Toloache.....	42
<b>INTERACCIONES ANIMAL-PLANTA</b>	
Los polinizadores.....	49
<b>PARA REFLEXIONAR</b>	
Solo por hoy.....	56

Imagen portada  
*Pinguicula immaculata*  
Carlos Velazco Macías

## *Cuando el Destino nos Alcance ...*

**C**uando *el destino nos alcance*, es el título de una película de ciencia ficción filmada en 1973 y protagonizada por Charlton Heston; la película está basada en la novela de Harry Harrison "Make Room, Make Room" (1966).

La película se desarrolla en el año 2022, casi 50 años después de su filmación, y presenta una visión apocalíptica de la tierra, donde la sobrepoblación, la industrialización, la contaminación y el calentamiento global han llevado a un agotamiento de los recursos naturales. De acuerdo a la trama, Nueva York la ciudad donde se desarrolla la película, está habitada por más de 40 millones de personas, donde hay una pequeña élite que mantiene el control político y económico, con acceso a ciertos lujos como verduras y carne, y una gran mayoría de población que vive hacinada en malas condiciones y solo tiene acceso a dos alimentos, "soylent rojo" y "soylent amarillo", que aparentemente son concentrados vegetales; sin embargo, estos productos al parecer son insuficientes para mantener la creciente población y aparece un nuevo producto "soylent verde" cuyo origen es algo incierto, pero que promete ser más nutritivo y benéfico para la población. La trama continua con una historia que mantiene al espectador en suspenso y vale la pena verla por la invitación que nos hace a reflexionar sobre lo que estamos haciéndole al mundo y a nosotros mismos, además de ser un clásico de la ciencia ficción.

Esta película, y sobre todo el sugerente título, puede hacer que a más de uno se le erice la piel, sobre todo porque algunas de los aspectos planteados como ciencia ficción hace casi 50 años, hoy se han vuelto realidad en nuestro planeta, con una población actual de más de 7,500 millones de personas, la mayoría de ellos viviendo hacinados en ciudades, crisis ambiental con agotamiento de recursos naturales, contaminación, calentamiento global, pérdida de biodiversidad, escasez de alimentos y agua en diversas partes del mundo, una brecha cada vez más grande entre ricos y pobres, un sistema económico que promueve el consumismo a niveles de escándalo, países de industrializados que agotan los recursos de países pobres pagando sueldos miserables y sin considerar los problemas ambientales que causan. Graves problemas sociales acentuados con migraciones, guerras civiles, gobiernos fallidos en diversas partes del mundo, falta de empleo, un creciente problema de tráfico y consumo de drogas, trata de personas, y la lista sigue...

En términos ambientales, lo que es más preocupante es la actitud relajada y despreocupada de la mayoría de la población, donde en el mejor de los casos piensan que un poco de reciclaje, ahorrar un poco de agua y cambiar unos focos por otros de menor consumo es suficiente para contribuir al ambiente. Desafortunadamente, no se le informa a la población que eso está a años luz de contribuir de manera significativa a la solución de los problemas ambientales y no se le informa porque esto afectaría la economía de consumo. Lo que realmente ayudaría, sería llevar nuestros hábitos de consumo a niveles mínimos, cercanos al periodo preindustrial, y esto no es exagerar ya que diversos estudios establecen que en la actualidad se requieren los recursos equivalentes a 1.5 planetas para satisfacer de manera sustentable las necesidades actuales de la población, y el consumo sigue aumentando y en unos años requeriremos el equivalente a 2 planetas. Pero la realidad es que solo tenemos 1 planeta y lo estamos explotando a niveles que van más allá del límite sustentable, es decir que hemos llegado a un punto de no retorno, donde los recursos naturales no podrán recuperarse de manera natural, lo cual hace que recordemos con tristeza las predicciones del notable Físico Stephen Hawking quien antes de morir predijo que a nuestro planeta como lo conocemos y por tanto a nuestra especie le quedan apenas unos pocos cientos de años.

Preocupante es también la postura miope y falta de visión de la mayoría de los gobiernos actuales quienes apenas alcanzan a ver y tratar de atender los problemas inmediatos, sin ver los problemas realmente graves relacionados con el ambiente y la sociedad, o tal vez no los quieren ver y atender por los complejos intereses económicos que rodean la explotación de los recursos naturales y la economía del mundo. Hacen falta soluciones de fondo, que contribuyan a sentar las bases de un futuro sano en términos de economía, paz social, educación y oportunidades para toda la población y donde se privilegie el crecimiento y desarrollo armónico con la naturaleza. Para ello se requiere una participación activa e informada de todos en la solución de los problemas, con conciencia ambiental y sin esperar a que las autoridades nos digan que hacer. De nosotros depende que nuestra historia no sea una **Crónica de una Muerte Anunciada...**

## CARLOS LINNEO

“Dios creó: Linneo ordenó” «*Deus creavit, Linnaeus disposuit*»

“Si ignoras el nombre de las cosas, desaparece también lo que sabes de ellas”

Carlos Linneo, 1755

Carlos Linneo (Carl von Linné) fue un naturalista sueco (Figura 1) nacido el 23 de mayo de 1707 en Råshult, provincia de Småland, en Suecia (Figura 2). Mejor conocido como “El Padre de la Taxonomía”, fue el creador del sistema de clasificación de los seres vivos al desarrollar el sistema de nomenclatura binomial, cuyas bases siguen siendo válidas en la actualidad.

Con anterioridad a Linneo habían existido intentos de introducir cierto orden en la aparente confusión que supone la variedad de seres vivos. El primero que trató de establecer una clasificación fue Joseph Tournefort (1656-1708) mediante la introducción de un sistema clasificatorio natural basado en la «realidad objetiva de las especies, los géneros y las clases». Casi simultáneamente John Ray redactó una obra monumental, *Historia plantarum generalis* (1686-1704), en la que intentó distribuir de una manera racional las plantas y definir con precisión la noción de especie a través del establecimiento de sus relaciones con una comunidad de origen.

Los trabajos de Tournefort y Ray tuvieron continuidad en las investigaciones iniciales de Carlos Linneo en el campo de la botánica, que se centraron en el estudio de los estambres y los pistilos, y que le indujeron a pensar que podría introducir una nueva y mejor clasificación de las plantas basada en el estudio de su aparato reproductor (sistema sexual). Sin embargo, al tener en cuenta únicamente el carácter de la flor, el sistema, incluso en opinión del propio autor, resultaba demasiado artificial.

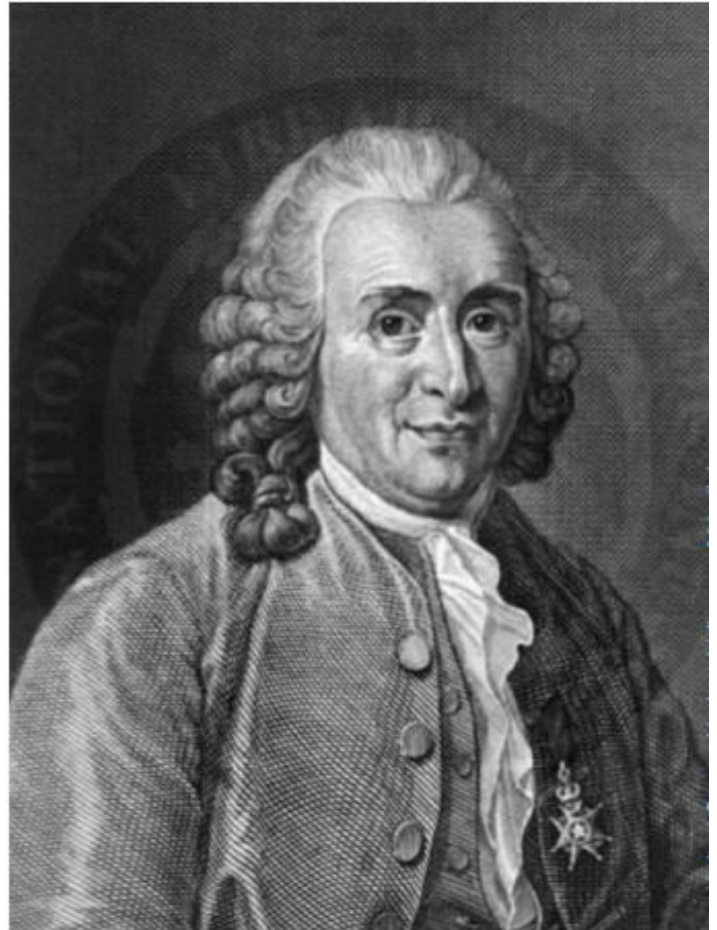


Figura 1. Carlos Linneo.

Este problema quedó solucionado con la introducción de la llamada clasificación binaria, que le permitió clasificar más de 8.000 especies animales y 6.000 vegetales. La publicación de su obra *Las especies de las plantas* (*Species plantarum*) en 1753 se considera el inicio oficial de la aplicación de la nomenclatura moderna en la biología.

### Los primeros pasos de Linneo

A la edad de 18 meses, en 1709, la familia de Linneo se mudó a Stenbrohult, Suecia, donde su padre Nils Linneo, Pastor luterano, tuvo un extenso jardín y le asignó al pequeño Carlos una pequeña porción del

jardín para que se hiciese responsable del cuidado de ella. Su padre lo exhortó a recordar los nombres de las plantas, esto llevó a Linneo tener un apasionado interés por los nombres durante toda su vida.

Desde temprana edad mostró interés por las plantas, lo que a los ocho años de edad le ganó el apodo de “Pequeño Botánico”. Pero siendo hijo de un pastor luterano, su padre había elegido para su primogénito una formación eclesiástica que le permitiera ejercer su misma actividad.

Podemos agradecer a Johan Stensson Rothman (1684-1773), quien fue médico de formación, y profesor de lógica y física en la escuela secundaria de Växjö, que reconoció en Linneo una especial predisposición para la Historia Natural y aconsejó a la familia dedicarlo a la Medicina en lugar de hacerle continuar la carrera eclesiástica.

Así fue como en 1727, con tan solo 20 años inicia sus estudios de medicina en la Universidad de Lund, pero a los pocos meses se cambia a la Universidad de Uppsala (Figura 3). Al poco tiempo conoce a Pehr Artedi (1705-1735), quien también es hijo de sacerdote y tiene predilección por la Historia Natural.

Además de nacer una gran amistad, juntos emprenden la misión de ordenar el mundo natural. Elaboraron un plan para estudiar y documentar el mundo natural entre ellos, para tratar con peces, reptiles, anfibios, Umbelliferae entre plantas; y Lin-

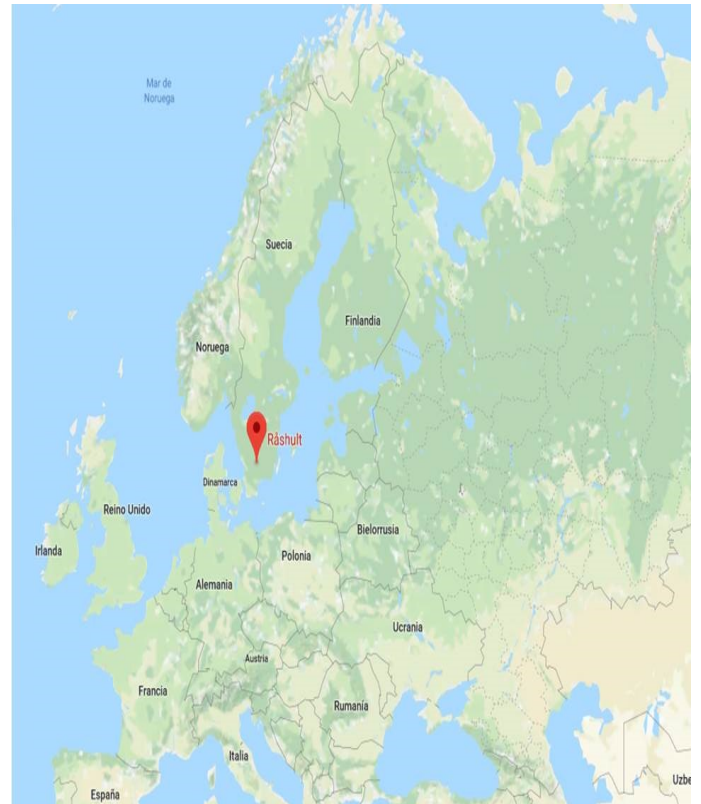


Figura 2. Rashult, Suecia. Lugar de nacimiento de Carlos Linneo.

neo con aves, insectos y el mundo vegetal en general. Desafortunadamente, la muerte de su amigo lo deja solo en tan extraordinaria hazaña.

Artedi se ahogó el 28 de septiembre de 1735 al caer en un canal sin luz una noche después de beber en Amsterdam. La ciencia perdió a quien podría haber demostrado ser el zoólogo sistemático más grande del siglo XVIII. En su honor, Linneo editó su libro sobre peces.



Figura 3. Universidad de Uppsala, Suecia.

Parte del programa de medicina estaba enfocado al entrenamiento en botánica, debido a que los médicos de la época debían saber preparar y prescribir medicinas derivadas de plantas, por lo que Linneo se dedicó a la recolección y estudio de las plantas. Se preocupaba por ordenar el mundo natural, no por entenderlo; y su objetivo fue establecer modelos que permitieran la fácil identificación de los seres que componen la Naturaleza.

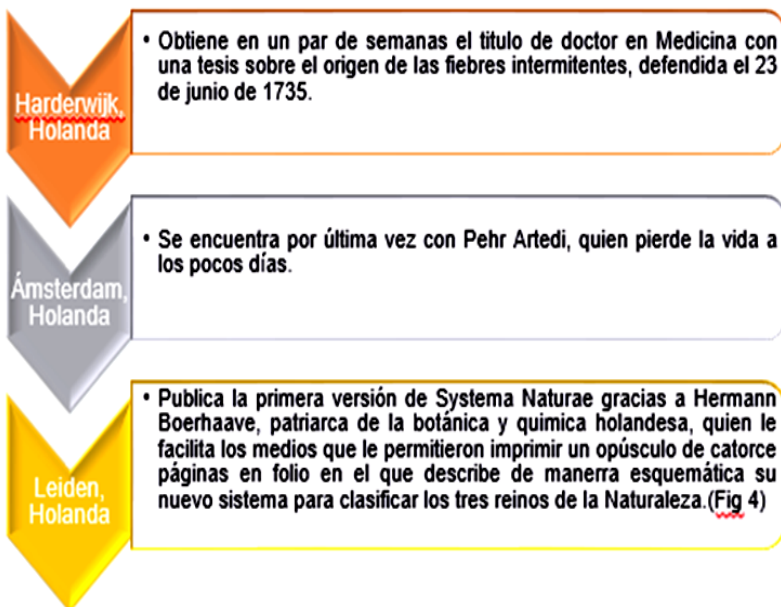
Como pasa siempre en la ciencia, el trabajo más importante o relevante de cualquier científico nunca es el primero, así que antes de revelar *Historia natura* existieron otros tratados que sentaron las bases para este.

Sus primeras reflexiones sobre la ordenación del mundo natural están plasmadas en *Sponsalia Plantarum* (Estocolmo, 1730), un primer acercamiento al estudio de la sexualidad de las plantas que le permite realizar un análisis comparado entre los mecanismos de reproducción de los vegetales y los animales.

En 1734, Linneo decide embarcarse en una nueva aventura: salir a otros países europeos a conocer el pensamiento de otros naturalistas, pero para ello debía presentar el examen de teología exigido a todo sueco que deseara estudiar en el extranjero. Este viaje que duró de 1735 a 1738 (Figura 4), abrió el panorama mental de Linneo al comparar con otros investigadores los sistemas clasificatorios, el modo en que concebían la Naturaleza, discutir con ellos sus propuestas sistemáticas. Esto influyó de gran manera al editar sus primeros libros sobre *Historia Naturae*.

En 1741, Linneo logra volver a su alma mater como catedrático, cumpliendo así uno de sus sueños. A pesar de todas sus nuevas obligaciones y deberes, Linneo no puede olvidarse de lo que fue su principal objetivo y obsesión, elaborar el gran sistema clasificatorio de la Naturaleza, esbozado en sus trabajos publicados en Leiden y Ámsterdam.

1735



1736

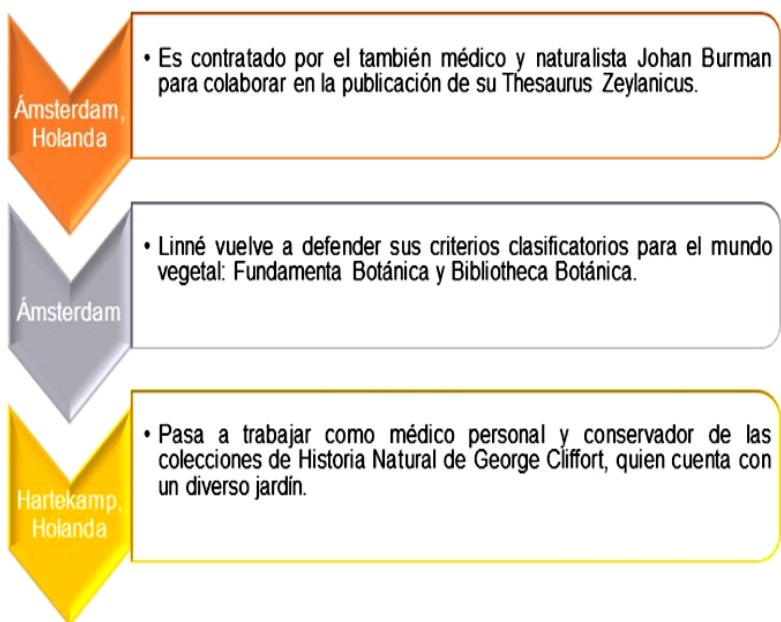
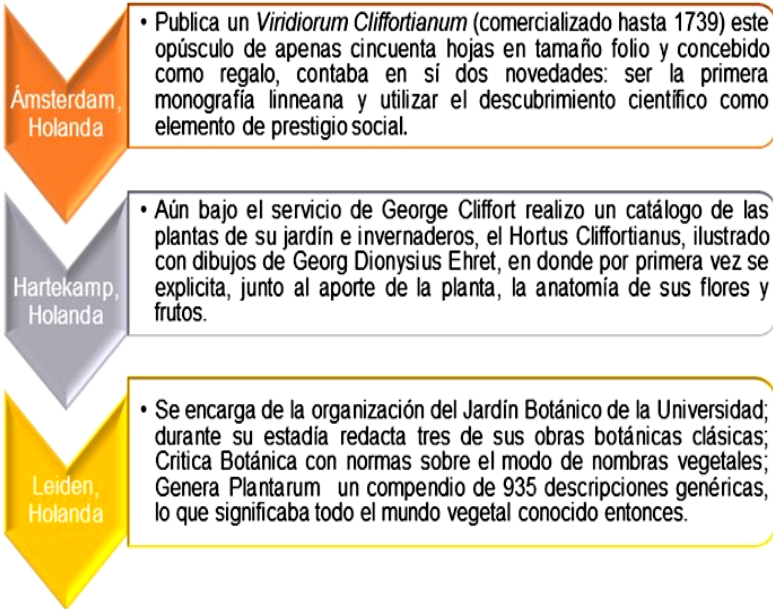
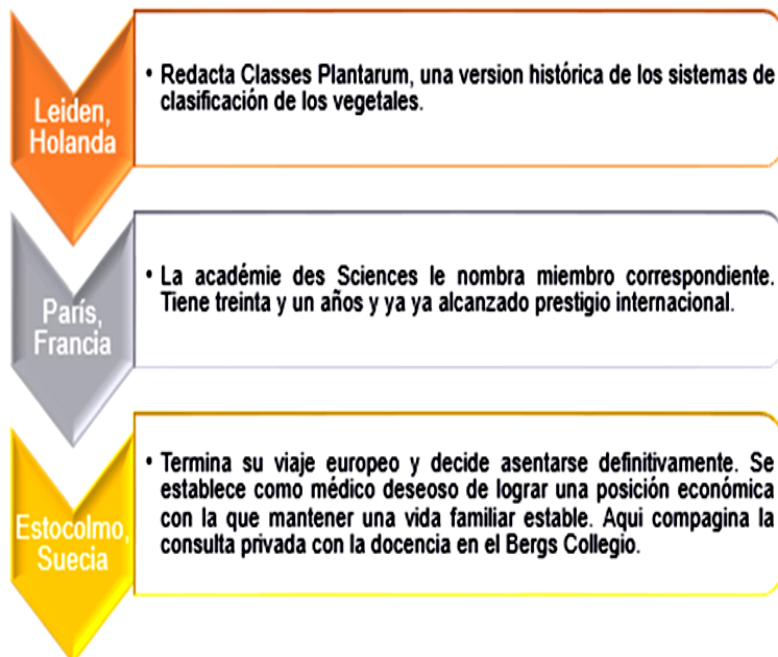


Figura 4. Línea del tiempo del gran Viaje de Linneo, 1735-1738. Continúa en la siguiente página.

1737



1738



En sus ratos libres como docente se dio a la tarea de redactar un nuevo documento donde establece las reglas que deberán regir el modo de denominar y clasificar las plantas, dando a luz en 1751 a su *Philosophia Botanica* (Estocolmo, 1751). Estas reglas se concretaron en *Species Plantarum* (Estocolmo, 1753), ambicioso proyecto con el que pretendía describir la totalidad de la flora del Orbe.

Debemos de recordar que a pesar de considerar a Linneo un “hombre de Ciencia”, era un ferviente seguidor de la iglesia, y aceptada que todo era obra de Dios. Consideraba que plantas y animales, sin discusión, era un acto de Creación y su concepto de los géneros y las especies, así como su esfuerzo por ordenar el mundo natural, se explicaban dentro de un mismo contexto: el acercamiento a Dios a través de su obra. Linneo justifica, en *Curiositas naturalis* (Estocolmo, 1748), la preocupación por el estudio de la Historia Natural como una de las más importantes ocupaciones del hombre, por cuanto de él se deriva un mejor conocimiento del pensamiento divino.

Razón por la cual, en su escala jerárquica de clasificación, además ser el responsable de asignar al hombre el nombre científico “*Homo sapiens*”, e incluirlo entre los primates/hominidos, lo coloca en la cúspide de su pirámide. El primer acercamiento a esta clasificación fue publicada en la novena edición de su libro “*Systema Naturae*”, donde lo llamó “*Homo diurnis*”. También realizó una de las primeras clasificaciones de la especie humana en diferentes razas: Americanus, Asiaticus, Africanus y Europaeus. Basó su clasificación en caracteres fenotípicos superficiales como el color de piel, la estructura y color del cabello, la forma de los labios y la nariz; además de algunas características culturales propias de las razas (Figura 5). Algo que hoy en día es éticamente inaceptable, e inclusive causó revuelvo en su época.

Figura 4. Continuación. Línea del tiempo del gran Viaje de Linneo, 1735-1738.

Además de ello, Linneo se ocupó también de poner al corriente su *Systema Naturae* (Figura 6), cuya décima edición, fijada como la definitiva en sus contenidos, salió de imprenta en dos volúmenes impresos en Estocolmo entre 1758 y 1759. En vida, el autor llegó a publicar una 12ª edición (Estocolmo, 1766-1768) con 2.300 páginas, frente a los catorce folios que componían la primera.

Como cualquier científico moderno o antiguo, sabía que sus conocimientos y descubrimientos no eran estáticos, y a pesar de su orgullo, no tenía problema en corregir y retractarse de lo que ya había publicado. Tal fue el caso, de la versión de *Systema Naturae* que salió en 1753, donde refleja un cambio de visión de la “fijista” hacia el “evolucionismo”. En su producción inicial expresa enfáticamente que las especies no cambian, no admite el paso de una especie a otra y considera que el surgimiento de una especie se produce por cataclismos o nuevas creaciones. Con esta “nueva” obra permite constatar los cambios evolutivos de los seres vivos gracias al sis-

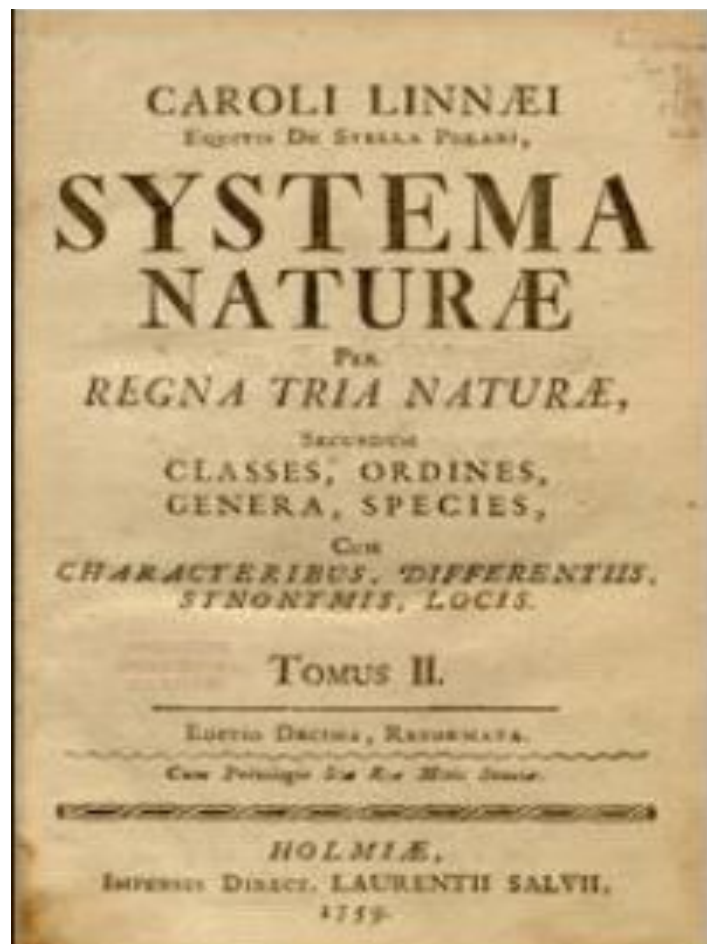


Figura 6. Segunda versión de *Systema Naturae*

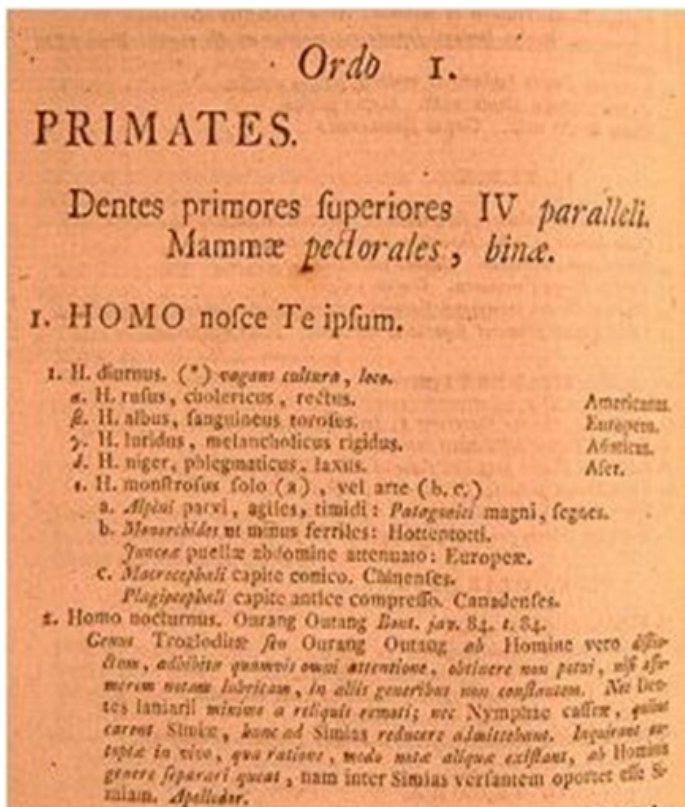


Figura 5. Extracto del sistema de clasificación de *Homo*.

tema de clasificación que implementó, sentando las bases de la doctrina evolucionista.

En cuanto a la clasificación de las plantas, aparte de utilizar su sistema reproductor, se basó también en las características externas particulares hasta describir las más generales de cada espécimen para agruparlos en las categorías definidas como especie, género, familia, orden, clase, rama y reino. Así mismo, fue el primer científico que utilizó los símbolos del escudo y la lanza de Marte y el espejo de Venus para indicar macho y hembra, respectivamente (Figura 7).

Su manera de nombrar especies cambió a lo largo del tiempo, en un inicio intentó utilizar una pequeña frase descriptiva en latín, pero aquello multiplicaba en exceso el trabajo, y su memorización... Por ende, se redujo a dos palabras y de ahí que muchos





Figura 7. Símbolos de macho y hembra introducidos por Linneo

nombres científicos tengan esa tendencia tan descriptiva.

Como ejemplo, el nombre formal del tomate pasó de *Solanum caule inerme herbaceo, foliis pinnatis incisis, racemis simplicibus* (la solanácea con el tallo liso que es herbáceo y tiene hojas pinnadas incisas) a la mucho más concisa *Solanum lycopersicum*.

Además de asignar nombres basado en sus características físicas, también usaba cualidades que él veía en cada especie. Así, por ejemplo, Linneo le asigna al humano el nombre de *Homo sapiens*, el «ser humano sabio» o «capaz de conocer», en contraste con el chimpancé, *Homo troglodytes*, el «ser humano» que «habita en las cavernas». O casos más curiosos, como el del hongo *Phallus impudicus*, que se ganó su apelativo por su descarada apariencia, «impúdica» o «falta de vergüenza», que recuerda indudablemente a un órgano sexual masculino (Figura 8)

Actualmente aún se usa el método binomial de Linneo y muchas especies conservan el nombre asignado por Linneo (Tabla 1).

Cabe resaltar que sus extensos conocimientos sobre la flora y fauna de las más lejanas regiones se debían a los materiales cedidos por sus discípulos, sus



Figura 8. Hongo *Phallus impudicus*

“apóstoles”, quienes se ocuparon de recoger por todo el mundo los más diversos materiales con destino a los jardines, herbarios y colecciones de Uppsala. Casi se puede decir que recorrieron todo el globo terráqueo, visitaron lugares de Australia y del Pacífico Sur, América nororiental, Japón, América del Sur, Asia sudoriental, África y el Medio Oriente. Gracias a ellos, su producción científica es muy fructífera en número y calidad; describe, cataloga y clasifica más de 500 especies vegetales y 4.000 animales haciendo uso del sistema jerárquico, todavía vigente.

Tanto trabajo tan importante y relevante no podía pasar sin reconocimientos, y eso Linneo lo sabía e inclusive lo esperaba con ansia. Los honores y distinciones, de las que tanto gustaba, no tardaron en llegarle tras su toma de posesión como profesor de la Universidad de Uppsala. En 1753 fue distinguido con el nombramiento de caballero de la Nordstjärneorden [Orden de la Estrella Polar], siendo el primer civil con tal distinción, y en 1761 fue ennoblecido, recibiendo el derecho a utilizar la partícula “von” precediendo a su apellido. Lamentablemente, sus últimos años fueron de continua enfermedad; en 1773 sufrió una angina de pecho y un ataque de ciática; en la primavera de 1774 comenzó a padecer ataques de apoplejía, agravados a fines de 1776, de los que no logró recuperarse. Antes de morir, Linneo hizo la modesta propuesta de escribir en su propia lápida otro de sus apodos «Princeps Botanicorum» (“Príncipe de los Botánicos”). La muerte le

Tabla 1. Ejemplo de algunas especies nombradas por Linneo

Nombre común	Nombre científico	Significado
Hombre	<i>Homo sapiens</i>	El sustantivo latino <i>homō</i> (genitivo hominis) significa "ser humano".
Tigre	<i>Panthera tigris</i>	<i>Panthera</i> se remonta a la antigua palabra griega pantera, la palabra latina <i>panthera</i> , la antigua palabra francesa pantère, que probablemente significa "el animal amarillento", o de pandarah que significa blanquecino-amarillo. La derivación de griego pan- ("todos") y ter ("bestia") puede ser etimología popular  La palabra <i>tigris</i> deriva del griego clásico τίγρις que significa "tigre", así como del río Tigris
Perro	<i>Canis familiaris</i>	Del latín <i>canis</i> ("perro") + <i>domesticus</i> ("que vive en casa").
Vaca	<i>Bos taurus</i>	En latín <i>bos</i> , es toro
Águila	<i>Aquila chrysaetos</i>	Del latín: <i>aquila</i> , "águila" y del griego: χρυσός, "dorado" y ἀετός, "águila"
Abeja	<i>Apis mellifera</i>	<i>Apis</i> es en latín para "abeja" y <i>mellifera</i> es el latín para "miel"
Maíz	<i>Zea mays</i>	Tomado del español "maíz", del Nuevo latín " <i>Zea</i> " derivado de un tipo de grano antiguo
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>	<i>Solanum</i> del latín "sombra de la noche" y <i>lycopersicum</i> como "wolfpeach", donde el lobo es de lyco y el melocotón es de persicum
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	<i>Phaseolus</i> es el diminutivo de la palabra latina <i>phaselus</i> , que significa riñón-frijol, mientras que <i>vulgaris</i> es común en latín
Girasol	<i>Helianthus annuus</i>	Del griego antiguo ἥλιος, ("sol") + ἄνθος, ("flor"). <i>Annus</i> fue de Linneo, era el único girasol conocido que vivió durante una sola temporada, de ahí que se llamara <i>annus</i> por "anual"
Sauce llorón	<i>Salix babylonica</i>	<i>Salix</i> : nombre genérico latino para el sauce, sus ramas y madera. <i>Babylonica</i> : epíteto por Babilonia (Mesopotamia), de donde se creía nativo

sobrevino el 10 de enero de 1778 como consecuencia de un ataque cardíaco. Tras su muerte, sus colecciones fueron adquiridas por un naturalista inglés, que las llevó al Reino Unido, donde sirvieron de núcleo aglutinador de la famosa Linnaean Society.

“Si ignoras el nombre de las cosas, desaparece también lo que sabes de ellas”

—Carlos Linneo 1755

## Referencias

González Bueno, A. 2007. “Carl von Linné. La pasión por la sistemática”. *Ars Medica*, Revista de

Humanidades 2: 199-214

Harper, D. (2001–2011). "Panther". *Online Etymology Dictionary*. Douglas Harper. Retrieved 24 October 2011.

Liddell, H. G. & Scott, R. 1940. "τίγρις". *A Greek-English Lexicon*, revised and augmented. Oxford: Clarendon Press.

Stearn, Carl Linnaeus 1707-1778. *A bicentenary guide to the career and achievements of Linnaeus and the collections of the Linnaean Society*. Commemorative catalogue (London 1978).

Ramírez Clavijo, S. 2007. Linneo: la pasión de un médico por la clasificación de los seres vivos. *Rev. Cienc. Sal.*, 5 (1): 101-103.

## LA FAMILIA RESEDACEAE (BRASSICALES) EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES

M.H. Sandoval-Ortega, M.E. Siqueiros-Delgado  
Herbario HUAA. Universidad Autónoma de Aguascalientes

### Resumen

El estado de Aguascalientes se encuentra ubicado en la zona centro norte del país y ocupa alrededor del 0.3% de la superficie nacional. Florísticamente pertenece a la región la Xerofítica Mexicana y, en menor proporción, la Mesoamericana de Montaña.

El objetivo de este estudio fue realizar el tratamiento taxonómico de la familia Resedaceae en el estado de Aguascalientes, donde está representada únicamente por *Reseda luteola* L., una especie introducida originaria del viejo mundo donde se ha utilizado para la producción de colorantes y que es actualmente una maleza distribuida en varios estados de México. En Aguascalientes es una planta común, principalmente como elemento de vegetación secundaria derivada de matorral xerófilo, encontrándose a orillas de camino y áreas verdes de zonas urbanas.

### Introducción

El estado de Aguascalientes se encuentra ubicado en la zona centro norte del país, posee una extensión de 5,616 km<sup>2</sup> que representan aproximadamente el 0.3% de la superficie nacional. Aguascalientes consta de once municipios: Aguascalientes, Asientos, Calvillo, Cosío, El Llano, Jesús María, Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos, San Francisco de los Romo, San José de Gracia y Tepezalá (INEGI, 2016).

Florísticamente, el estado de Aguascalientes pertenece a dos regiones, la Xerofítica Mexicana y, en menor proporción, la Mesoamericana de Montaña

(Rzedowski, 2006). La vegetación templada es la más ampliamente distribuida en el estado ocupando la zona montañosa o picos aislados, cubre 30.48% de la superficie total de Aguascalientes, de los cuales, alrededor del 30% se encuentra en condición primaria; se distinguen diferentes asociaciones de bosques de encino, pino y combinados, además de los matorrales y pastizales templados. La vegetación subtropical ocupa solo el 6.58% de la superficie total del Estado, de los cuales 16.8% se encuentra en condición primaria, aunque con un alto grado de disturbio, se distribuye en el suroeste de Aguascalientes, y está representada por el bosque tropical bajo caducifolio y el matorral subtropical en las partes más accesibles, el cual es considerado como vegetación secundaria.

La vegetación xerófila, ocupa 21.52% de la superficie total de Aguascalientes, de los cuales, alrededor del 55% se presenta con vegetación primaria, especialmente en el pastizal natural, se distribuye principalmente en las planicies centrales y está formada por comunidades de mezquites, matorrales y pastizales con diferentes asociaciones vegetales. Por último la vegetación hidrófila ocupa una reducida superficie del Estado, sólo en un 0.37% está presente, de los cuales el 35% se conserva con vegetación primaria (Siqueiros-Delgado *et al.*, 2016). Aunque se han realizado varios estudios sobre la flora de Aguascalientes, algunas familias aún necesitan ser revisadas para determinar el número de especies y la situación de sus poblaciones dentro del estado. A partir de agosto del 2012 hasta abril del 2017 se llevó a cabo el proyecto JF140 de CONABIO "Inventario florístico de familias selectas de dicoti-

ledóneas del estado de Aguascalientes” y actualmente se está trabajando en la flora dicotiledónea del estado, de donde se desprende el presente trabajo.

La familia Resedaceae fue descrita por primera vez por Martinov en el año 1820. Está integrada por 8 géneros y 96 especies (Stevens, 2001) que se distribuyen en las regiones templadas del hemisferio norte, principalmente en Europa, Asia y África.

Las especies de esta familia habitan principalmente lugares soleados como estepas, sabanas y desiertos y varios de sus integrantes pueden ser vistos como invasoras de zonas de reciente disturbio o malezas ruderales y arvenses (Abdallah, 1967).

En México se han realizado trabajos taxonómicos para esta familia en la región del Bajío (Calderón, 1995), el valle de México (Calderón, 2001), Guerrero (Fonseca, 2005) y Veracruz (Nee, 1985). Hasta la fecha se reportan para el país los géneros *Forchhammeria* Liebm., *Oligomeris* Cambess. y *Reseda* L.

*Forchhammeria* es un género con alrededor de 10 especies, 7 de ellas distribuidas en México, y otras en Centroamérica y las Antillas (Newman, 2007), anteriormente considerado dentro de la familia Capparaceae (Standley, 1924; Newman, 2007) y actualmente incluido en Resedaceae (Stevens, 2001).

*Oligomeris* está integrado por tres especies, dos de ellas restringidas al suroeste de África y *O. linifolia* con una distribución amplia y disyunta, encontrándose el desde el norte de África hasta el suroeste de Asia, y en el sureste de Estado Unidos y norte de México, donde también se le considera nativa (Martín-Bravo *et al.*, 2009). Por último, el género *Reseda* es el que incluye el mayor número de especies de dentro de la familia Resedaceae, con un total de 68 (Stevens, 2001). Para el continente americano se han reportado *Reseda alba* L., *R. lutea* L., *R. luteola* L., y *R. odorata* L., todas estas introducidas (Martín-Bravo *et al.*, 2009), para México se reporta *R. luteola* L. (Villaseñor y Esponosa-García, 2004).

## Material y Métodos

Se revisaron los ejemplares depositados en el herbario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (HUAA).

En base a los ejemplares revisados y literatura especializada (Abdallah, 1967; Aedo y Muñoz-Gramendia, 2003; Calderón, 1995; Martín-Bravo *et al.*, 2010; Moreno, 1984; Valdés-Bermejo, 2003) se elaboraron descripciones taxonómicas de familia, género y especie.

Utilizando los datos de los ejemplares examinados, se realizó un mapa de distribución por medio del Programa QGIS.

## Resultados y Discusión

### RESEDACEAE Martinov

**Plantas** herbáceas, subarborescentes, arbustivas o arborescentes, glabras o puberulentas. **Tallos** erectos a ascendentes, simples o ramificados. **Hojas** caulinares o en una roseta basal, pecioladas, sésiles o subsésiles, alternas o fasciculadas; láminas simples, enteras o pinatífidas, estípulas presentes y modificadas en glándulas, venación pinnada. **Inflorescencias** por lo común terminales rara vez axilares, espigas o racimos, brácteas presentes. **Flores** sésiles o pediceladas, ligeramente zigomorfas, hermafroditas o unisexuales, pequeñas. **Cáliz** de 2-8 sépalos libres o brevemente connados en la base, iguales o subiguales, persistentes o deciduos en fruto. **Corola** presente o ausente, cuando presente de 2-8 pétalos pequeños y poco evidentes, libres o connados, lobulados a laciniados; **estambres** 3-40, con frecuencia colocados a un lado de un disco hipógino filamentos libres o connados basalmente, persistentes o deciduos, anteras bitecas, de dehiscencia longitudinal; nectario presente o ausente, cuando presente en forma de disco, asimétrico; **ovario** de 2-8 carpelos libres o connados, unilocular, con 2-8 dientes apicales con el mismo número de estigmas sésiles; óvulos por lo común numerosos, placentación parietal, campilotropos. **Fruto** generalmente una cápsula angular, membranosa o papirácea, ovada, oblongo-ovada, cilíndrica o subglobosa, de dehiscencia

cencia apical, rara vez una baya. **Semillas** reniformes, testa lisa u ornamentada. Familia de 8 géneros y 96 especies distribuidas en regiones templadas del hemisferio norte, principalmente en Europa, Asia y norte de África. Para México se reportan tres géneros (considerando *Forchhammeria*) y un total de 9 especies. Sólo un género reportado para Aguascalientes.

### **Reseda L.**

Plantas herbáceas anuales o perennes, en ocasiones subarborescentes, glabras, pilosas o papilosas. Tallos simples o ramificados distalmente, erectos o ascendentes, lisos o estriados longitudinalmente. Hojas en roseta basal y caulinares, las de la roseta basal pecioladas, las caulinares alternas, subsésiles o sésiles, láminas simples o pinnatífidas, estípulas glandulares cónicas, espiniformes, base trunca, atenuada o decurrente, ápice agudo, redondeado, obtuso o mucronado, margen entero, ondulado o dentado. Inflorescencias terminales, racimos o espigas, con una bráctea en la base de cada flor.

Flores pediceladas, hermafroditas; cáliz de 4-6(8) sépalos, brevemente connados en la base, subiguales, persistentes o deciduos; corola presente pétalos 4-6(8), blancos, amarillos o anaranjados, desiguales, uno de ellos generalmente más grande que los otros; estambres 7-40, saliendo a un lado de un disco unilateral; disco nectarífero presente; ovario de (2) 3-4 (5) carpelos y con el mismo número de dientes apicales. Fruto capsular, anguloso, membranoso a papiráceo, ovado, oblongo-ovado, cilíndrico o subgloboso, abriéndose antes de la madurez de las semillas. Semillas de testa papilosa, rugosa o lisa.

Género integrado por 68 especies distribuidas principalmente en el Mediterráneo y norte de África, ampliamente naturalizada en zonas templadas y subtropicales del mundo. Sólo una especie reportada para México y en Aguascalientes.

***Reseda luteola* L., *Species Plantarum* 1: 448 (1753)** (Figura 1 y 2).

Planta herbácea, anual, glabra. Tallos erectos, simples o ramificados de 40-80 (120) cm de alto, estriados longitudinalmente. Hojas de la roseta basal con peciolo de (0.5)1-3(6) cm de largo y 0.4-0.6 cm de ancho, estípulas 2-4 en la base de la lámina, espiniformes, de (1)2-3 mm de largo, láminas oblanceoladas a espatuladas, de 8-17(22) cm de largo y 2-3 cm de ancho, base atenuada a brevemente decurrente, ápice obtuso o redondeado, margen ondulado; hojas caulinares sésiles, más pequeñas que las basales, con 2 estípulas basales espiniformes de hasta 1 mm de largo, láminas lineares o lanceoladas de 2-5(7) cm de largo y 0.5-0.7 cm de ancho, base trunca, ápice agudo, redondeado o mucronulado, margen por lo común entero, en ocasiones levemente ondulado. Inflorescencia racimos de 20-35 cm de largo con numerosas flores; brácteas subuladas (2)3-3.5 mm de largo, base trunca y ápice agudo, margen escarioso, persistentes en fruto. Flores cortamente pediceladas, pedicelos de 2-3(4) mm de largo; cáliz de 4 sépalos ovados a lanceolados, de 2-2.3 mm de largo y 0.8-1.2 mm de ancho; corola de 4 pétalos laciniados, de (2)3-4(5) mm de largo, con una membrana horizontal cercano a la base en la cara adaxial, blancos a amarillentos; estambres 20-30, filamentos de 1-1.5 mm de largo, blancos, persistentes en fruto, anteras de hasta 1 mm de largo; ovario tricarpelar obovado, de 2.5-3

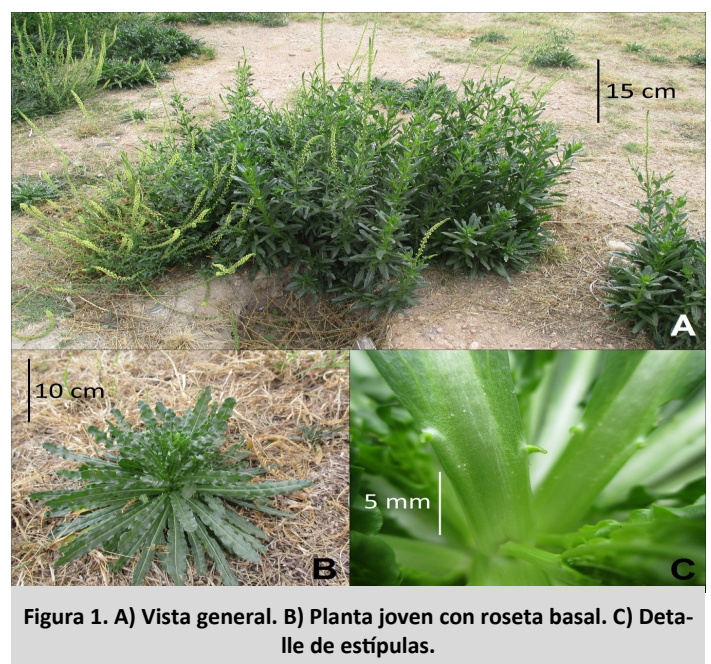


Figura 1. A) Vista general. B) Planta joven con roseta basal. C) Detalle de estípulas.

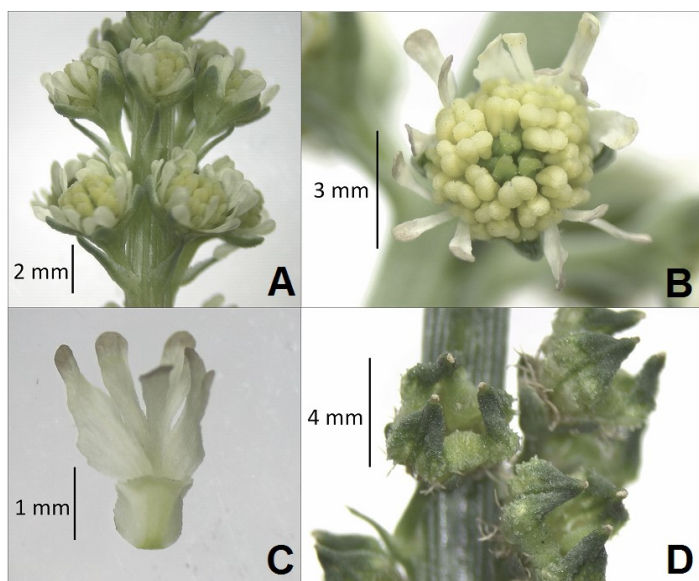


Figura 2. A) Detalle de inflorescencia. B) Detalle de Flor. C) Vista adaxial de pétalo. D) Detalle de fruto

mm de largo y alrededor de 1.5 mm de ancho, superficie cubierta por papilas hialinas persistentes en fruto, 3 dientes apicales. Fruto capsular, subgloboso, de 4-5(6) mm de diámetro.

Semillas reniformes, de 1 mm de largo marrón oscuras a negras, testa lisa y lustrosa. Esta es una especie de origen europeo introducida en muchas otras partes del mundo.

En Europa se le cultivaba por su colorante amarillo que fue muy empleado por los tintores (Valdés-Bermejo 2003) y posiblemente fue introducida en el país con el mismo fin.

De acuerdo con Angelini *et al.* (2003) *Reseda luteola* produce flavonoides en sus partes aéreas, principalmente en las hojas e inflorescencias, el más importante de estos es la luteolina, un pigmento amarillo utilizado para teñir lana y seda desde tiempos antiguos. En países como Turquía, sigue siendo utilizada para para teñir alfombras, y se le considera una especie de alto valor económico (Dogan, 2001).

Es también una maleza común en tierras de cultivos como el ajo, alfalfa, avena, brócoli, cebolla y *Lolium*, en suelos generalmente franco arcillosos con un pH de 5.2 a 8.5 (De la Cerda-Lemus, 2002).

Se le conoce localmente como “gualda” o “hierba del mosco”. Su época de floración es desde finales

de otoño a invierno, y se le puede encontrar en fruto a finales de enero y principios de febrero. Es de uso forrajero, y debido a que llega a cubrir grandes cantidades de terreno, constituye en muchos casos el único alimento para el ganado durante la temporada invernal.

Se le llama hierba del mosco ya que en ésta época es muy visitada por las abejas (Figura 4). Es una especie de importancia melífera, productora de néctar y polen (Franco-Oliveras *et al.*, 2012).

Ejemplares examinados:

Aguascalientes: Granja el Huizache, 500 metros al NE de San A. de Peñuelas, *De la Cerda*, 5323 (HUAA); Jardín Botánico Universidad Autónoma de Aguascalientes, *De la Cerda*, 4558 (HUAA); Asientos: Faldas del Cerro del Chiquihuite, Siqueiros. M.E 2017 (HUAA); Cosío: Pozo del Carrizal, SE de Cosío, *De la Cerda*, 5294 (HUAA); Jesús María: Viñedos San Marcos, *Delgado J. s/n* (HUAA); Curva de la doble A, orilla de la carretera, *Esparza. S 13* (HUAA); Pabellón de Arteaga: El Milagro, ejido Santiago, *De la Cerda*, 5304 (HUAA); Rincón de Romos: Ejido de la Víbora (1 km al S de Rincón de Romos), *De la Cerda*, 5285 (HUAA).

## Conclusiones

*Reseda luteola* L. es el único representante de la familia Resedaceae en el estado de Aguascalientes. Es una planta común que se distribuye principalmente en áreas con disturbio y como maleza arvense y ruderal en la zona árida y semiárida del estado,



Figura 4. *Reseda luteola* L. siendo polinizada por abeja

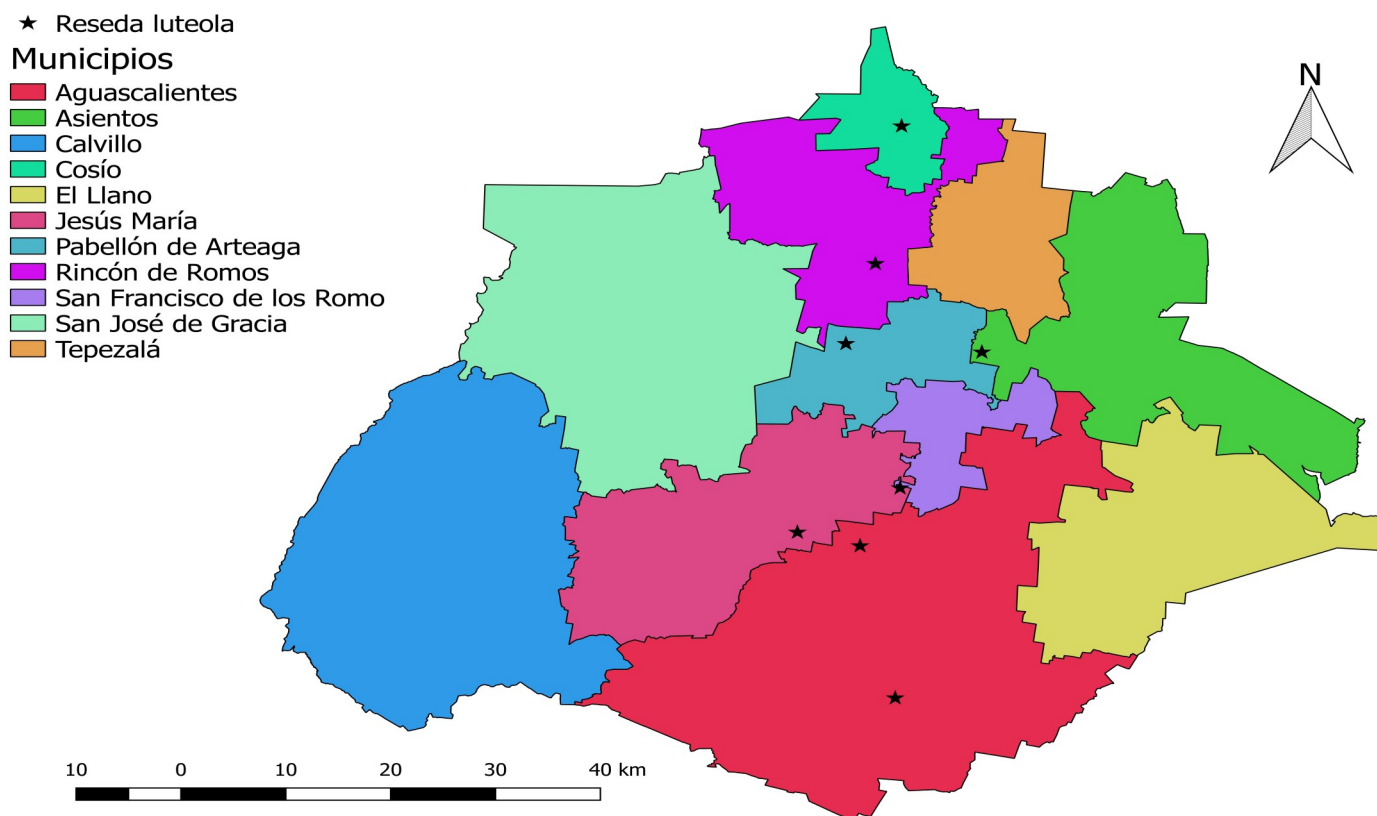


Figura 3. Distribución de *Reseda luteola* L. en el estado de Aguascalientes

que es además de importancia melífera y que ha sido utilizada en el viejo mundo como colorante natural desde tiempos antiguos, sin embargo, al igual que en el resto del país, no se le da este uso dentro del estado.

## Referencias

- Abdallah M.S., 1967. The Resedaceae: a taxonomical revision of the family. *Mededelingen Landbouwho-geschool Wageningen* 67: 1-98.
- Aedo, C y Muñoz-Gramendia, F. 2003. LXXIII. Resedaceae. (Real Jardín Botánico) Castroviejo *et al.* (eds.). *Flora ibérica* (4): 440.
- Angelini, L.G., Bertoli, A., Rolandelli, S., Pistelli L. 2003. Agromomic potential of *Reseda luteola* L. as new crop for natural dyes in textiles production. *Industrial Crops and Products* 17: 199-207.
- Calderón de Rzedowski, G. 1995. Resedaceae. *Flora del Bajío y Regiones Adyacentes* 35: 1-6. Calderón de Rzedowski, G. 2001. Resedaceae. En Calderón de Rzedowski y Rzedowski (Eds.) *Flora del Valle de México* (Pág. 213). 2 ed. Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Dogan, Y. 2001. A Study on the Autecology of *Reseda lutea* L. (Resedaceae) Distributed in Western Anatolia. *Turk J Bot* 25: 137-148.
- Fonseca, R. M. 2005. Connaraceae y Resedaceae. *Flora de Guerrero* 23:3-10.
- Franco-Olivares, V.H., Siqueiros-Delgado, M.E., Hernández-Ayala, E.G. 2012. *Flora apícola del estado de Aguascalientes*. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México. 243 pp.
- Martín-Bravo, S., Tucker G.C. Daniel, T.F. 2010. Resedaceae. In *Flora of North America Editorial Committee* (Eds.). *Flora of North America North of Mexico* (Vol. 7, pp. 189-193). Oxford University Press. EEUU.
- Martín-Bravo, S., Vargas P., Luceño, M. 2009. Is *Oligomeris* (Resedaceae) indigenous to North America? Molecular evidence for a natural colonization from the old world. *American Journal of Botany* 96(2): 507-518.
- Morales, J.F. 2013. *Forchhammeria iltisii* (Resedaceae), una nueva especie del bosque seco de Costa Rica. *Phytoneuron* 85: 1-7.
- Moreno P.N. 1984. *Glosario botánico ilustrado*. Instituto nacional de investigaciones sobre recursos bióticos, Compañía editorial continental. México. 300pp.
- Nee, M. 1985. Resedaceae. *Flora de Veracruz* 48: 1-8.
- Newman, M. 2007. *Capparaceae juss.* *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlan* 51: 1-11.
- Rzedowski, J. 2006. *Vegetación de México*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Obtenido de: [http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx\\_Cont.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx_Cont.pdf)

## FLORA Y AVIFAUNA DE LA COMUNIDAD DE LUMBRERAS (CIENEGUILLA), AGUASCALIENTES, AGUASCALIENTES

M. Arellano-Delgado, F. Guerra-Quesada, F. Cabrera-Manuel, M.H. Sandoval-Ortega<sup>1</sup>, H.N. Araiza-Arvilla

Universidad Autónoma de Aguascalientes. Centro de Ciencias Básicas. Departamento de Biología.

<sup>1</sup>biol.higiniosand@gmail.com

### Resumen

La comunidad de Lumbreras (Cieneguilla) se encuentra ubicada en el municipio de Aguascalientes, al sureste del estado de Aguascalientes, cerca del límite con Jalisco. La vegetación de la zona corresponde a matorral crasicaule y está integrada principalmente por especies de las familias Poaceae, Fabaceae, Asteraceae y Cactaceae, del total de especies solo *Dasyilirion acrotrichum* se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de amenazada. Para avifauna, se reportan representantes de nueve órdenes, 26 familias, 39 géneros y 46 especies de aves, la familia con mayor número de especies es Tyrannidae con un total de seis. De las especies observadas solo el pato mexicano (*Anas platyrhynchos* ssp. *diazi*) se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de amenazada.

**Palabras clave:** Aves, Biología, Zoología, Botánica, Biodiversidad.

### Introducción

Las aves muestran una estrecha relación con las características estructurales y florísticas de la vegetación cuando seleccionan el hábitat donde residir. La estructura florística es un componente del hábitat que influye marcadamente en la composición y la abundancia de cuando seleccionan el hábitat donde residir. La estructura florística es un componente del hábitat que influye marcadamente en la composición y la abundancia de los ensambles de las aves, en gran medida por su asociación con recursos críticos (como el alimento y los sitios de nidificación) y

con la protección contra climas adversos, la predación o el parasitismo de las nidadas (Cody, 1985). México es un país megadiverso y ocupa el décimo primer lugar con 1,076 especies de aves que representan 468 géneros, 78 familias y 22 órdenes. Esto equivale al 81% de los órdenes, el 51% de las familias y el 27% de los géneros del grupo en el mundo (Ceballos y Márquez, 2000).

Aguascalientes es uno de los estados más pequeños del país, con una superficie de 5,680.33 km<sup>2</sup>, que representa únicamente el 0.3% del territorio nacional. A pesar de su reducido tamaño, Aguascalientes incluye 8.3% de la diversidad de vertebrados registrada para México. Las aves, los mamíferos y los reptiles son los vertebrados mejor representados con 21.7%, 14.7% y 7.5% respectivamente, de las especies registradas para el país. Pese a esto, el Estado de Aguascalientes ha recibido poca atención por parte de científicos extranjeros y nacionales en estudios sobre su avifauna, lo cual se ve reflejado en las pocas citas bibliográficas sobre este grupo de vertebrados (CONABIO, 2008). Hasta el momento se han realizado pocos trabajos que han proporcionado un panorama acerca de la diversidad de especies de aves que pueden encontrarse dentro del Estado (De la Riva, 1993; De la Riva *et al.*, 2000; Lozano, 2007; Pérez *et al.*, 1996). Actualmente se conoce la existencia de 240 especies, distribuidas en 18 órdenes, 52 familias, 29 subfamilias y 172 géneros (CONABIO, 2008). No obstante, es necesario realizar más estudios que permitan ampliar el conocimiento acerca de la riqueza de especies con la que cuenta Aguascalientes, así como su papel dentro de



los ecosistemas y el estado de sus poblaciones dentro de la entidad. Por otro lado, el estudio de la flora del estado lleva un avance considerable, y se han publicado varios trabajos que describen los recursos vegetales con que cuenta Aguascalientes, su distribución y la condición en que se encuentran sus poblaciones (De la Cerda-Lemus, 1996, 1999, 2011; García-Regalado *et al.*, 1999; García-Regalado, 2005; Sandoval-Ortega *et al.*, 2017; Siqueiros-Delgado, 1996; Siqueiros-Delgado y Gonzales-Adame, 2007; Siqueiros-Delgado *et al.*, 2011; Siqueiros-Delgado *et al.*, 2016, 2017, entre otros). En un sentido amplio, en Aguascalientes se reconocen tres tipos generales de grupos climáticos con sus respectivas comunidades vegetales predominantes: la zona árida cubierta por vegetación xerofítica, ubicada en la porción central del Estado y formada en su mayoría por matorrales secundarios y pastizales que han reemplazado a los mezquitales, pastizales o nopaleras originales; la zona templada ubicada en la región montañosa al oeste del Estado, que alberga

diferentes tipos de bosques de encino o bosques mixtos (encino-coníferas); y la zona tropical al suroeste de la entidad, cubierta en su mayoría por matorrales subtropicales secundarios que han sustituido a las comunidades prístinas de selva baja caducifolia, la cual queda como relicto en algunas zonas conservadas (Siqueiros *et al.*, 2016).

Siendo uno de los estados más pequeños de la República Mexicana, Aguascalientes presenta problemas de deterioro de la vegetación al igual que muchas otras partes del país (Challenger, 1998). Su localización en la planicie central árida del país, su tamaño y su accesible topografía lo hacen ser uno de los estados más vulnerables al deterioro de sus recursos naturales, cerca del 90% de la entidad presenta problemas de erosión (CONABIO, 2008). Al igual que gran parte del estado de Aguascalientes, los ecosistemas circundantes a la comunidad de Lumbreras (Cieneguilla) están altamente impactados por actividades agrícolas y pecuarias, por lo que es necesario implementar un plan de manejo para

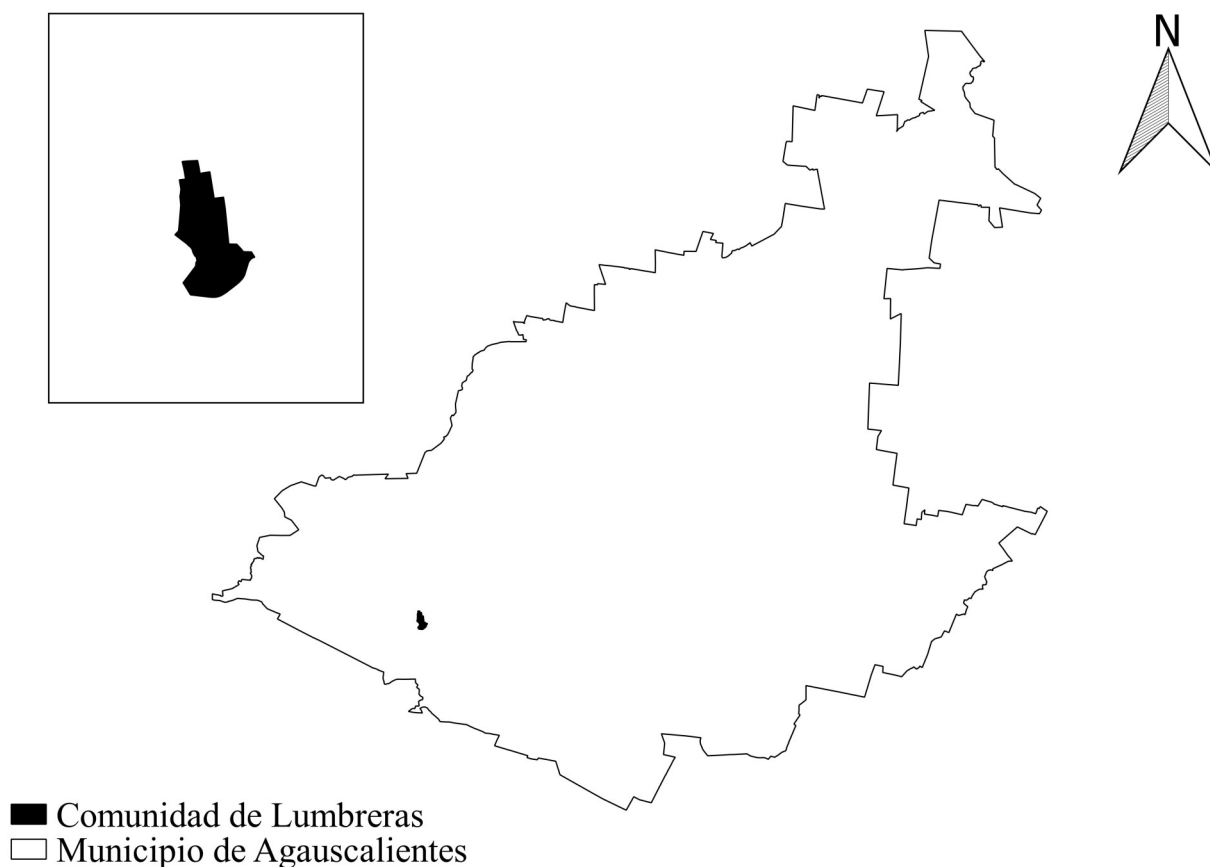


Figura 1. Ubicación de la comunidad Lumbreras dentro del municipio de Agauscalientes.

mitigar el daño ocasionado por dichas actividades en el medio biótico y abiótico. Uno de los primeros pasos para llevar a cabo un plan de manejo de ecosistemas es conocer los elementos que los conforman, entre ellos la biota del área de estudio. El objetivo del presente trabajo es generar un listado de las principales especies de aves y plantas que se encuentran en los alrededores de la comunidad de Lumbreras (Cieneguilla).

### Material y métodos

La comunidad de Lumbreras (Cieneguilla) se encuentra ubicada en el municipio de Aguascalientes, al sureste del estado, cerca del límite con Jalisco (Figura 1) a una altura de 1800 msnm.

Se encuentra en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, donde afloran rocas sedimentarias marinas del Cretácico (caliza lutita), cubiertas por depósitos continentales del Terciario (areniscas y areniscas-conglomerados), así como de algunos afloramientos de rocas extrusivas ácidas. El suelo es del tipo planosol, que constituye el tercer tipo de

suelo más importante en Aguascalientes con 110 mil ha (19.5% de su territorio) y se localizan, con más frecuencia, en las regiones semiáridas del Estado (CONABIO, 2008).

En cuanto a hidrología, el área de estudio está circunscrita, al igual que la mayor parte del estado, a la Región Hidrológica 12 (RH12) Lerma-Santiago, y el clima corresponde a semiseco-semicálido con lluvias de verano BS1hw(w) (CONABIO, 2008).

La zona de estudio es un área altamente impactada por actividades humanas, conformada de potreros y cultivos de temporal, con remanentes de cobertura arbórea dispersa en forma de pequeños parches de vegetación natural, franjas angostas de vegetación riparia y árboles dispersos (Figura 2).

De febrero a septiembre del año 2017 se realizaron recorridos para colecta de ejemplares vegetales siguiendo la metodología propuesta por Engelmann (1986), en cinco áreas periféricas de la comunidad de Lumbreras (Tabla 1).

En cada punto de colecta se tomaron coordenadas geográficas por medio de un equipo GPS GARMIN



Figura 2. Panorama general de la zona de estudio

**Tabla 1. Transectos para la observación de aves y áreas de muestreo**

Número	Coordenadas del transecto para observación de aves		Área
	Inicio	Final	
1	21°44'14.2"N	21°44'27.8"N	Presa San Jerónimo
	102°27'46.7"W	102°27'35.5"W	
2	21°43'49.2"N	21°44'02.5"N	Entrada a comunidad Lumbreras
	102°26'54.5"W	102°26'52.0"W	
3	21°44'26.2"N	21°44'37.1"N	Arroyo al NE de Lumbreras
	102°26'42.8"W	102°26'49.3"W	
4	21°43'25.0"N	21°43'06.9"N	La Noria
	102°26'58.7"W	102°26'30.7"W	
5	21°42'41.3"N	21°42'28.6"N	San Rafael
	102°27'14.1"W	102°27'46.8"W	

Etrex20. El material recolectado fue prensado en campo y posteriormente fue llevado al herbario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (HUAA), donde fue procesado para su identificación. La identificación de especies se llevó a cabo utilizando un microscopio estereoscópico LEICA ZOOM 2000 y bibliografía especializada (De La Cerda-Lemus, 1996, 1999, 2011; García-Regalado, 2005; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Siqueiros-Delgado, 1996; Siqueiros-Delgado y Gonzales-Adame, 2007; Siqueiros-Delgado *et al.*, 2011). Las especies identificadas fueron cotejadas con material depositado en el HUAA.

Las observaciones de aves se llevaron a cabo mensualmente de febrero a septiembre del año 2017 en cinco áreas periféricas de la comunidad de Lumbreras (Tabla 1) y fueron realizadas desde el amanecer y continuaron durante las siguientes 6 horas. El método utilizado fue el de transecto sin ancho de banda (Bibby *et al.*, 2000) para registrar las aves presentes mediante la observación directa con la ayuda de binoculares, telescopio y cámara fotográfica. La identificación de las especies en campo se realizó con la ayuda de las guías de campo (Del Olmo y Roldán, 2007; National Geographic Society, 2006; Peter-

son y Chalif, 2008; Van-Perlo, 2006). Se registró la coordenada geográfica al inicio y final de cada transecto para su posterior recorrido utilizando un equipo GPS GARMIN Etrex20.

### Resultados y Discusión

La flora del área de estudio está conformada principalmente por especies de las familias Poaceae, Fabaceae, Asteraceae y Cactaceae (Tabla 2). El estrato arbóreo está representado principalmente mezquite (*Prosopis laevigata*). El estrato arbustivo está dominado por nopales (*Opuntia spp.*), garruño (*Mimosa monancistra*), huizache (*Acacia schaffnerii*).

Por último, en el estrato herbáceo predominan las gramíneas y compuestas; 32 especies que representan el 73% del total que conforman el estrato herbáceo son consideradas malezas de acuerdo con Villaseñor-Ríos y Espinoza-García (1998) entre las más abundantes destacan el pasto rosado *Melinis repens*, pasto buffel (*Pennisetum ciliare*), pata de gallo (*Chloris virgata*), la rodadora (*Salsola tragus*) y el quelite (*Amaranthus palmeri*). En Aguascalientes los matorrales xerófilos están distribuidos en la meseta central del estado, de estos, el matorral espi-

Tabla 2. Principales especies de plantas localizadas en el área de estudio. Continua en la siguiente página.

Familia	Especie	Nombre común	Est <sup>a</sup>
ACANTHACEAE	<i>Tetramerium nervosum</i>	Olotillo	H
AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus palmeri</i>	Quelite	H
	<i>Chenopodium album</i>	Quelite cenizo	H
	<i>Gomphrena serrata</i>	Betónica	H
	<i>Salsola tragus</i>	Rodadora	H
APIACEAE	<i>Eryngium heterophyllum</i>	Hierba del sapo	H
APOCYNACEAE	<i>Asclepias linaria</i>	Romerillo	S
ASPARAGACEAE	<i>Yucca filifera</i>	Palma yucca.	A
	<i>Dasylyrion acrotrichum</i>	Sotol	S
ASTERACEAE	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jaral	S
	<i>Bidens odorata</i>	Aceitilla	H
	<i>Gnaphalium oxyphyllum</i>	Gordolobo	H
	<i>Schkuhria pinnata</i>	Anisillo	H
	<i>Senecio salignus</i>	Jarilla	S
	<i>Tagetes lunulata</i>	Cinco llagas	H
	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	H
	<i>Tithonia tubiformis</i>	Lampote Amarillo	H
	<i>Zinnia peruviana</i>	Mal de ojo	H
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia recurvata</i>	Heno de bola	E
BURSERACEAE	<i>Bursera palmeri</i>	Cebolleta	A
	<i>B. fagaroides</i>	Venadilla	A
CACTACEAE	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardenche	S
	<i>Opuntia joconostle</i>	Xoconostle	S
	<i>O. robusta</i>	Nopal tapón	S
	<i>O. streptacantha</i>	Nopal cardón	S
	<i>O. hyptiacantha</i>	Chaveño	S
	<i>O. jaliscana</i>	Chamacuero	S
	<i>Stenocactus dichroacanthus</i>	Biznaga	S
	<i>Pachycereus marginatus</i>	Órgano	S
CARYOPHYLLACEAE	<i>Drymaria glandulosa</i>	Hierba de la purísima	H
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea longifolia</i>	Alcaparra	H
	<i>I. purpurea</i>		H
	<i>I. stans</i>	Galuzo	H
CRUCIFERACEAE	<i>Lepidium virginicum</i>	Chile de pájaro	H

Tabla 2. Continuación. Principales especies de plantas localizadas en el área de estudio. <sup>a</sup>Estrato: A) Arbóreo. E) Epífita. H) Herbáceo. S) Arbustivo.

Familia	Especie	Nombre común	Est <sup>a</sup>
FABACEAE	<i>Crotalaria pumila</i>	Tronadora	H
	<i>Mimosa monancistra</i>	Gatuño o Garruño	S
	<i>Dalea leporina</i>		S
	<i>D. bicolor</i>	Engorda cabra	S
	<i>Diphysa puberulenta</i>		S
	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	A
	<i>Acacia schaffnerii</i>	Huizache	A
	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Varaduz	A
	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Colorín	S
MARTYNIACEAE	<i>Proboscidea louisianica</i>	Torito	H
MOLLUGINACEAE	<i>Glinus radiatus</i>		H
	<i>Mollugo verticillata</i>		H
OLEACEAE	<i>Forestiera phillyreoides</i>	Palo blanco	A
ONAGRACEAE	<i>Oenothera tetraptera</i>	Primorosas	H
PAPAVERACEAE	<i>Argemone ochroleuca</i>	Chicalote	H
PLANTAGINACEAE	<i>Mecardonia procumbens</i>		H
PTERIDACEAE	<i>Astrolepis cochisensis</i>		H
POACEAE	<i>Aristida adscensionis</i>		H
	<i>Bouteloua gracilis</i>	Pasto navajita	H
	<i>Chloris virgata</i>	Pata de gallo	H
	<i>Cynodon dactylon</i>	Pata de gallo	H
	<i>Eragrostis mexicana</i>		H
	<i>Melinis repens</i>	Pasto rosado	H
	<i>Muhlenbergia microsperma</i>	Liendrilla	H
	<i>Pennisetum ciliare</i>	Pasto buffel	H
	<i>Scleropogon brevifolius</i>	Zacate de burro	H
POLEMONIACEAE	<i>Loeselia coerulea</i>	Banderilla	H
PORTULACACEAE	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	H
PRIMULACEAE	<i>Anagalis minima</i>		H
RANUNCULACEAE	<i>Clematis dioica</i>	Barbas de chivo	H
SALICACEAE	<i>Salix bonplandiana</i>	Sauz o sauce	A
SANTALACEA	<i>Phoradendron carneum</i>	Muérdago	E
SELAGINELLACEAE	<i>Selaginella lepidophylla</i>	Flor de peña	H
SOLANACEAE	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Trompillo	H
	<i>S. rostratum</i>	Mancamula	H
	<i>S. nigrescens</i>		H
	<i>Nicotiana glauca</i>	Gigante	S
	<i>Physalis cinerascens</i>		H
SCROPHULARIACEAE	<i>Buddleja sessiliflora</i>	Tepozán	S

noso crasicaule es la comunidad vegetal más ampliamente distribuida en las llanuras centrales del estado y por lo general son matorrales secundarios resultantes de la alteración de otras comunidades como mezquiales, pastizales y nopaleras; las especies dominantes y que dan fisionomía al sitio son las leguminosas espinosas. *Acacia schaffneri*, *Mimosa monancistra*, *Prosopis laevigata*, entre otras, además de una gran variedad de nopales (Siqueiros-Delgado *et al.*, 2017). Con base en las especies de plantas que se distribuyen en la zona (Tabla 2), la ubicación de la zona de estudio y al listado florístico de Siqueiros-Delgado *et al.*, (2017) se determinó que la comunidad vegetal de los alrededores de Lumbreras corresponde a matorral espinoso crasicaule. El género más con mayor número de especies en la zona es *Opuntia* con cinco de las 13 especies de reportadas por De la Cerda-Lemus (1999) para el estado, la especie más común es *Opuntia streptacantha* (Figura 3B), conocido como nopal cardón, otras especies comunes en la zona

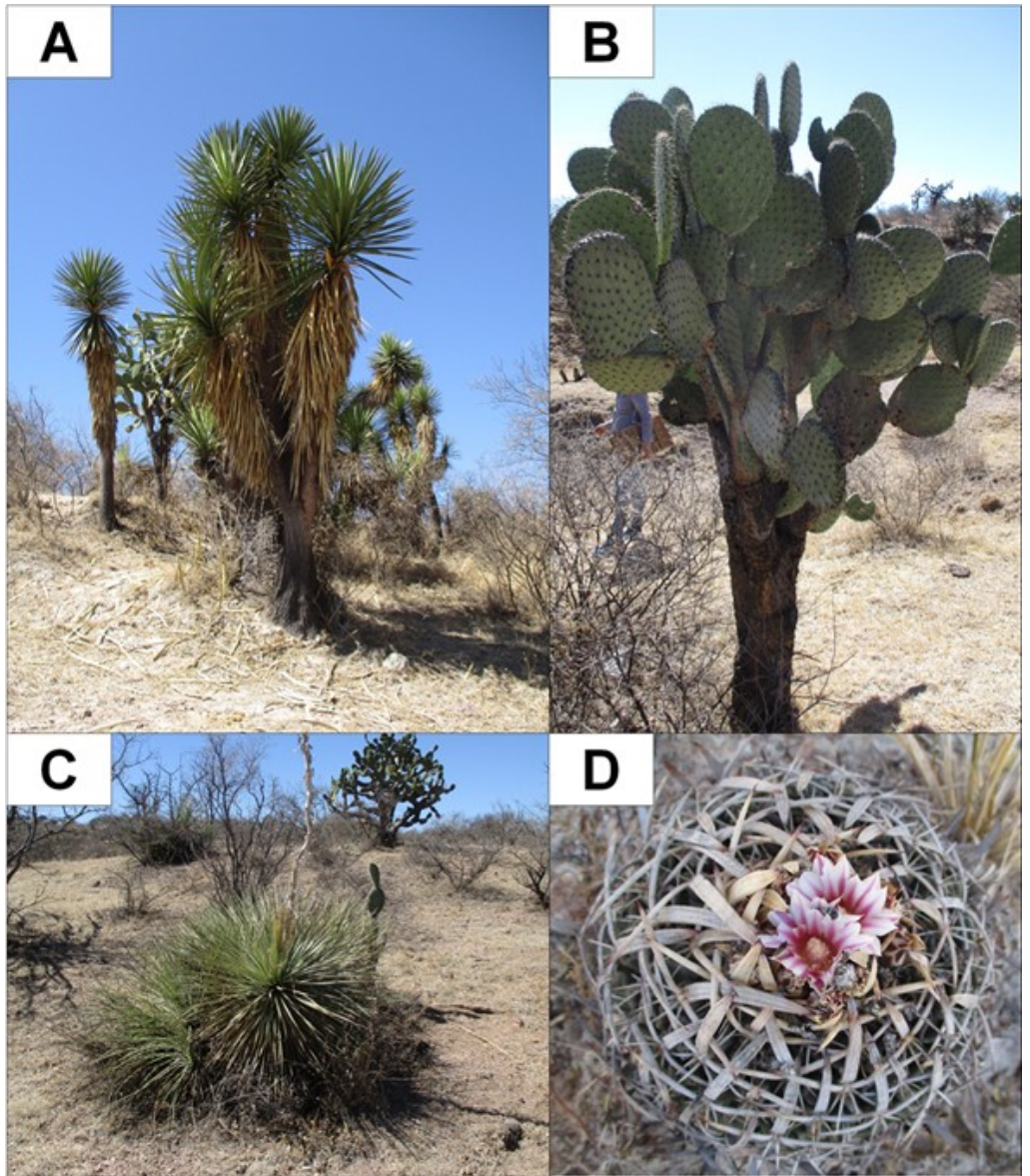


Figura 3. A) *Yucca filifera*. B) *Opuntia streptacantha*. C) Sotol (*Dasylirion acrotrichum*). D) Biznaga (*Stenocactus dichroacanthus*).

y que de acuerdo con Siqueiros-Delgado *et al.* (2017) son elementos de matorral crasicaule son *Yucca filifera* (Figura 3A) y *Stenocactus dichroacanthus* (Figura 3D). Además, se observó la presencia de varios individuos de *Dasylirion acrotrichum* (Figura 3C) conocido como sotol, que es una especie endémica de México que se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de amenazada. En cuanto a avifauna, se reportan representantes de nueve órdenes, 26 familias, 39 géneros y 46 especies (Tabla 3). La mayoría de las familias está representada por una sola especie, la familia con mayor número de especies es Tyrannidae con un total de seis (Figura 4).

De acuerdo a CONABIO (2008), en Aguascalientes se conoce la existencia de 240 especies, por lo que las especies presentes en la comunidad de Lumbreras representa el 19.2% del total reportado para el estado. Como ya se mencionó, en el área de estudio se distribuyen cinco especies de *Opuntia*, que son de gran importancia para la avifauna local, ya que de acuerdo con Bautista-Salazar (2013) sus frutos sirven de alimento a una amplia variedad de aves como el carpintero cheje (*Melanerpes aurifrons*), la matraca del desierto (*Campylorhynchus brunneicapillus*), el centzontle norteño (*Mimus polyglottos*), el

Tabla 3. Especies de aves localizadas en el área de estudio. Continua en la siguiente página.

Familia	Especie	Nombre común	E <sup>a</sup>
ANATIDAE	<i>Anas platyrhynchos ssp. diazi</i>	Pato mexicano	R
	<i>Anas discors</i>	Cerceta de alas azules	M
	<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta canela	M
	<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón norteco	M
PELECANIDAE	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano blanco americano	M
ARDEIDAE	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	R, M
	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	R
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	R
CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	R
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	R
RECURVIROSTRIDAE	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita americana	R, M
CHARADRIIDAE	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tilidio	R, M
SCOLOPACIDAE	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero pico largo	M
COLUMBIDAE	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	R
	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	R
	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	R
APODIDAE	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo de pecho blanco	R
TROCHILIIDAE	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	R
PICIDAE	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	R
	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	R
	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera	R
FALCONIDAE	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara	R
	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	R, M
TYRANNIDAE	<i>Empidonax sp.</i>	Mosquero	-
	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	R, M
	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	R, M
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	R
	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo	R, M
	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	R
LANIIDAE	<i>Lanus ludovicianus</i>	Verdugo americano	R, M
CORVIDAE	<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	R
	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	R
HIRUNDINIDAE	<i>Stelgidopteryx. serripenis</i>	Golondrina aliserrada	R, M
AEGITHALIDAE	<i>Psaltiparus minimus</i>	Sastrecillo	R
TROGLODYTIDAE	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	R

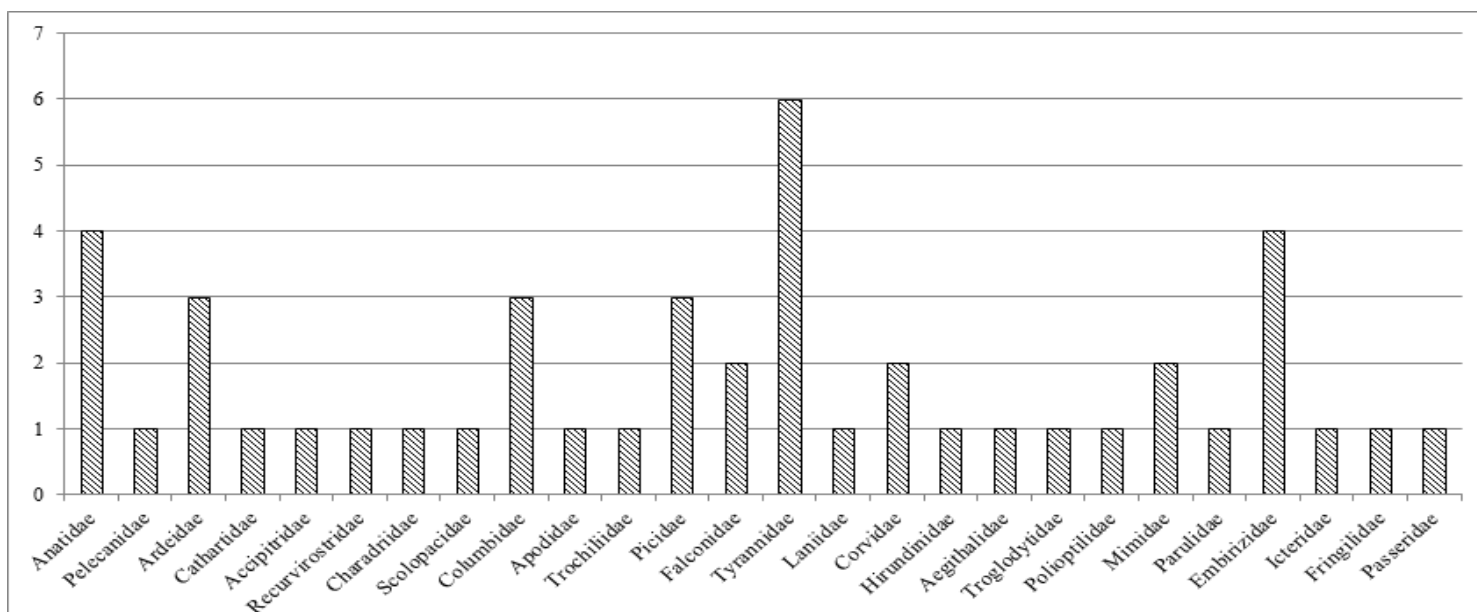


Figura 4. Número de especies de aves por familia.

rascador o viejita (*Melospiza fusca*), la tortolita cola larga (*Columbina inca*), el cuitlacoche pico curvo (*Toxostoma curvirostre*, Figura 6B) y el pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*, Figura 7C), todas estas especies presentes en el área de estudio.

Las opuntias también sirven como sitio de percha y anidación para varias aves (Figuras 5C y 5D). Dentro de la zona de estudio se implementan cercas vivas de órganos (*Pachycereus marginatus*, Figura 5A) para delimitar potreros y como barreras contra el viento en los terrenos de cultivo, estas cactáceas columnares sirven como sitio de anidación para carpinteros (Figura 5B), además de producir frutos que son consumidos por varias especies como la paloma de alas blancas (*Zenaida asiatica*).

Otra especie de importancia para la avifauna local es *Yucca filifera*, de acuerdo con Bautista-Salazar (2013) esta planta ofrece un hábitat importante para diversas aves, como la matraca del desierto (*Campylorhynchus brunneicapillus*), la paloma huilota (*Zenaida macroura*), el carpintero cheje (*Melanerpes aurifrons*) (Figura 6A) y el carpintero mexicano (*Picoides scalaris*) (Figura 6C). (El área de estudio está altamente impactada por actividades humanas, y existen varios sitios donde la cobertura vegetal ha sido removida para dar lugar a terrenos de cultivo y de pastoreo para ganado bovino, en

estos sitios se observaron especies que al parecer se ven beneficiadas por las actividades humanas, entre las que destaca la garza ganadera (*Bubulcus ibis*), una especie introducida originaria de África y Asia, y que de acuerdo con Binford (1989) apareció en México entre 1950 y 1960, es visitante invernal en Baja California, Baja California Sur, Campeche y Yucatán y residente en todo el resto de la República Mexicana (Howell y Webb, 1995), en la zona de estudio esta especie fue avistada en potreros, siempre cercana al ganado bovino (Figura 7B). Otra especie también introducida y común en potreros, áreas de cultivo y poblados de la zona es el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) originario de Eurasia y norte de África y que fue introducido desde 1850 en América, excepto zonas al norte de los 60°N (National Geographic Society, 2006), en México se distribuye en todo el país, con excepción de la Península de Yucatán (Howell y Webb, 1995). En estas zonas de vegetación abierta altamente impactada se observaron también aves rapaces como el Caracara (*Caracara cheriway*) (Figura 6D) alimentándose de restos de animales domésticos, y el aguililla de cola roja (*Buteo jamaicensis*) perchando sobre los mezquites aislados (Figura 7E). También se avistaron comúnmente especies como el cuitlacoche de pico curvo (*Toxostoma curvirostre*), el papamoscas o cardenal (*Pyrocephalus rubinus*, Figura 7A), el pin-



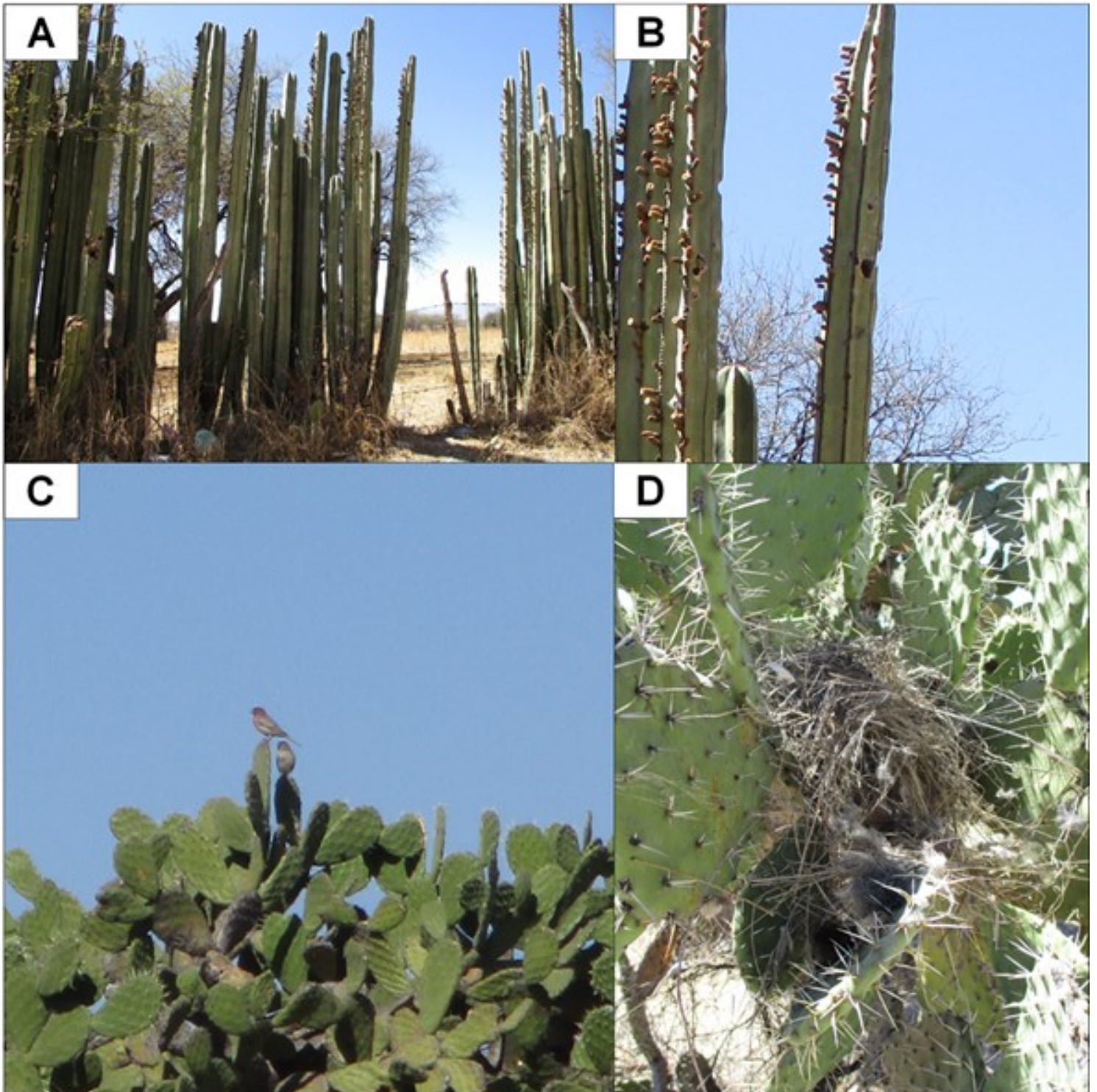


Figura 5. A) Cerca viva de órganos (*Pachycereus marginatus*). B) Nido de carpintero en órgano. C) Pareja de pinzones mexicanos (*Haemorhous mexicanus*) sobre *Opuntia jaliscana*. D) Nido sobre *Opuntia jaliscana*.

zón mexicano (*Haemorhous mexicanus* Figura 7C), paloma de alas blancas (*Zenaida asiática*, Figura 7F) y el papamoscas negro (*Sayornis nigricans*), este último por lo común a las orillas de abrevaderos u otros cuerpos de agua. Debido a la presencia de va-

rios cuerpos de agua dentro del área de estudio gran parte de las aves distribuidas en la zona son especies acuáticas, entre estas destaca el pelícanoel pato mexicano (*Anas platyrhynchos* ssp. *diazii*) está incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en

Tabla 3. Continuación. Especies de aves localizadas en el área de estudio. aEstacionalidad de acuerdo a Berlanga et al. (2015): R) Residente. M)

Familia	Especie	Nombre común	E <sup>a</sup>
POLIOPTILIDAE	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azul gris	M
MIMIDAE	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche de pico curvo	R
	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	R
PARULIDAE	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	M
EMBIRIZIDAE	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador, viejita	R
	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión de cejas blancas	R, M
	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	R, M
	<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero garganta negra	R
ICTERIDAE	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Tordo	R
FRINGILIDAE	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	R
PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	R

la categoría de amenazada, sin embargo, de acuerdo con CONABIO (2008) es una especie común para el estado de Aguascalientes.

De acuerdo con CONABIO (2008) la comunidad de Lumbreras se encuentra dentro de la unidad de paisaje El Salto, para la que se reporta el pato de charreteras (*Aix sponsa*) y algunos individuos de lechuza joyera (*Athene cunicularia*). Aunque no se avistaron ninguna de estas dos especies, las personas de la comunidad afirman que existen individuos de lechuza joyera en la zona, por lo que se considera necesario realizar un estudio enfocado en confirmar la existencia de esta especie dentro esta área, y en caso de que pueda localizarse evaluar el estado de su población, ya que esta zona tiene un fuerte impacto por el sobrepastoreo, los bancos de material, la cacería de fauna silvestre, la contaminación ambiental y la recreación desordenada que representa una gran amenaza no solo para esta especie, sino para la gran mayoría de la fauna silvestre. De las especies acuáticas, entre estas destaca el pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*, Figura 8A), una especie migratoria de la que se observaron grupos de más de cinco individuos en varias ocasiones durante los meses de febrero a abril. *Scolopaceus*

(Figura 8D) y el Chorlo tildío (*Charadrius vociferus*, Figura 8F), así como cuatro especies de pato silvestre o cercetas, de las cuales las dos más comunes en el área son las cercetas de alas azules (*Anas discors*) y la Cerceta canela (*Anas cyanoptera*, Figura 8E).

De acuerdo con CONABIO (2008) la comunidad de Lumbreras se encuentra dentro de la unidad de paisaje El Salto, para la que se reporta el pato de charreteras (*Aix sponsa*) y algunos individuos de lechuza joyera (*Athene cunicularia*). Aunque no se avistaron ninguna de estas dos especies, las personas de la comunidad afirman que existen individuos de lechuza joyera en la zona, por lo que se considera necesario realizar un estudio enfocado en confirmar la existencia de esta especie dentro esta área, y en caso de que pueda localizarse evaluar el estado de su población, ya que esta zona tiene un fuerte impacto por el sobrepastoreo, los bancos de material, la cacería de fauna silvestre, la contaminación ambiental y la recreación desordenada, que representa una gran amenaza no solo para esta especie sino para la gran mayoría de la fauna silvestre.

De las especies avistadas durante este estudio, únicamente el pato mexicano (*Anas platyrhynchos ssp.*

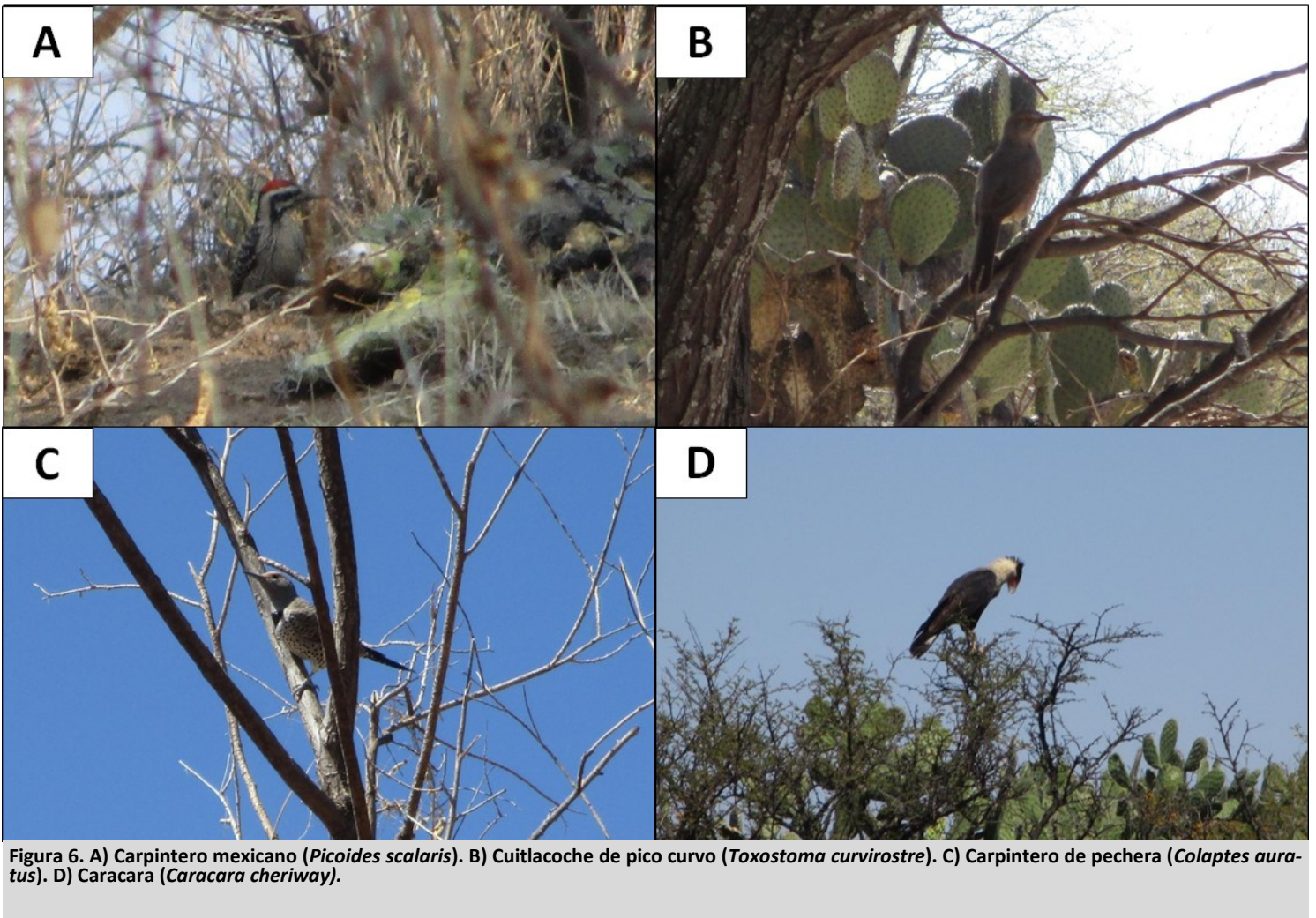


Figura 6. A) Carpintero mexicano (*Picooides scalaris*). B) Cuitlacoche de pico curvo (*Toxostoma curvirostre*). C) Carpintero de pechera (*Colaptes auratus*). D) Caracara (*Caracara cheriway*).

*diazi*) está incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de amenazada, sin embargo, de acuerdo con CONABIO (2008) es una especie común para el estado de Aguascalientes.

### Conclusiones y Recomendaciones

La vegetación de los alrededores de la comunidad Lumbreras está integrada principalmente por especies de las familias Poaceae, Fabaceae, Asteraceae y Cactaceae y corresponde a matorral crasicaule. En esta comunidad vegetal se observaron representantes de nueve órdenes, 26 familias, 39 géneros y 46 especies de aves, muchas de las cuales son acuáticas. La mayoría de las familias está representada únicamente por una especie, la familia con mayor número de especies es Tyrannidae con un total de seis, seguida por Anatidae y Embirizidae, ambas con cuatro especies cada una. El género con mayor número

de especies es *Anas*, con un total de cuatro, de las cuales solo una *Anas platyrhynchos ssp. diazi* (pato mexicano) es residente. En la zona de estudio hay dos especies protegidas: El pato mexicano (*Anas platyrhynchos ssp. diazi*) y el sotol (*Dasylyrion acrotrichum*), ambas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de amenazada. En base a los resultados se recomienda cercar áreas e implementar otras medidas para mantener manchones de vegetación nativa, ya que de acuerdo a lo observado la presencia del ganado representa el mayor riesgo para la vegetación de la zona, el sobre pastoreo genera un disturbio constante que facilita que especies de vegetación secundaria como el gatuño (*Mimosa monancitra*) o malezas tales como el pasto rosado (*Melinis monancitra*) o malezas tales como el pasto rosado (*Melinis repens*) o la rodadora (*Salsola tragus*) proliferen en el área.

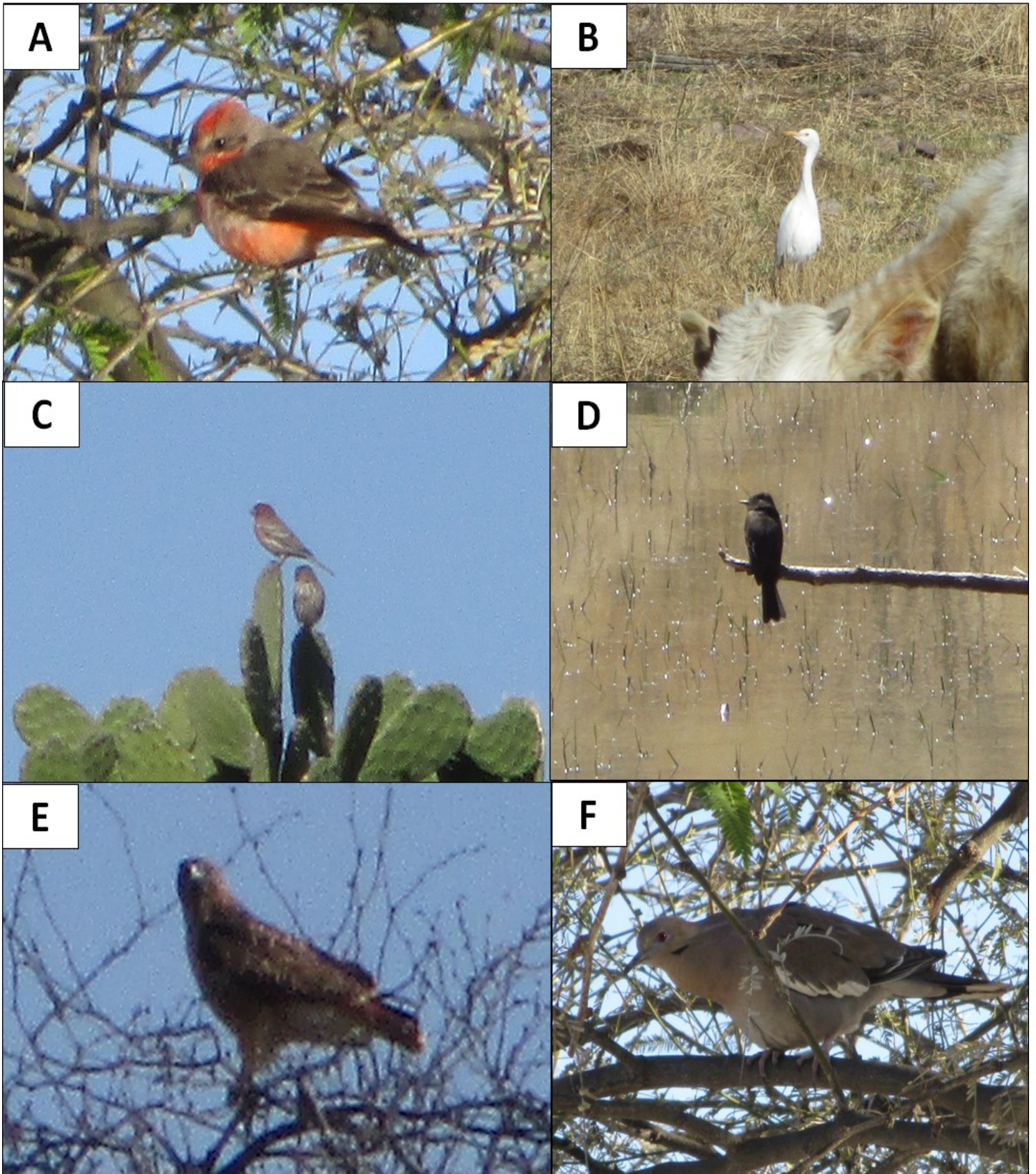


Figura 7. A) Papamoscas o cardenal (*Pyrocephalus rubinus*). B) Garza ganadera (*Bubulcus ibis*). C) Pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*). D) Papamoscas negro (*Sayornis nigricans*). E) Aguililla de cola roja (*Buteo jamaicensis*). F) Paloma de alas blancas (*Zenaida asiatica*).

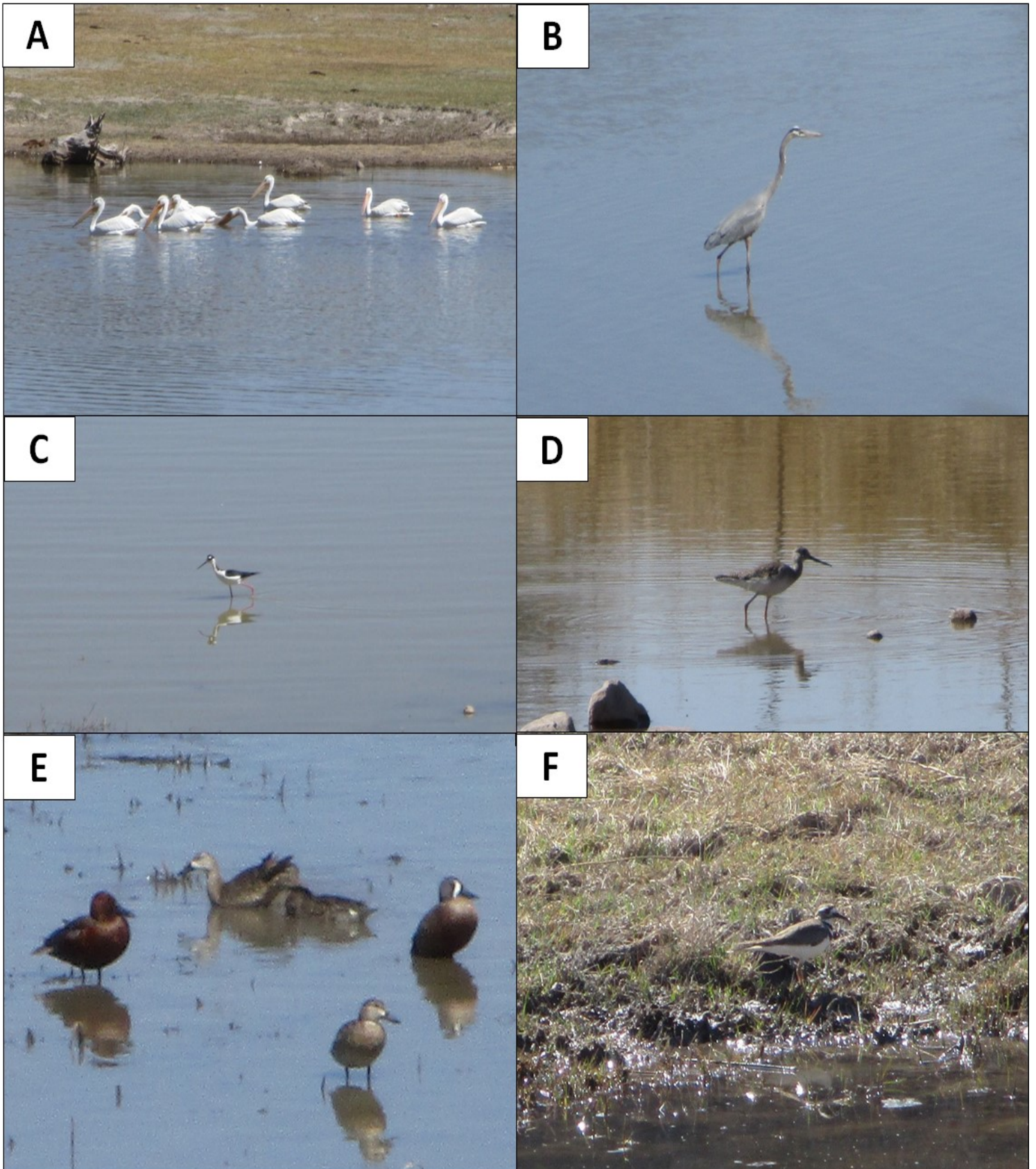


Figura 8. A) Grupo de pelicanos blancos (*Pelecanus erythrorhynchos*). B) Garza morena (*Ardea herodias*). C) Monjita americana (*Himantopus mexicanus*). D) Costurero pico largo (*Limnodromus scolopaceus*). E) Cercetas de alas azules (*Anas discors*) a la derecha con Cerceta canela (*Anas cyanoptera*) a la izquierda. F) Chorlo tildío (*Charadrius vociferus*).

También se recomienda ampliar la implementación de cercas vivas utilizando especies nativas que representarán lugares de resguardo para la avifauna. La suma de potreros, áreas de cultivo, cercas vivas, manchones de vegetación nativa y cuerpos de agua conformarían un paisaje agropecuario capaz de albergar especies prioritarias para la conservación y mantener una biodiversidad considerable.

## Referencias

- Berlanga, H., Gómez de Silva, H., Vargas, V., Rodríguez, V., Sánchez, L.A., Ortega, R. y Calderón, R. 2015. *Aves de México lista actualizada de especies y nombres comunes*. Primera edición. CONABIO. México.
- Bautista-Salazar, L. 2013. *Manual de plantas útiles para las aves en la ciudad de Querétaro*. Universidad Autónoma de Querétaro. México.
- Bibby, C.J., Burgess, N.D. and Hill, D.A. 2000. *Bird Census Techniques*. Segunda Edición. Academic Press. Londres.
- Binford, L.C. 1989. A distributional survey of the birds of the Mexican state of Oaxaca. *Ornithological Monographs*, 43, 1-428.
- Ceballos, G. y Márquez, L. 2000. *Las aves de México en peligro de extinción*. Fondo de Cultura Económica, CONABIO, UNAM. México.
- Challenger, A. 1998. *Utilización y Conservación de los Ecosistemas Terrestres de México: Pasado, Presente y Futuro*. Consejo Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/ Universidad Nacional Autónoma de México/Agrupación Sierra Madre. México.
- Cody, M.L. 1985. *Habitat selection in birds*. Academic Press. EEUU.
- CONABIO. 2008. *La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes, Universidad Autónoma de Aguascalientes. México. De La Cerda-Lemus, E. M. 1999. *Cactaceae del estado de Aguascalientes*. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Aguascalientes, Ags. México.
- De La Cerda-Lemus, E.M. 2011. La familia Burseraceae en el estado de Aguascalientes, México. *Acta Botánica Mexicana*, 94, 1 – 25.
- De la Riva, H.G. 1993. Ornitofauna. *Investigación y Ciencia*, 10, 36-43.
- De la Riva H.G., Vázquez, J. y Quintero, G.E. 2000. Vertebrados terrestres de la Serranía El Muerto, Aguascalientes, México. *Investigación y Ciencia*, 21, 8-15.
- Del Olmo, L.G. y Roldán, E. 2007. *Aves Comunes de la Ciudad de México*, Primera edición. Bruja de monte, WWF. México.
- Engelmann, G. 1986. Instructions for the collection and preservation of botanical specimens. *Ann. Missouri Bot. Gard*, 73, 504–507.G
- García-Regalado, G. 2005. *Asteraceae, Las compuestas de Aguascalientes*. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México.
- García-Regalado G., De La Cerda-Lemus, E.M, Siqueiros-Delgado, M.E. y Rosales-Carrillo O. 1999. Listado Florístico del estado de Aguascalientes. *Scientiae Naturae*, 1(2), 1-51.
- Howell, S. N. G., and Webb, S. 1995. *A guide to the birds of Mexico and northern Central America*. Oxford University Press. EEUU.
- Lozano-Román, L.F. 2007. *Guía de Aves de la presa El Cedazo, ciudad de Aguascalientes*. IMAE/CONABIO. México. 100 p.De La Cerda-Lemus, E.M. 1996. *Gramíneas del Estado de Aguascalientes*. Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, Ags. México. National Geographic Society. 2006. *Field Guide to the Bird of North America*. Quinta edición. National Geographic Society. EEUU.
- Pérez, M.S., Bayona, A. y Pérez M. 1996. *Aves de Aguascalientes*. CIEMA, A. C. México.
- Peterson, R.T. y Chalif, E.L. 2008. *Aves de México*. Editorial Diana. México.
- Rzedowski, G.C., y Rzedowski, J. 2001. *Flora fanerogámica del Valle de México*. 2a ed. Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Sandoval-Ortega, M.H., Siqueiros-Delgado, M.E., Sosa-Ramírez, J. y Cerros-Tlatilpa, R. 2017. Amaranthaceae (Caryophyllales) richness and distribution in the state of Aguascalientes, Mexico. *Botanical Sciences*, 95(2), 1-18.
- Siqueiros-Delgado, M.E. 1996. *Leguminosas del Estado de Aguascalientes*. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México.
- Siqueiros-Delgado, M.E. y Gonzalez-Adame, G. 2007. *Helechos y plantas afines del estado de Aguascalientes*. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México.
- Siqueiros-Delgado, M.E., García-Regalado y Rosales-Carrillo, O. 2011. *Malvales del Estado de Aguascalientes*. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Aguascalientes, México.
- Siqueiros-Delgado, M.E., Rodríguez-Avalos, J.A., Martínez-Ramírez, J., y Sierra-Muñoz, J.C. 2016. *Situación actual de la vegetación del estado de Aguascalientes, México*. *Botanical Sciences*, 94(3), 455-470.
- Siqueiros-Delgado, M.E., Rodríguez-Avalos, J.A., Martínez-Ramírez, J. y Sierra-Muñoz, J.C. 2017. *Vegetación del Estado de Aguascalientes*. Universidad Autónoma de Aguascalientes, CONABIO. México.
- Van-Perlo, B. 2006. *A field guide to the birds of Mexico and Central America*. Harper Collins Publisher. Londres.
- Villaseñor-Ríos, J. y Espinoza-García, F. 1998. *Catálogo de Malezas de México*. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México D.F.

## ESPECIES CON POTENCIAL ARQUITECTÓNICO PARA LA CONURBACIÓN ORIZABA-CÓRDOBA

A. Pérez Pacheco

Facultad Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana. Córdoba, Veracruz

### Introducción

La vegetación que rodea a los municipios de la conurbación Orizaba-Córdoba, alberga especies muy importantes desde el punto de vista estético, arquitectónico, biológico y ecológico, a las que aún no se les ha dado la importancia merecida, debido a que la población fija su atención en especies con formas tradicionales, sin percatarse que a lo largo de su desarrollo adquieren diferentes arreglos, tamaños y colores, situación que debe ser mejor atendida para poder asociar las características intrínsecas de los individuos o la vegetación en conjunto, tales como el diseño y el espacio de la vegetación en la arquitectura urbana, periurbana, industrial, comercial y artesanal.

Con el impacto ambiental (visual, ecológico, climático, urbano) será necesario tomar en cuenta la realización de áreas verdes con especies que concuerden armoniosamente con el propio espacio, así como el desarrollo adecuado de la vegetación, sus dimensiones, la arquitectura, los colores, las estructuras y las actividades humanas.

### Espacios

Durante el estudio se consideraron diferentes espacios que el hombre tiende a aprovechar y usualmente deja de usar por falta de ideas, costumbres, por carencia económica, o bien por la apatía de fortalecer áreas verdes.

El fortalecimiento de dichos espacios, puede aportar no solo una mejoría visual, sino además una sensación de tranquilidad, al mismo tiempo que funge como un sitio de esparcimiento y de conservación de las propias especies.

Así, se clasificaron los espacios de la siguiente manera: casas habitación (que dependiendo de la localización pueden ser rural o agrícola, periurbana [residencial, fraccionamientos] o urbana [tradicional y de interés social]), área industrial y áreas de reserva urbana y alrededores.

Las casas habitación (dependiendo de la localización) poseen una superficie destinada a mantener individuos vegetales de diferentes tamaños y formas.

Los espacios en zonas industriales son más amplios y por lo tanto requieren cierta cantidad de especies así como una asociación definida.

Tanto en áreas internas como externas, se requieren especies adecuadas; algo que no se toma en cuenta son las condiciones del suelo y subsuelo, es decir la profundidad, las limitaciones de material rocoso, las dimensiones del área y limitaciones, los pasos peatonales, las estructuras metálicas y de concreto, etc.

Aunado a lo anterior, las características de la raíces (dimensiones, profundidad requerida, extensión real, requerimientos de humedad, retención y filtración) de las especies a utilizar debe ser considerada cuidadosamente (Molina Prieto, 2007).

Otro tipo de espacio empleado por especies vegetales, son las áreas ornamentales o paisajes urbanos, estas áreas difieren en dimensiones dependiendo del lugar, si se trata de un área urbanizada comercial, residencial o destinada al esparcimiento (como áreas de recreo, parques o alamedas). De igual manera hay que considerar los camellones, espacios en edificios públicos, banquetas y guarniciones.

## Formas de las especies

Las formas a tomar en cuenta de las especies son tan variadas, pero también armonizables porque se asocian características inherentes del individuo como el espacio donde se ubicará y sus usos.

De las especies vegetales se toman en cuenta: el tamaño o dimensión inicial y final, la forma de fronda, la conservación de follaje, la conservación de frutos, las épocas de etapas de desarrollo, los requerimientos de agua, la dimensión de las raíces, el color y las épocas de cambio.

Del tamaño es necesaria la talla del tronco o tallo principal así como su bifurcación y de la fronda las ramas, longitud, forma (redondeada, cónica, cilíndrica redondeada alargada a ovoide, triangular, ordenada o totalmente desordenada; compacta y escalonada) y posición.

## Usos

Los usos brindados a las especies o los beneficios que aportan, pueden ser muy variados. Los usos más comunes son: sombra, protección del suelo, aislante térmico, estético u ornamental, para protección o conservación de la especie misma, como atractivo visual del paisaje, como muro vivo, cerca alta, media o baja (dependiendo de la especie empleada), para la captación de carbono, o como parte del diseño de la vivienda y construcción en general.

## Fuente de especies

El desarrollo de la vegetación circundante a las ciudades, los diferentes tipos de vegetación, los estratos que conforman las especies son importantes para la selección a realizar.

Los tipos de vegetación que se encuentran en la conurbación son los siguientes: en los municipios de Nogales y Ciudad Mendoza, predomina Bosque de Pino, Bosque de Encino, y vegetación secundaria de estos bosques.

Hacia Orizaba, y los municipios del norte y sur, predomina el Bosque mesófilo de montaña, con indicios de selva mediana subperennifolia, estados sucesionales de ambos, así como vegetación riparia o bosque de galería. En el municipio de Córdoba y los

conurbados (Fortín, Amatlán de los Reyes, Yanga, Cuitláhuac, Coscomatepec y Huatusco), también se localiza bosque mesófilo de montaña, selva mediana subperennifolia, selva baja caducifolia, selva baja espinosa, así como los acahuales y estados sucesionales propios de la intervención humana, por el desarrollo de cultivos y su abandono en algunos casos y áreas.

Otra fuente lo son las cercas vivas como lo anota Avendaño y Acosta (2000) y Villavicencio-Enríquez y Valdez-Hernández (2003).

## Material y métodos

De los recorridos de campo realizados por la conurbación, se identificaron especies que por su forma de desarrollo (tallo, tamaño y características de la fronda) y condiciones de sus raíces, fueran susceptibles de emplearse con fines estéticos o de enriquecimiento de áreas verdes urbanas.

En gran parte se fueron buscando especies parecidas a las ya conocidas y usadas por sus cualidades, como el tamaño de hoja, perennifolia y caducifolia, color de follaje, dimensiones del árbol en general, tamaño y formas de la fronda, facilidad de adaptación, mínimos requerimientos de mantenimiento y cuidados, vistosidad individual y agrupada o en la conformación de asociaciones en los espacios.

## Resultados

Se reunieron 41 especies de diferentes climas y condiciones de desarrollo, de vegetación primaria y secundaria, así como perennifolias y caducifolias, también con distintas formas de frondas, ramas, y variaciones de follaje o color y tamaño de hojas (Tabla 1).

Algunas especies serán útiles para pequeños espacios mientras que otras requieren de grandes espacios para observarlas en su máxima forma.

Se tomaron en cuenta otras especies fuera de las normalmente empleadas (como ficus o trueno, almendro).



Tabla 1. Especies con potencial arquitectónico. Continua en la siguiente página.

	Nombre científico	Nombre común	Familia	Característica principal de la especie	Localidad preferente de uso	Uso estético principal	Observaciones
1	<i>Bahuinia unguolata</i> L	Canilla de venado	Leguminosae	Fronda irregular media a baja	Clima cálido	Árbol individual, espacios medios	Tallo con madera dura
2	<i>Bursera simaruba</i> (L) Sarg.	Palo mulato	Burseraceae	Colorido del tallo y follaje	Clima templado y cálido	Asociación de árboles, cercas, espacios abiertos	Alineados, cerco vivo
3	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	Guarumbo	Cecropiaceae	Fronda alta	Clima templado y cálido	Asociación de individuos	Follaje medicinal
4	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Meliaceae	Fronda media alta	Clima cálido y templado	Asociación de individuos	Alineados, cerco vivo
5	<i>Clethra mexicana</i>	Zapotillo	Celastraceae	Fronda media alta singular	Clima cálido	Árbol individual	Follaje
6	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Comalillo	Polygonaceae	Fronda redondeada media	Clima templado cálido	Árbol individual y asociado	Alineados, muro de follaje
7	<i>Crescentia cujete</i>	Jícara	Bignoniaceae	Fronda baja	Clima cálido	Árbol individual, espacio medios	Fruto estético
8	<i>Croton draco</i>	Sangre-gado	Euphorbiaceae	Fronda media baja	Clima cálido	Árbol individual	Medicinal
9	<i>Cupania glabra</i>	Quebracho	Sapindaceae	Fronda media alta	Clima cálido-templado	Árbol individual, asociación de individuos	Maderable
10	<i>Dendropanax arboreus</i>	Palo cucharo.	Araliaceae	Fronda redondeada media alta	Clima templado-cálido	Árbol individual	Madera suave, papel
11	<i>Diospyros digyna</i>	Zapote negro	Ebenaceae	Fronda amplia redondeada	Clima cálido	Árbol individual, en grandes espacios	Frutal, medicinal
12	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Orejuelo	Leguminosae	Fronda amplia redondeada baja	Clima cálido	Árbol individual, en grandes espacios	Sombra y maderable
13	<i>Erythrina americana</i>	Colorín	Leguminosae	Fronda media alargada	Clima templado-cálido	Árbol individual, en asociación	Comestible
14	<i>Eugenia jambos</i>	Poma rosa	Myrtaceae	Fronda media-baja, redondeada	Clima templado-cálido	Árbol individual, en asociación	Frutal
15	<i>Ficus tecolutensis</i>	Higuera	Moraceae	Fronda alta redondeada	Clima cálido	Árbol individual	Comestible
16	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	Oleaceae	Fronda redondeada alargada dividida en estratos	Clima templado-cálido	Árbol individual. -asociado	Maderable

Tabla 1. Especies con potencial arquitectónico. Continua en la siguiente página.

	Nombre científico	Nombre común	Familia	Característica principal de la especie	Localidad preferente de uso	Uso estético principal	Observaciones
17	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo.	Sterculiaceae	Fronda alargada media a baja	Clima cálido-templado	Árbol individual-asociado	Maderable
18	<i>Helicarpus appendiculatus</i>	Jonote	Tiliaceae	Fronda redondeada media a alta	Clima templado-cálido	Árbol individual	Sombra
19	<i>Inga edulis</i>	Rabo de mico	Leguminosae	Fronda media estratificada	Clima templado	Árbol individual-asociado	Sombra
20	<i>Inga jinicuil</i>	Jinicuil	Leguminosae	Fronda redondeada estratificada media alta	Clima cálido-templado	Árbol individual-asociado	Sombra frutal
21	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	Bignoniaceae	Fronda extendida redondeada baja	Clima cálido	Árbol individual grandes extensiones	Sombra
22	<i>Liquidambar microphylla</i>	Ocozote	Hamamelidaceae	Fronda redondeada alargada media alta	Clima templado	Árbol asociado	Estético, Sombra
23	<i>Luehea candida</i>	Tepecacao, algodóncillo	Tiliaceae	Fronda redondeada media baja	Clima templado	Árbol individual	Estético
24	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepeguaje	Leguminosae	Fronda redondeada media forma un estrato	Clima templado y cálido	Árbol individual	Maderable, sombra
25	<i>Melia azedarach</i>	Piocha	Meliaceae	Fronda media baja	Clima cálido	Árbol individual	Maderable, insecticida
26	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Lauraceae	Fronda en estratos media alta	Clima templado	Individual	Frutal
27	<i>Persea schiedeana</i>	Chinene	Lauraceae	Fronda en estratos media alta	Clima templado	Individual	Frutal
28	<i>Platanus mexicana</i>	Alamo	Platanaceae	Fronda alargada en estratos media alta	Clima templado	Follaje coloreado	Sombra, maderable
29	<i>Plumeria rubra</i>	Plumón	Apocynaceae	Fronda redondeada baja	Clima cálido	Flor y follaje, individual	Ornamental
30	<i>Prunus capuli</i>	Capulín	Rosaceae	Fronda redondeada media alta	Clima cálido	Fronda, individual	Ornamental, frutal
31	<i>Psidium sartorianum</i>	Guayabillo	Myrtaceae	Fronda en estrato alta	Clima templado	Fronda, individual	Maderable
32	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	Anacardiaceae	Fronda redondeada media-baja	Clima cálido, templado	Fronda individual	Frutal
33	<i>Tabebuia rosea</i>	Palo de rosa	Bignoniaceae	Fronda estratificada media baja	Clima cálido	Floración	Maderable
34	<i>Talauma mexicana</i>	Yoloxochitl	Magnoliaceae	Fronda alargada media alta	Clima templado	Fronda, espacios medios a amplios	Maderable, medicinal
35	<i>Threma micrantha</i>	Ixpepe	Ulmaceae	Fronda en estratos media alta	Clima templado-cálido	Fronda, individual	Maderable
36	<i>Ulmus mexicana</i>	Zempoalehuatl	Ulmaceae	Fronda redondeada, estratos, alta	Clima templado	Fronda, sombra, espacios amplios	Maderable

Tabla 1. Continuación. Especies con potencial arquitectónico.

	Nombre científico	Nombre común	Familia	Característica principal de la especie	Localidad preferente de uso	Uso estético principal	Observaciones
37	<i>Acacia angustissima</i>	Timbre	Leguminosae	Fronda irregular baja	Clima templado y cálido	Sombra	Curtiente
38	<i>Inga spuria</i>	Chalahuite	Leguminosae	Fronda estratos, media alta	Clima templado	Fronda, sombra	Medicinal
39	<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	Leguminosae	Fronda redondeada, baja	Clima cálido-templado	Arreglo de tallo, asociado	Cercos vivos, espinoso
40	<i>Saurauia scabrida</i>	Limoncillo	Actinidiaceae	Fronda baja	Clima templado	Fronda	Sombra
41	<i>Delonix regia</i>	Jacaranda flamboyán	Leguminosae	Fronda en estratos media-baja	Clima cálido-templado	Fronda, coloración flor, espacios amplios	Sombra, maderas

La mayoría de las especies seleccionadas son de porte medio a bajo, lo que incrementará la factibilidad de emplearse y ocupar pequeños espacios para enriquecer el paisaje con formas del arbolado, los tallos son monopódicos, simpódicos, con hojas simples y compuestas.

Los colores van desde los verdes tradicionales hasta los amarillos las características de las flores, tanto por colores como por formas es también variada.

Una característica importante al introducir las especies en los espacios, son las frondas de estas, ya que existen algunas que son estratificadas, otras redondeadas y algunas irregulares, sin embargo, estas se pueden podar a las necesidades del espacio y estructuras presentes.

Así mismo, se resalta la importancia del aprovechamiento de otras cualidades del arbolado como lo son: la aislación térmica, captura de carbono o su valor estético y arquitectónico.

Una ventaja importante para algunas especies es que son productoras de frutos y madera de muy buena calidad (Aguilar y Barajas, 2005).

Una desventaja podrá ser el aspecto caducifolio que hoy en día está más deteriorado por la creciente deforestación.

## Conclusiones

Se conjuntó un número importante de especies (41), tal vez desconocidas pero con cualidades para ser empleadas en el ámbito arquitectónico, paisajístico y desde luego ecológico para las variaciones climáticas y edafológicas de la conurbación Orizaba-Córdoba, urbana y agropecuaria.

## Referencias

- Aguilar, R.S. y Barajas, M.J. 2005. Anatomía de la madera de especies arbóreas de un bosque mesófilo de montaña. Un enfoque ecológico evolutivo. Bol. Soc. Bot. Méx. 77:51-58
- Avenidaño, S.R. y Acosta, I.R. 2000. Plantas utilizadas como cercas vivas en el estado de Veracruz. Madera y bosques. 5(1): 55-71.
- Molina Prieto, L.F. 2007. Arborizaciones urbanas en clima cálido. Revista Nodo. Cundinamarca, Bogotá.
- Pennington, T.D. y Sarukhán, J. 2005. Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. Fondo de cultura económica. México. Tercera edición. 523 p.
- Villavicencio-Enriquez, L. y Valdez-Hernández, J.I. 2003. Análisis de la estructura arbórea del sistema agroforestal rusticano de café en San Miguel, Veracruz. México. Agrociencia 37:413-423.

## REPRODUCCIÓN EN *Cycas revoluta*

M. C. Felipe Elizondo Silva  
Preparatoria 7 UANL

Las cícadas pertenecen a las gimnospermas y son originarias de Japón, datan del periodo jurásico (hace 250 millones de años) y son descendientes de los helechos con semilla.

*Cycas revoluta* tiene el aspecto de una palmera, su tallo es cilíndrico, las hojas son bipinnadas y circinadas (Figura 1).

Son plantas dioicas y cuentan con alternancia de generaciones y su cultivo es ornamental en parques, jardines y plazas públicas o privadas.

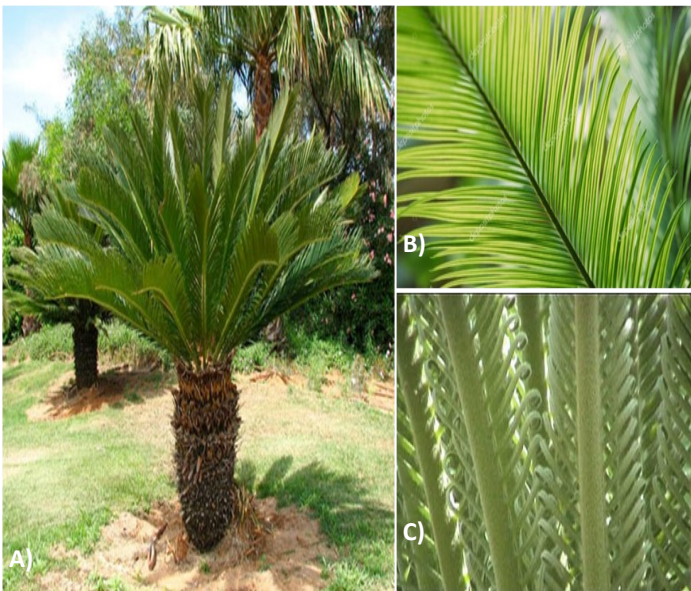


Figura 1. A) Ejemplar de *Cycas revoluta*; B) Hoja bipinnada; C) Hoja circinada.

### Etapa femenina de la reproducción

La estructura reproductora femenina de *Cycas revoluta* (Figura 2) crece al centro de una corona de hojas caducas y tiene aspecto de una col, está forma-

da por hojas modificadas en espiral llamadas brácteas, las cuales presentan alrededor de 3 a 5 óvulos cada una. El gametófito femenino produce las megasporas

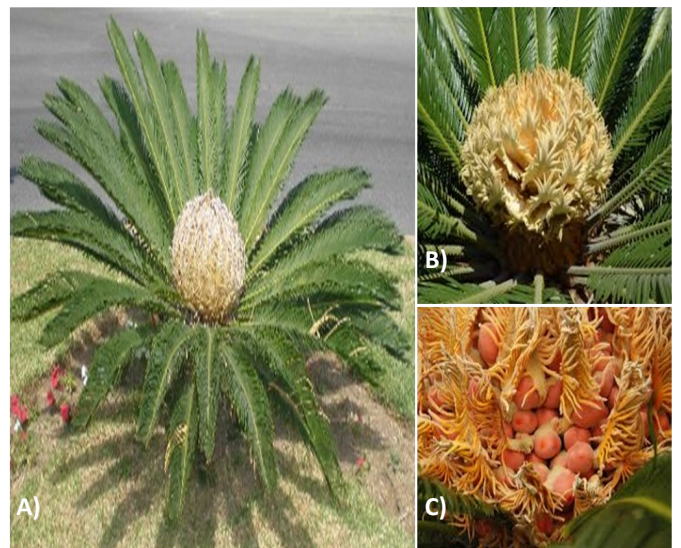


Figura 2. A) Ejemplar de *Cycas revoluta* femenino; B) Estróbilo (cono femenino); C) Óvulos.

### Etapa masculina de la reproducción

La estructura reproductora de *Cycas revoluta* es un cono o estróbilo muy parecido al de un pino (Figura 3), está formado de igual manera por hojas modificadas llamadas brácteas, las cuales producen espermatozoides (granos de polen), el cono crece al centro de las hojas caducas de la corona.

El gametofito masculino produce microsporas y cuando éste se marchita, emerge un nuevo esporofito.



Figura 3. A) Ejemplar de *Cycas revoluta* masculino; B) Estróbilo (cono masculino).

### Etapa asexual de la reproducción

Sobre el tallo emergen las yemas o hijuelos, cada uno de los hijuelos genera una planta, los cuales también pueden emerger del suelo junto al tallo (Figura 4), posiblemente ésta estrategia ha logrado la preservación de la especie y sea el motivo de que las *Cycas* estén presentes en nuestra época.

La presencia de óvulos o semillas no impide el crecimiento de una nueva corona de hojas.

Al marchitarse el estróbilo (cono) femenino se inicia el crecimiento de las hojas de la nueva planta, ésta renovación de la nueva corona de hojas en presencia del estróbilo (cono) femenino es una estrategia para la continuidad de la especie.

En la marchitez del cono masculino se generan las hojas de la nueva corona, y la presencia de ella no impide el crecimiento vegetativo.

En esta fase participan ambas etapas de reproducción (sexual y asexual), y esto beneficia a *Cycas revoluta*, debido a que la alternancia de generaciones es un factor que la favorece de los cambios ambientales.

La planta produce un incipiente grupo de hojas por encima de la corona de hojas maduras, este grupo de pequeñas hojas se desarrollan para formar una nueva corona y eventualmente ocurre la renovación de la corona de hojas caducas.



Figura 4. A) Hijuelos en el suelo; B) Hijuelos en el tallo.

### La dicotomía

La planta da lugar a dos estróbilos (conos) masculinos, que posteriormente se transformarán en dos grupos de nuevas hojas y consecuentemente formarán dos nuevas plantas.

### Referencias

Elizondo Silva, F. y González de la Rosa, M.C. 2008. Morfología de *Cycas sp.* (Cycadaceae) en el área Metropolitana de Monterrey, Nuevo León. Revista Planta. UANL. 14-15.

Northrop, R.J., Andreu, M.G., Friedman, M.H., McKenzie, M. & Quintana, H.V. 2016. *Cycas revoluta* Sago Palm. University of Florida.

Sánchez Malverde, M. 2015. *Cycas revoluta* Thunb. Generalidades, manejo de cultivo y enfermedades. 38 pp.

## ***Quercus*. UN GÉNERO MUY ABUNDANTE EN NUEVO LEÓN**

Max Mizraím Apolinar Hernández<sup>1</sup>, Susana De la Torre Zavala<sup>1</sup>, Hamlet Avilés Arnaut<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L.

**S**i alguna vez al ir caminando por la calle, visitar un parque o una plaza, observas un árbol, es posible que pertenezca al género *Quercus* (Figura 1). A este género se le conoce comúnmente como encino. En México, se divide en tres secciones: i) *Quercus* (encinos blancos), ii) *Lobatae* (encinos rojos) y iii) *Protobalanus* (encinos intermedios) (Valencia, 2004).

Los encinos son especies leñosas, con troncos robustos y corteza áspera de color oscuro; sus hojas (Figura 2) se caracterizan por ser muy gruesas y resistentes y en un mismo árbol se pueden encontrar diferentes morfologías. Son monoicos, es decir, en un mismo individuo se encuentran flores masculinas y femeninas y la polinización se da por medio del viento. Tienen un fruto llamado bellota (Figura 2), el cual es característico del género y es consumido por roedores, aves, insectos, los cerdos y rumiantes. Las bellotas también pueden ser consumidas por el ser humano, pero es necesario procesarlas para eliminar los taninos, los cuales le dan un sabor amargo al fruto (Sandoval, 2015).

Las condiciones fisiográficas de la región noreste hacen que las especies de este género crezcan de manera natural. Por lo general son árboles que crecen en altitudes que van desde los 0-3500 metros sobre el nivel del mar (msnm); sin embargo, el rango donde son más frecuentes está entre los 1000-3000 msnm. La altura máxima que alcanzan los individuos de este género va desde los 3 m hasta los 40 m de altura, pero existen individuos que presentan un crecimiento arbustivo y van de 10 a 60 cm de altura (INECC, 2018).



Figura 1. Árbol del género *Quercus*

Algunos reportes indican que el número de especies está entre 400 a 500 (Nixon *et al.*, 1997; Manos *et al.*, 1999) y de todas estas, en el continente americano se encuentran presentes 234, de las cuales, 35 se encuentran en Centro América, 90 en Estados Unidos y 161 en México. La gran diversidad de especies de *Quercus* ha convertido a México en un centro de diversificación de dicho género (Valencia, 2004).

Los estados de la república mexicana que presentan mayor diversidad del género son Oaxaca con 48 especies, Nuevo León 47, Jalisco 45, Chihuahua 40 y Veracruz 38; la única región donde no se encuentran presentes especies de este género es la península de Yucatán (Zavala, 1990).

Como podemos apreciar, Nuevo León es el segundo estado con mayor riqueza específica de especies del género *Quercus* con 47. Sin embargo, según reportes, este número debe ser considerado, ya que es necesario más trabajo taxonómico en esta región (Valencia, 2004).

Cuando una especie es nativa, y sólo crece de manera natural en un lugar y en ninguna otra parte del mundo, hablamos de endemismo; en México se estiman que hay entre 86-109 especies de *Quercus* que se consideran endémicas (Nixon, 1998; INECC, 2018). Del número de especies endémicas del país, Nuevo León presenta 10 especies (Tabla 1, Figura 3), mientras que Oaxaca, que presenta la mayor riqueza específica de las especies de este género, solo tiene tres especies endémicas.

De las diez especies endémicas de Nuevo León, hasta la revisión online de hoy, solo siete cuentan con registro en herbarios (Figura 3). Algunas de ellas aparecen en las páginas webs pero, no hay registro fotográfico de la especie, tal es el caso de *Q. edwardsiae*, de la cual solo hay registro de su descripción original faltando más información sobre dicha especie en la zona de Nuevo León (Ricker *et al.*, 2016).



Figura 2. Hoja y bellota (fruto) de encino

En cuanto a los usos de *Quercus*, en la región central y sureste de nuestro país, se reportan usos no maderables, lo cual implica utilizar la corteza, hojas, bellota, savia o flores. Se ha llegado a la conclusión que muchos de los usos no maderables de los encinos se deben a la estrecha relación con grupos étnicos, lo que indica el alto valor cultural que tiene dicho género (Luna-José *et al.*, 2003). Estos grupos étnicos utilizan a algunas especies de este género como medicamentos, alimento, para realizar artesanías, como forraje y sus taninos y colorantes para curtir pieles y teñir hilos; para tales fines se estima que existen 55 especies útiles (Luna-José *et al.*, 2003). Otro de los usos es el ornamental, el cual además de embellecer las áreas verdes contribuyen sustancialmente a formar barreras contra el viento,

**Tabla 1. Especies endémicas del género *Quercus* en Nuevo León y Oaxaca (Valencia, 2004)**

Nuevo León	Oaxaca
<i>Q. cupreata</i> C.H. Müll	<i>Q. grahami</i> Benth
<i>Q. flocculenta</i> C.H. Müll	<i>Q. mulleri</i> Martínez
<i>Q. galeanensis</i> C.H. Müll	<i>Q. macdougalli</i> Martínez
<i>Q. graciliramis</i> C.H. Müll	
<i>Q. monterreyensis</i> C.H. Müll	
<i>Q. pastorensis</i> C.H. Müll	
<i>Q. tenuiloba</i> C.H. Müll	
<i>Q. edwardsiae</i> C.H. Müll	
<i>Q. runcinatifolia</i> C.H. Müll	
<i>Q. verde</i> C.H. Müll	

regular la temperatura ambiental, reducir la erosión del suelo y principalmente capturar CO<sub>2</sub> y producir oxígeno. En Nuevo León se utilizan tres especies del género *Quercus* para tal fin, *Quercus fusiformis*, *Q. rysophylla* y *Q. polymorpha* (Flores-Alanís, 2005).

Sin embargo, el uso principal de *Quercus* es el maderable. En nuestro país la madera de *Quercus* ocupa el segundo lugar con 11% de la producción total, sólo después de la madera de pino 75.1%. Los usos que se le dan a la madera son: escuadría (producción de tablas, vigas y polines), celulósicos (producción de papel Kraft), chapa y triplay, postes, combustibles (leña y carbón) y durmientes (SEMARNAT, 2016).

Nuevo León a pesar de ser un estado con alta riqueza de especies del género *Quercus*, solo produce 357 m<sup>3</sup> de madera anuales y toda esta destinada para escuadría. Una de las razones por las cuales no se explota esta madera, es porque se prefieren

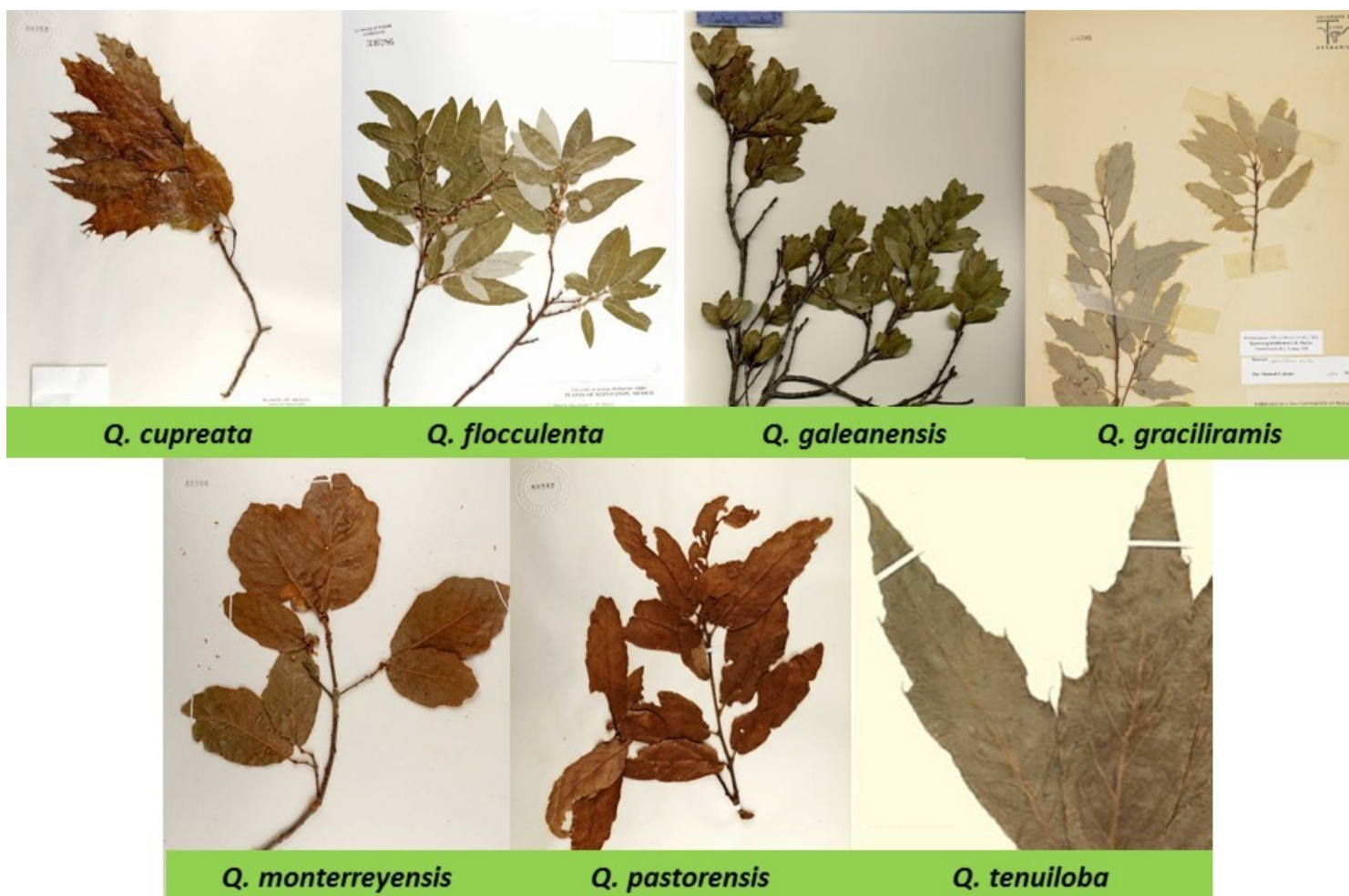
otras especies maderables; como por ejemplo el pino, de la cual se producen 4198 m<sup>3</sup>, maderas tropicales 939 m<sup>3</sup> y otras coníferas con 410 m<sup>3</sup> (SEMARNAT, 2016).

Sin duda *Quercus* aporta grandes beneficios, tanto económicos como ecológico-ambientales. Sin embargo, a pesar de que Nuevo León cuenta con una gran riqueza, como lo describe Valencia (2004) es necesario mayor trabajo taxonómico, así como la identificación y registro fotográfico de las especies endémicas que no cuentan con éste. EL generar más información sobre las especies de este género servirá para enriquecer el conocimiento existente, el cual posteriormente puede ayudar a mejorar el aprovechamiento, manejo y conservación de las especies de este importante género.

## Referencias

- Flores-Alanís, G.J. 2005. El arbolado urbano en el área metropolitana de Monterrey. *Ciencia UANL*, 8 (1), 20.
- INECC. 2018. Aspectos Generales De Los Encinos. Ciudad de México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/inecc>; <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/603/aspectos.pdf>
- Luna-José, A.L., L. Montalovo-Espinosa y B. Rendón-Aguilar. 2003. Los usos no leñosos de los encinos en México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 72: 107-117.
- Manos P.S., Doyle J.J. and Nixon K.C. 1999. Phylogeny, biogeography, and processes of molecular differentiation in *Quercus* subgenus *Quercus* (Fagaceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 12:333-349.
- Nixon C.K., Jensen R.J., Manos P. and Muller C.H. 1997. *Flora of North America, North of Mexico*. Vol.





**Figura 3. Especies endémicas de Nuevo León. Especies que presentan registro de herbario online**

Imágenes tomadas de las páginas web de: CONABIO, Universidad de Austin Texas y oaks.of.the.world.free. Las ligas son:

- Herbario virtual de la CONABIO: [http://www.conabio.gob.mx/otros/cgi-bin/herbario\\_imagenes.cgi?familia=Fagaceae&genero=Quercus&especie=&infraesp=&tipo=](http://www.conabio.gob.mx/otros/cgi-bin/herbario_imagenes.cgi?familia=Fagaceae&genero=Quercus&especie=&infraesp=&tipo=)
- UTexas: [https://prc-symbiota.tacc.utexas.edu/symbiota/prc/images/\\_TEX/TEX00378452.jpg](https://prc-symbiota.tacc.utexas.edu/symbiota/prc/images/_TEX/TEX00378452.jpg)
- Oaks.of.the.world.free: [http://oaks.of.the.world.free.fr/quercus\\_tenuiloba.htm](http://oaks.of.the.world.free.fr/quercus_tenuiloba.htm)

3 Magnoliophyta: Magnoliidae and Hamamelidae. Oxford University Press, Nueva York.

Nixon K.C. 1998. El género *Quercus* en México. En: Ramamoorthy T.P., Bye R., Lot A. y Fa J. Eds. Biodiversidad Biológica de México: Orígenes y Distribución, pp. 435-448, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Ricker, M., Valencia-Avalos, S., Hernández, H.M., Gómez-Hinostrosa, C., Martínez-Salas, E.M., Alvarado-Cárdenas, L.O., Wallnofer B., H. Ramos C., Mendoza, P.E. 2016. Especies arbóreas y arborescentes de México: Apocynaceae, Cactaceae, Ebenaceae, Fagaceae y Sapotaceae. Revista mexicana de biodi-

versidad, 87(4), 1189-1202.

Sandoval G. 2015. Posibilidades Gastronómicas de la Bellota. Recuperado de: <http://www.bculinarylab.com/category/gabriela-sandoval/>

SEMARNAT 2017. Anuarios Estadísticos Forestales. Ciudad de México, México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/anuarios-estadisticos-forestales> y <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/282951/2016.pdf>

Valencia A.S. 2004. Diversidad del género *Quercus* (Fagaceae) en México. Bol. Soc. Bot. Méx. 75: 33-53.

Zavala Ch. F. 1990. Los encinos de México: un recurso desaprovechado. Ciencia y Desarrollo XVI (95):43-

## EL TOLOACHE

M.A. Alvarado-Vázquez, M.A. Guzmán-Lucio, A. Rocha-Estrada y R. Arias-Meza  
Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas, UANL

### Introducción

La mayoría de nosotros hemos escuchado alguna vez la frase: “Le dieron toloache”, usada en la cultura popular para referirse a una persona con un grado de enamoramiento desmedido, donde la persona parece estar hechizada y sin control de su voluntad.

Lo anterior se refiere al uso de la planta conocida como “tolache”, una planta sumamente tóxica y usada desde tiempos prehispánicos y que en dosis inapropiadas puede causar severos trastornos físicos y mentales.

### La Herbolaría en México

México se ha caracterizado por su amplio conocimiento en plantas medicinales desde tiempos

prehispánicos. Se sabe que aproximadamente un 15% de las plantas con flores de nuestro país tienen propiedades medicinales (Ocegueda *et al.*, 2015).

La herbolaría mexicana tiene su origen mucho antes de la colonización, época en que las culturas nativas tenían profundos conocimientos sobre las plantas y su uso para tratar distintas enfermedades, posteriormente hubo un decaimiento en el uso de las plantas medicinales, sin embargo, en la actualidad hay un creciente interés y utilización de estas plantas. Un aspecto importante respecto a muchas plantas medicinales es que al igual que con los medicamentos, hay una dosis activa en que la planta es útil para el tratamiento de algún padecimiento y una dosis letal que puede ser sumamente peligrosa para quien la consume. En algunas plantas, el límite

Tabla 1. Especies del género *Datura* y su origen (Benítez *et al.*, 2018).

Sección	Especie	Origen
<b><i>Dutra</i></b>	<i>D. discolor</i> Bernh	Nativa de México
	<i>D. innoxia</i> Mill	Nativa de México
	<i>D. kymatocarpa</i> A.S. Barclay	Nativa de México
	<i>D. lanosa</i> Barclay ex Bye	Nativa de México
	<i>D. metel</i> L.	Nativa de México
	<i>D. pruinosa</i> Greenm	Nativa de México
	<i>D. reburra</i> A.S. Barclay	Nativa de México
	<i>D. wrightii</i> Regel	Nativa de México
	<i>D. leichhardtii</i> F. Muell. ex Benth	Endémica de Australia
	<i>D. velutinosa</i> V.R. Fuentes	Endémica de Cuba
<b><i>Datura</i></b>	<i>D. ferox</i> L.	-
	<i>D. quercifolia</i> Kunth	-
	<i>D. stramonium</i> L.	México
<b><i>Ceratocaulis</i></b>	<i>D. ceratocaula</i> Ortega	-

entre la dosis segura y la tóxica es muy estrecho, un ejemplo de ello es la planta conocida como toloache (*Datura sp.*).

La palabra toloache proviene del náhuatl “toloatzin” que significa cara agachada o cabeza mirando al suelo, esto debido a la posición de las flores en la planta. Este género pertenece a la familia Solanaceae, familia en la cual se incluyen especies tóxicas y comestibles, como el chile, el tomate, la papa, el tabaco y la berenjena, entre otras. El género *Datura* es cosmopolita, distribuyéndose por todo el mundo con la excepción de la Antártida, comprende 14 especies a nivel mundial (Tabla 1), la mayor diversidad de ellas se encuentra en América Central y América del Sur, en México la mayoría de las especies del género son nativas (Luna-Cavazos y Bye, 2011; Benítez *et al.*, 2018).

En nuestro país al toloache también se le conoce como estramonio, higuera loca, manzana del diablo, hedionda, higuera del infierno, hierba de la trompeta, hierba loca, hierba de los topes, berenjena del diablo, trompetilla, entre otros (Chessi, 1998).

### Descripción

El género *Datura* está compuesto de plantas anuales, robustas, de 60 cm a 1.5 m de altura, con grandes hojas verdes irregularmente dentadas, sus flores comúnmente son blancas o púrpuras, erectas o inclinadas con forma de trompeta, su fruto, es una cápsula espinosa dehiscente que contiene numerosas semillas pequeñas, negras y con forma de riñón (Figuras 1 y 2). Toda la planta despide un olor desagradable. Está bien adaptado a condiciones xéricas, debido a que la mayoría de las especies son nativas de México, siendo la cuenca del Río Balsas, una de las regiones biogeográficas con mayor riqueza de especies del género en el mundo, por lo que se considera que es el centro de diversidad del género *Datura* (Benítez *et al.*, 2018). En México hay varias especies de *Datura* vulgarmente llamadas toloache, pero la más importante es *D. stramonium*.



Figura 1. Estructuras de *Datura stramonium*. A) Flor; B) Fruto; C) Semillas

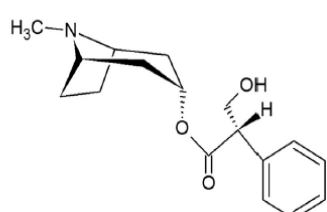
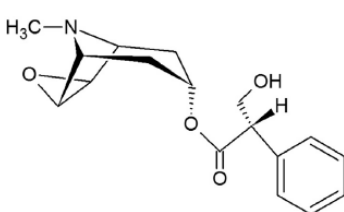
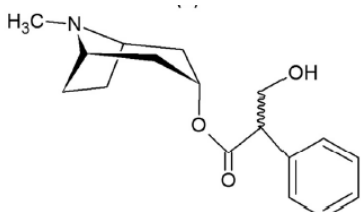
El género está bien adaptado a condiciones xéricas, debido a que la mayoría de las especies son nativas de México, siendo la cuenca del Río Balsas, una de las regiones biogeográficas con mayor riqueza de especies del género en el mundo, por lo que se considera que es el centro de diversidad del género *Datura* (Benítez *et al.*, 2018).

### Composición



Figura 2. Planta de toloache (*Datura stramonium*), mostrando hojas, flores y frutos

Tabla 2. Principales alcaloides tropanos en el toloache y sus efectos

Alcaloide	Estructura	Efectos
<b>Escopolamina</b>		Bloquea los receptores muscarínicos centrales corticales, subcorticales y periféricos. Ocasiona un estado de somnolencia, seguido de un estado de pasividad completa. Amnesia lacunar. Confusión. Desorientación. Agitación motora. Delirio. Alucinaciones visuales y auditivas.
<b>Hiosciamina</b>		Somnolencia. Mareo o náuseas. Cefalea (dolor de cabeza). Visión borrosa. Bochornos. Sensación de sequedad en la boca. Mayor sensibilidad a la luz.
<b>Atropina</b>		Inhibición de la secreción salival. Disminución de las secreciones bronquiales. Relajación del músculo liso vascular. Efectos cardíacos. Midriasis. Visión borrosa. Inhibición de la micción. Supresión de los movimientos gastrointestinales. Inhibición de las secreciones gástricas.

Este género contiene alcaloides del tipo tropanos, principalmente escopolamina, hiosciamina atropina, daturina y otros alcaloides (apohioscina, nirhioscina, norhiosciamina, meteloidina y cuscohigrina) que están presentes en toda la planta, siendo la escopolamina el principal componente (Chessi, 1998; Evans, 1991) (Tablas 2-4). Estos alcaloides provocan efectos agudos, conocidos como síndrome tóxico anticolinérgico, caracterizado por síntomas como

sequedad de boca y de mucosas, midriasis, visión borrosa, enrojecimiento y calentamiento de la piel, taquicardia, disminución de la sudoración y la motilidad gastrointestinal (Chessi, 1998; Salinas y Bermúdez, 1999; Escriga Fernández, 2016). En dosis elevadas pueden causar la muerte, no tiene efectos crónicos porque no se acumula en el organismo y tampoco tiene efectos genotóxicos (Salinas y Bermúdez, 1999). Por su parte Bofill *et al.* (2007), ob-

Tabla 3. Porcentaje de alcaloides tropanos en tres especies de *Datura sp* (Salinas y Bermúdez, 1999)

Especie	Semilla	Hoja	Flores
<i>D. stramonium</i>	0.53	0.35	1.12
<i>D. inoxia</i>	0.28	0.63	1.57
<i>D. metel</i>	0.59	1.6	0.52

Tabla 4. Contenido alcaloides en % de *Datura* (Chirino et al., 2011)

Alcaloide	Hojas	Tallos	Raíces	Semillas
Escopolamina	0.25%,	0.05%	0.1%.	0.12%
Hiosciamina	0.4%	0.2%	0.1%.	-

servaron intoxicaciones en ganado vacuno lechero, en granjas de Cataluña, debido a la ingesta de *D. stramonium*, la cual se había colectada erróneamente junto con el maíz y se mezcló con este, no hubo mortandad del ganado, pero si presentaron problemas digestivos y disminución en la producción de leche.

### Usos

El toloache ha sido utilizado por distintos grupos étnicos como medicina, medio para diagnosticar enfermedades y tener visiones, como amuleto para ganar apuestas, como auxiliar en la cacería y en las ceremonias de iniciación de los jóvenes. Ya en tiempos prehispánicos el toloache se usaba con fines rituales y mágicos, Fray Bernardino de Sahagún en su libro de Historia de las cosas de Nueva España, menciona que el toloache quita las ganas de comer a quien lo toma, emborracha y enloquece perpetuamente. Por su parte Francisco Hernández advierte en su Historia natural de la Nueva España que acarrea locura o produce enajenación, visiones y delirio.

El uso generalizado como planta ritual se observa en casi todas las etnias del norte de México y en el sur de California (Ramírez, 2003). El toloache es famoso debido a que es relacionado con la brujería y pócimas para atraer al ser amado, sin considerar las consecuencias que esto conlleva, se sabe que cualquier parte de la planta es altamente tóxica, su con-

sumo provoca alucinaciones, taquicardia, secuelas en el sistema nervioso e incluso puede ocasionar la muerte. El uso en té o infusiones y suplementos alimenticios está prohibido en México, ya que es altamente peligrosa por su toxicidad, se sabe que 30 gramos de infusión de hojas son suficientes para ocasionar la muerte, con dosis menores se experimentan dolores, vértigos y falta de energía muscular (Chessi, 1998). En las tablas 5 y 6 se describen los usos medicinales tradicionales de esta planta y se mencionan los fármacos que contienen algún derivado del toloache.

### Otras especies con propiedades similares a *Datura*

El género *Brugmansia*, árboles perennes originarios de Sudamérica y que se cultivan extensamente como especies ornamentales; producen grandes flores blancas o coloreadas en forma de trompeta y frutos colgantes inermes. Es altamente tóxica debi-

Tabla 5. Usos medicinales tradicionales del toloache (Huerta, 1998)

Acción	Parte usada	Formas de aplicación
Analgésica	Hojas	Vía externa
Antihemorroidal	Hojas	Machacadas
Antiinflamatoria	Hojas	Pasadas por vapor, infusión
Antirreumática	Hojas	Extracto hidroalcohólico
Asma	Hojas	Cigarrillos
Cicatrizante (heridas)	Hojas	Pasadas por vapor
Granos	Hojas	machacadas
hipnótico	hojas	Infusión acuosa
Quemaduras cutáneas	Hojas	Machacadas
Verrugas	Hojas	Machacadas

do a su contenido en alcaloides tropánicos (Evans, 1991; Figura 3).

*Atropa belladonna*, es una especie de arbusto perenne. Es nativa de Europa, norte de África y oeste de Asia y es naturalizada en algunas

partes de Norteamérica. Las flores en forma de campana son de color púrpura con reflejos verdes a verdosos y olor débil. Los frutos son bayas de color verde a un color negro brillante al madurar totalmente, y aproximadamente 1 centímetro de diámetro. Esta planta contiene los alcaloides atropina, hiosciamina y escopolamina, la intoxicación por belladonna aparece por sequedad en la garganta, dificultad de deglutación, midriasis, si la dosis es fuerte hay primero excitación del sistema nervioso y luego depresión con los demás efectos parasimpatomícticos, vértigos, dolor de cabeza, delirios, descenso de temperatura, puede ocasionar estado de coma y la muerte (Miller Coyle, 2005; Figura 4).

El género *Mandragora*, goza de una mala reputación desde la época medieval, siempre se le relacionó con brujería y se creía que al arrancar las raíces del suelo emitían chillidos o llantos; en todas las ilustraciones de hierbas medievales, dibujaban a las mandrágoras con cabezas y los cuerpos eran las raíces con las piernas cruzadas. La mandrágora ha sido usada durante miles de años, como alucinógeno, analgésico, afrodisíaco y droga para la fertilidad, pero si la dosis es lo suficientemente alta, puede ocasionar la muerte (Rankou *et al.*, 2015; Figura 5).

Tabla 6. Medicamentos (fármacos) que contienen algún derivado del toloache registrados en México (Huerta, 1998)

Derivado	Número de productos	Forma farmacéutica
Sulfato de atropina	4	Solución inyectable, tabletas, elixir
Bromuro de n-butil hioscina	9	Grajeas, tabletas, suspensión, solución inyectable
Sulfato de hiosciamina	1	Solución
Aplicaciones: espasmos gastrointestinales, vías biliares, vías urinarias, cólicos hepáticos, cólicos vesiculares, vómitos postanestésicos, trastornos menstruales, estreñimiento		

### Conclusión

La herbolaria mexicana es un legado que nuestros ancestros nos han dejado desde la época prehispánica, hoy en día, se estima que alrededor del 80% de la población mexicana usa plantas como remedios para curar diferentes enfermedades. A pesar de que hay especies ampliamente conocidas como medicinales, no se divulgan todos los riesgos que estas pudieran ocasionar, ya que existe una línea muy delgada entre lo medicinal y lo tóxico, razón por la cual antes de hacer uso de las plantas y sus partes como remedios caseros, hay que conocer o estar bien informado sobre ellas, o en su defecto acudir a los centros de investigación y/o a los labo-



Figura 3. Planta de *Brugmansia* sp conocida como trompeta de ángel

ratorios de las universidades, para corroborar el género y la especie a utilizar con dicho fin.

### Glosario

**Alcaloide.** Sustancia nitrogenada que se encuentra en ciertos vegetales y constituye un estimulante natural; puede ser venenosa y algunas se emplean en terapéutica médica.

**Amnesia lacunar.** Imposibilidad de recordar conceptos o experiencias correspondientes a un determinado periodo de tiempo, aunque pueden evocarse sin dificultad los sucesos anteriores y posteriores a ese periodo.

**Anticolinérgico.** Compuesto químico que sirve para reducir los efectos de la acetilcolina en el Sistema Nervioso Central (SNC) y el Sistema Nervioso Periférico.

**Condiciones xéricas.** Condiciones medioambientales pobres en agua.

**Dehiscente.** Apertura natural del pericarpio de un fruto o de las anteras de una flor para posibilitar la salida de una semilla o del polen.

**Herbolaria.** Uso extractivo de plantas medicinales o sus derivados con fines terapéuticos, para prevención o tratamiento de patologías

**Micción.** Acción de orinar.

**Midriasis.** Dilatación de la pupila que a menudo se produce por causas no fisiológicas, es decir, que es provocada por agentes externos que alteran el sistema nervioso simpático o el parasimpático, como ciertas patologías y drogas.

**Planta anual.** Aquellas plantas que completan su ciclo vital, desde la germinación a la producción de semillas, en el curso de un año.

**Receptores muscarínicos.** Receptores acoplados a la proteína G que tienen la capacidad de ligar tanto acetilcolina

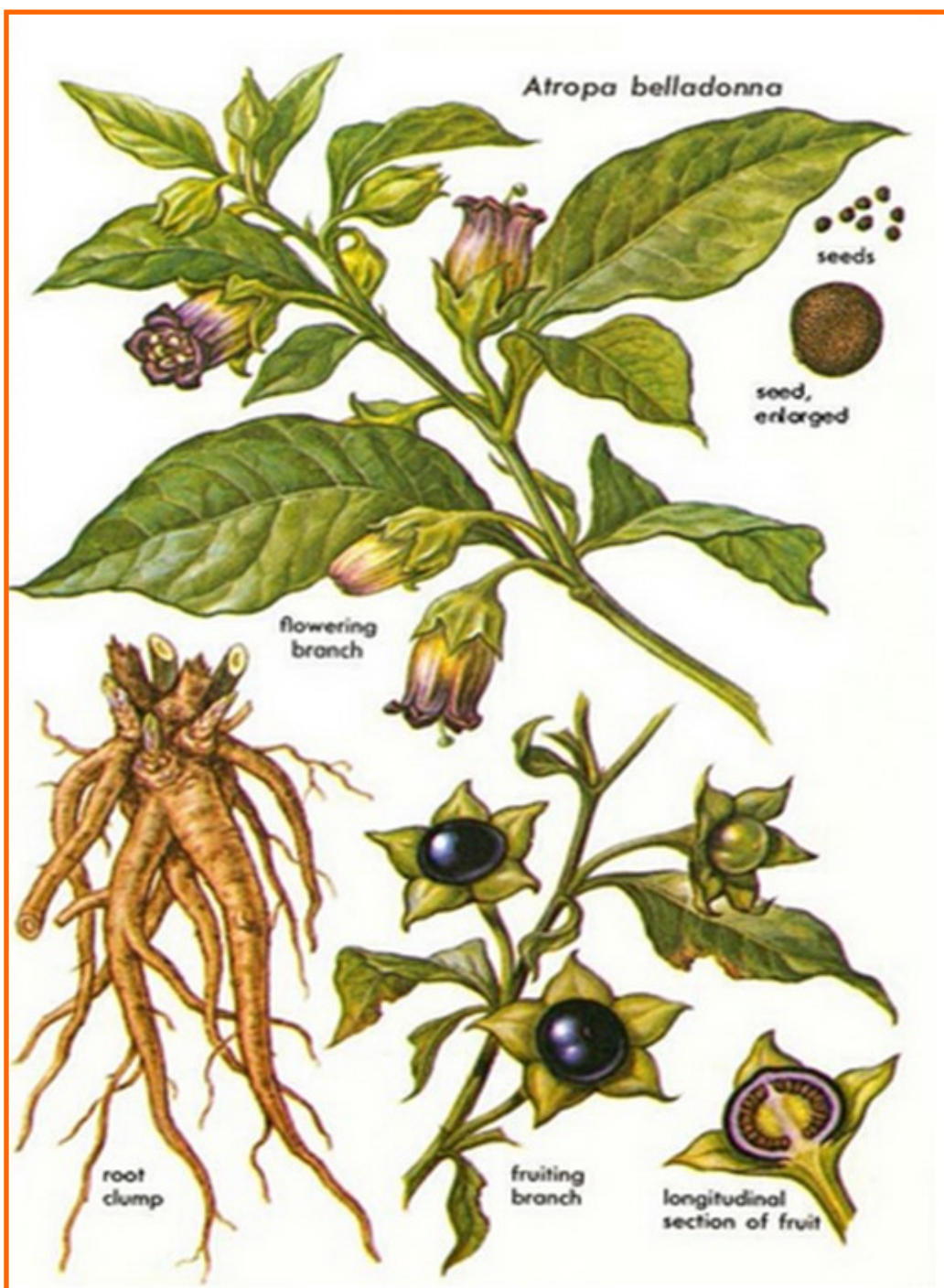


Figura 4. Planta de Planta de *Atropa belladonna*, la belladona

como muscarina.

**Taquicardia.** Frecuencia cardíaca acelerada causada por un problema en el sistema eléctrico del corazón.

### Referencias

Barba Ahuatzin B. 2015. Las plantas sagradas mexicanas. Ciencia. 48-59

Benítez G., M. March-Salas, A. Villa-Kamel, U. Cháves-Jiménez, J. Hernández, N. Montes-Osuna, J. Moreno-



Figura 5. Ilustración medieval de las mandrágoras (*Mandragora* sp)

Chocano y P. Cariñanos. 2018. The genus *Datura* L. (Solanaceae) in Mexico and Spain-Ethnobotanical perspective at the interface of medical and illicit uses. *Journal of Ethnopharmacology*. 133-151.

Bofill F.X., J. Bofill, G. Such, E. Pique y R. Guitart. 2007. Dos casos de intoxicación por contaminación de maíz con *Datura stramonium* en ganado vacuno. *Rev Toxicol* 24: 56-58

Brocca H. y S. Tovar Kuri. 1996. Toloache, hierba del diablo *Datura stramonium*. *LibberAddictus*. 1 -2

Camelo Roa S.M. y A. Ardila. 2013. Efectos de la escopolamina a corto y largo plazo en la memoria y las habilidades conceptuales. *Diversitas: Perspectivas en Psicología* 9(2): 335-346.

Chessi E. 1998. El mundo de las plantas peligrosas. *Ultramar editores S.A.*, Barcelona, España. 82-83

Chirinos A., D. Almendarez y A. Reyes-Ticas. 2011. Intoxicación por florícunda: reporte de siete casos. *Revista Hondureña del Posgrado de Psiquiatría* 1: 1-7

Escriga Fernández C. 2016. Toxicidad De Plantas Medicinales: *Hyosciamus niger*, *Atropa Belladonna*. Recuperación de uso, perspectiva terapéutica y toxicológica. *Universidad Complutense*. 4-12

Evans W.C. 1989. *Farmacognosia Trease-Evans*. 13ª edición. Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V., México D.F. 901

Herbet M. and E. Jagiello-Wójtowicz. 2006. *Datura stramonium* L. Its use over the ages. *Acta Toxicológica* 14(1-2): 5-9

Hernández F. 1997. El toloache y sus parientes. *ITESO* 37: 60-61.

Huerta C. 1998. El toloache: ¿magia, ciencia o superstición? *Biodiversitas*. *CONABIO* 19: 11-14 pp.

Luna-Cavazos M. y R. Bye. 2011. Phytogeographic analysis of the genus *Datura* (Solanaceae) in continental México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82(2): 977-988

Ocegueda S., E. Moreno y P. Koleff. 2005. Plantas utilizadas en la medicina tradicional y su identificación científica. *Biodiversitas*. 12-15

Miller Coyle H. 2005. Introduction to forensic botany. En *Forensic botany. Principles and applications to criminal casework*. CRC PRESS. 1-7

Parveen A., K. Vijula, K.V. Avinash, M. Ravishankar and D.V. Leeladhar. 2016. Medicinal values of *Datura*: A synoptic review. *International Journal of Green Pharmacy* 10(2): 77-81

Pérez Belmont E., R. Rodríguez Osnaya y M. Sánchez Villegas. 2012. Plantas tóxicas: neurotoxicidad por floripondio. *Archivos de Medicina de Urgencia de México* 4 (3): 119-124

Ramírez E. 2003. El toloache o yerba del diablo. *Arqueología Mexicana* 59: 56-57

Rankou H., A. Ouhammou, M. Taleb and G. Martin. 2015. *Mandragora autumnalis*. The IUCN red List of the Threatened Species. T53785790A53798742.

Salinas P.J. y M.M. Bermúdez. 1999. Principios activos y utilización terapéutica de las plantas tóxicas del género



# Interacciones Animal - Planta

## POLINIZADORES

**Rebeca Arias Meza**

Estudiante de 9º. semestre de la licenciatura Biólogo  
Facultad de Ciencias Biológicas, UANL

*“Espero que beban y planten algunas semillas para polinizar un jardín amigable, y siempre tómense tiempo para oler las flores y déjense impregnar de belleza y redescubran el sentido de lo maravilloso”.*

*The hidden beauty of pollination -Louie Schwartzberg*

### Introducción

Las interacciones entre plantas y polinizadores a lo largo de los años han sido un ejemplo clásico para entender los mecanismos de la evolución, desde Darwin en el siglo XIX hasta el presente siglo, esta relación ha logrado mantener nuestra curiosidad inquieta y fascinación cautivada, incluso ha demostrado ser esencial para un correcto funcionamiento de los ecosistemas y ha sido clave para la diversificación de miles de especies, tanto florales como animales alrededor del mundo, pero hoy en día, tanto las plantas como sus polinizadores, están siendo afectados por diversas causas, logrando una notable disminución de sus poblaciones tanto silvestres como urbanas e igualmente, nos enfrentamos a un desconocimiento del tema por parte de la sociedad, por lo cual el objetivo de este trabajo es la difusión de la interacción más importante entre las plantas y los polinizadores, la polinización.

### ¿Qué es la polinización?

La polinización se puede definir como el proceso en el que el polen se traslada desde las anteras (las cuales son las partes masculinas de una flor) hacia el estigma (la parte femenina de esa misma u otra flor) para fecundar el óvulo y de esta manera generar frutos, semillas y asegurar la preservación de la especie (Pantoja *et al.*, 2014; Rosado Gordon,

2010).

### Tipos de polinización

La polinización se divide en dos tipos: la autopolinización o autogamia, y la polinización cruzada, también llamada alogamia. La autopolinización, como su nombre lo indica, ocurre cuando la flor de una planta se poliniza a sí misma o a otra flor de la misma planta, pero este método no es tan viable para las plantas, debido a que no ocurre una diversidad genética adecuada, incluso son las mismas plantas las que han desarrollado técnicas para evitar la autofecundación, un ejemplo de ello es la incompatibilidad química, en donde la superficie del estigma no reconoce el polen del mismo individuo y se impide la formación del tubo polínico que lleva al gameto masculino hasta el óvulo para su fecundación (Rosado Gordon, 2010). Por otra parte, la polinización cruzada se refiere cuando la transferencia del polen ocurre de una flor a otra flor de otra planta, pero para que esto ocurra, se necesita de ayuda externa, es decir de polinizadores.

### Polinizadores

Se han categorizado dos tipos de polinizadores: bióticos y abióticos (Figura 1). Los polinizadores abióticos se refieren a medios “no vivos” capaces de dispersar al polen, dentro de esta categoría se encuentra el agua y el viento, este último es el principal vector de la mayoría de las especies de gramíneas, mientras que un polinizador biótico se refiere a aquel organismo que se alimenta del néctar de las flores, y al trasladarse de un lugar a otro, también traslada el polen de manera accidental, provocando así, una polinización cruzada. Los principales polini-

zadores bióticos se dividen en insectos, aves y murciélagos.

Los principales insectos polinizadores se agrupan en los órdenes Díptera, Lepidóptera, Hymenoptera y Coleóptera (Peris *et al.*, 2017), mientras que, en el grupo de las aves (Figura 3), la familia Trochilidae, es la más representativa, con más de 300 especies polinizadoras.

En el grupo de los mamíferos, los principales polinizadores son los murciélagos, se encuentran dentro del suborden Me-

gachiroptera, los cuales en su mayoría se alimentan exclusivamente de polen y néctar.

Existen otros polinizadores en el grupo de los mamíferos, los no voladores, como marsupiales, roedores y primates, y se estima que visitan al menos 85 especies de plantas a nivel mundial, se encuentran sobre todo en las zonas tropicales y subtropicales, y a menudo transportan el polen como consecuencia de sus hábitos alimenticios (Rosado Gordon, 2010).

### La economía de la polinización

La polinización además de ser el mecanismo que ayuda a las plantas a reproducirse y dispersarse, es indispensable para la producción agrícola.

A nivel mundial se han registrado aproximadamente 352,000 especies de angiospermas (plantas con flores), de las cuales 308,000 especies, es decir el 87.5%, dependen de los polini-



Figura 1. Tipos de polinizadores (Oleg Troino; Sergey Galushko; Ondřej Prosický)

zadores bióticos para su reproducción (Rosado Gordon, 2010).

Se estima que los cultivos que dependen de polinizadores generan ganancias de aproximadamente 200,000 millones de dólares al año (FAO, 2008; Lizárraga *et al.*, 2008; Ramírez-Segura y Wallace-Jones, 2016) y en México, se siembran más de 5 millones de hectáreas con cultivos dependientes de los poli-



Figura 2. Biodiversidad de polinizadores en México (Ryan Shaw; Xochitl Castaño; Ricardo A. T.; Juan Carlos García Morales; Chris Evers)

nizadores los cuales generan un ingreso de 63,000 millones de pesos al año.

### Ventajas ecológicas

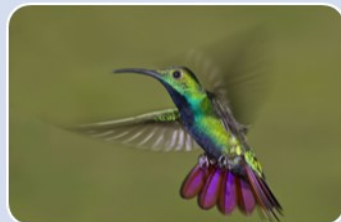
Pero además de brindar beneficios económicos, la polinización posee múltiples ventajas ecológicas, es imprescindible para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres, influye directamente en la variabilidad genética de las especies, facilita la propagación y supervivencia de las distintas especies vegetales, y constituye el alimento de muchos otros animales, incluidos nosotros, los seres humanos.

### Coevolución

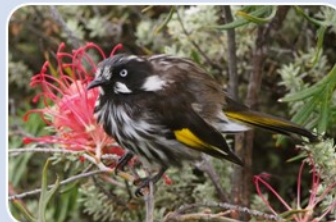
Las plantas y sus polinizadores han entablado una relación mutualista, ya que, al interactuar, ambos organismos salen recompensados, los polinizadores se alimentan del néctar de las flores y a su vez el polen se adhiere al cuerpo del polinizador, y en su trayecto se dispersa el polen, asegurando la perpetuación de la planta.

Cuando las poblaciones de dos o más especies establecen interacciones tan estrechas que cada una constituye una fuerza que opera sobre la otra, ocurren ajustes simultáneos que dan por resultado un proceso de coevolución (Curtis y Schnek, 2006) siendo la relación planta-polinizador, un ejemplo de ello (Figura 4). Pero para poder comprender más a fondo acerca de la coevolución entre las plantas y los polinizadores, necesitamos entender el origen de ambos grupos.

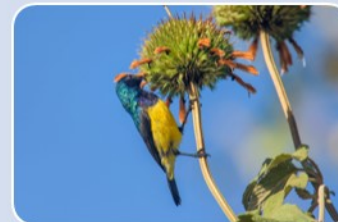
### Origen de plantas y polinizadores



- Trochilidae (+300)
- Icteridae (90)
- Zosteropidae (85)
- Thraupidae (15)



- Meliphagidae (+160)
- Promeropidae (2)
- Dicaeidae (55)



- Nectariniidae (106)
- Fringillidae; subfam Drepanidinae (23)
- Psittacidae; subfam Loriinae (60) y Loriculinae

Figura 3. Familias de aves polinizadoras (Greg Lasley, Wendy Feltham y Allan Hopkins)

Las angiospermas, o plantas con flores aparecieron en el periodo Cretácico, hacia finales de la era Mesozoica y se diversificaron en la era Cenozoica (Calonge, 2008; Peris *et al*, 2017; Raven *et al*, 1992) hace unos 125 a 90 millones de años (Tabla 1), pero ¿cómo ocurrió la diversificación de las flores? La respuesta parece estar en el mismo periodo geológico: la aparición de los insectos. Cuando todavía no habían surgido las angiospermas ni los insectos, en la Tierra las únicas representantes de las plantas superiores eran las gimnospermas (pinos, ginkgos, cícadas), entonces la manera que las gimnospermas utilizaban para dispersarse y prevalecer se veía limitada únicamente a factores abióticos como el viento o el agua, pero estos métodos dispersores tienen un alto sesgo, debido a que es mayor el número de granos de polen que se desvía al número de los granos de polen que logran encontrar y fecundar su misma especie.

### Ventajas evolutivas

La coevolución de los polinizadores y las plantas ha provocado que ambos grupos se hayan diversificado mucho más que aquellas flores polinizadas por agentes abióticos, mucho más que aquellas flores polinizadas por agentes abióticos, además, juegan

un papel crucial para el mantenimiento de la integridad funcional de los ecosistemas terrestres, debido a que han la relación planta-polinizador ha formado una interdependencia entre ambas especies, una alteración del éxito reproductivo relativo de las diferentes especies de plantas debida a su sistema de polinización puede conducir a profundos cambios en la estructura de la comunidad vegetal, lo cual, a su vez, puede tener efectos en cadena sobre la comunidad animal asociada (Rosado, 2010).



Figura 4. Orquídea *Angraecum sesquipedale* y su polilla polinizadora *Xanthopan morgani*.

#### Estatus actual de los polinizadores

Un problema considerable al que se enfrentan los polinizadores es la introducción de especies exóticas, un caso de ello es la introducción de la abeja melífera europea *Apis mellifera* en el continente americano, a pesar de que sea responsable de una gran parte de la producción agrícola y melífera en general, *Apis mellifera*, no es merecedora de ser reconocida a nivel mundial ni de ser ampliamente utilizada, debido a que no está adaptada a la vegetación del continente americano, logrando una polinización deficiente, limitando la producción de dicha vegetación e incluso está compitiendo y desplazando a especies de abejas nativas que si están adaptadas a los cultivos autóctonos (Chambers *et al.*, 2004; Meléndez *et al.*, 2008; Ramírez-Freire, 2012; Quezada-Euán y Ayala-Barajas, 2010) y de igual manera, se pueden introducir plantas invasoras que desplacen a la vegetación nativa, provocando la reducción de la cantidad de visitas por parte de los polinizadores a la planta nativa, y además, dañando la calidad del polen que se transporta en estas visitas (Chambers *et al.*, 2004).

Pero la introducción de especies exóticas no es el único problema al que se enfrentan los polinizadores, asimismo están siendo afectados por el uso de pesticidas en los cultivos, por nuevas plagas, por parásitos, por el cambio climático, por la pérdida y destrucción de su hábitat (FAO, 2008; Ramírez-Segura *et al.*, 2016) y, en conjunto, todas estas causantes han provocado una notable disminución en las comunidades de polinizadores a nivel mundial y a este conflicto se le ha categorizado como “la crisis de los polinizadores” (Coro Arizmendi, 2009).

La crisis de los polinizadores no puede ni debe pasar desapercibida por nosotros, debido a que la mayoría de los cultivos agrícolas dependen de ellos, nuestros alimentos dependen de ellos, el funcionamiento y las relaciones ecológicas en los ecosistemas terrestres dependen de ellos, es decir, nosotros dependemos de ellos.

Es por esto por lo que necesitamos concientizar y difundir a los polinizadores, se deben de conocer todos los beneficios que nos brindan tanto ecológicos, evolutivos y económicos para tener un mayor impacto y alcance en nuestra sociedad.

Aunque sea necesario concientizar, lamentablemente no es suficiente, se deben ejecutar medidas para contrarrestar la pérdida de polinizadores, una manera de ayudar es implementando jardines de

**Tabla 1. Eras geológicas en donde se muestra el origen de angiospermas e insectos.**

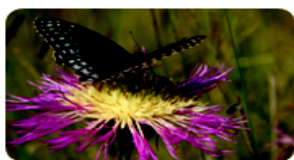
Era	Periodo	Época	Hechos relevantes
<b>Cenozoico (65)</b>	Cuaternario (2)	Reciente (0.01) Pleistoceno (2)	Edad de los seres humanos. Extinción de muchos de los grandes mamíferos y pájaros.
	Terciario (65)	Plioceno (5.1)	Aridez. Formación de los desiertos, el clima se diversifica. Aparición de los primeros homínidos.
		Mioceno (24.6)	Extensión de praderas y retracción de bosques. Animales herbívoros, monos.
		Oligoceno (36)	Mamíferos herbívoros, primates semejantes a monos; aparición de muchos géneros de plantas actuales.
		Eoceno (54.9)	Amplia extensión de mamíferos y aves; formación inicial de praderas.
		Paleoceno (65)	Primeros mamíferos insectívoros y primates.
<b>Mesozoico (248)</b>	Cretácico (144)		Aparición de angiospermas y muchos grupos de insectos, llegando a ser dominantes. Edad de los reptiles. Extinción de los dinosaurios al final del periodo.
	Jurásico (213)		Gimnospermas, especialmente cicas. Aparecen las aves.
	Triásico (248)		Grandes bosques de gimnospermas y helechos. Primeros dinosaurios y primeros mamíferos.

polinizadores en nuestras casas, escuelas o parques con plantas nativas, debido a que ellas brindan las mejores fuentes generales de alimentación para la fauna nativa, requieren de menos fertilizante y agua y generalmente se verán menos afectadas por plagas (Chamber *et al.*, 2004).

Para atraer a polinizadores de nuestro interés, debemos tomar en cuenta el síndrome floral correspondiente (Figura 5 y 6), es decir, el conjunto de caracteres el conjunto de caracteres de las flores destinados a atraer a un tipo particular de polinizador como el color, el aroma, el tamaño, la forma y la disposición de las flores (Anaya-Lang, 2003; Badii *et al.*, 2013; Chalcoff *et al.*, 2014; Gómez, 2002).

### Conclusión

Gracias a la polinización hemos sido dichosos de observar las interacciones entre plantas y polinizadores, además es un servicio ecosistémico que nos ofrece alimentos y ganancias económicas en la sociedad, permite un balance apropiado en las relaciones ecológicas de los ecosistemas, e incluso ha provocado, gracias a sus relaciones mutualistas, la diversificación de plantas y distintos grupos de animales, y hoy en día, los polinizadores están siendo amenazados por diversas causas, por lo cual la difusión del tema y poner en práctica la implementación de plantas nativas en las zonas urbanas es esencial para la sobrevivencia de ellos, México se ha caracterizado por ser un país con una amplia riqueza



### **Mariposas**

Flores erectas  
Colores rojizos, rosados, malvas  
Nectarios con marcas visuales



### **Abejas, avispas, abejorros, hormigas.**

Colores amarillos, violetas o azules  
Olores suaves  
Grandes cantidades de polen y/o néctar  
Nectarios escondidos en profundidad



### **Aves**

Colores naranjas, rojos o púrpuras  
Elevada producción de néctar y concentración baja en azúcares



### **Escarabajos**

Color blanco o verde blanquecino  
Formas cóncavas Anteras y estigmas expuestos  
Ovarios protegidos  
Grandes cantidades de polen  
Muy olorosas



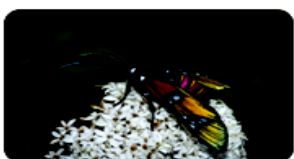
### **Murciélagos**

Colores blancos o verdes.  
Olores a humedad o hongos.  
Grandes cantidades de polen y néctar



### **Moscas**

Flores pequeñas  
Colores púrpuras y verdosos  
Néctar libre  
Inodoras o con un olor cadavérico y putrefacto



### **Polillas**

Flores horizontales  
Colores blanquecinos  
Olorosas

Figura 5. Síndromes florales por distintos grupos de polinizadores (Félix Fleck; Denis Doucet; Ale Peña; Ricardo A. T.; Diana Zendejo Valle)

za de especies, y necesitamos intervenir para protegerlas y conservarlas.

## Referencias

Anaya Lang, A.L. 2003. Ecología química. Plaza y Valdés. 205-214.

Badii, M.H., Rodríguez, H., Cerna, E., Valenzuela, J., Landeros, J. y Ochoa, Y. 2013. Coevolución y mutualismo: nociones conceptuales. *International Journal of Good Conscience*. 8: 23-31.

Balvanera, P. y Cotler, H. 2009. Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO. México. 185-245.

Calonge, A. 2008. Actas del XV Simposio sobre enseñanza de la geología. IGME. 144 pp.

Canché, C. y Canto, A. 2012. Una aventura en el néctar de las flores. CONABIO. 103: 12-16.

Chalcoff, V.R., Morales, C.L., Aizen, M. A., Sasal, Y., Rovere, A. E., Sabatino, M., Quintero, C. y Tadey, M. 2014. Capítulo 5: Interacciones planta-animal: la polinización en: *Ecología e historia natural de la Patagonia Andina: un cuarto de siglo de investigación en biogeografía, ecología y conservación*. Fundación de Historia Natural. 113-132.

Chambers, N., Gray, Y. y Buchmann, S. 2004. Polinizadores del Desierto Sonorense: una guía de campo. Arizona-Sonora Desert Museum, Alianza Internacional del Desierto Sonorense y The Bee Works. 6-79.

Coro Arizmendi, M. 2009. La crisis de los polinizadores. CONABIO. *Biodiversitas*. 1-5.

Curtis, H., Schnek, A. 2006. *Invitación a la biología*. Ed. Médica Panamericana. 267-268.

Ávila-Villegas, H., González-Díaz, M.E. y Domínguez-Guerrero, A. 2016. Polinizadores. CONABIO. Programa Wildlife Without Borders. Disponible en: [http://www.biodiversidad.gob.mx/difusion/cienciaCiudadana/pdf/guia\\_polinizadores\\_ecosistemica.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/difusion/cienciaCiudadana/pdf/guia_polinizadores_ecosistemica.pdf)

FAO. 2008. Los polinizadores: su biodiversidad poco apreciada, pero importante para la alimentación y la agricultura en: *Tratado Internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura*. ONU. 1-15.

Gómez, J. 2002. Generalización en las interacciones entre plantas y polinizadores. *Revista Chilena de Historia Natural*. Vol. 75

Lizárraga, A., García, G. y Burgos, A. 2008. Red de polinizadores del Perú. *Red de Acción en Agricultura Alternativa*. 5-7.

Meléndez, V. Parra, V., Ayala, R., Reyes, E. y Manrique, P. 2008. Abejas silvestres: diversidad, el papel como polinizado-

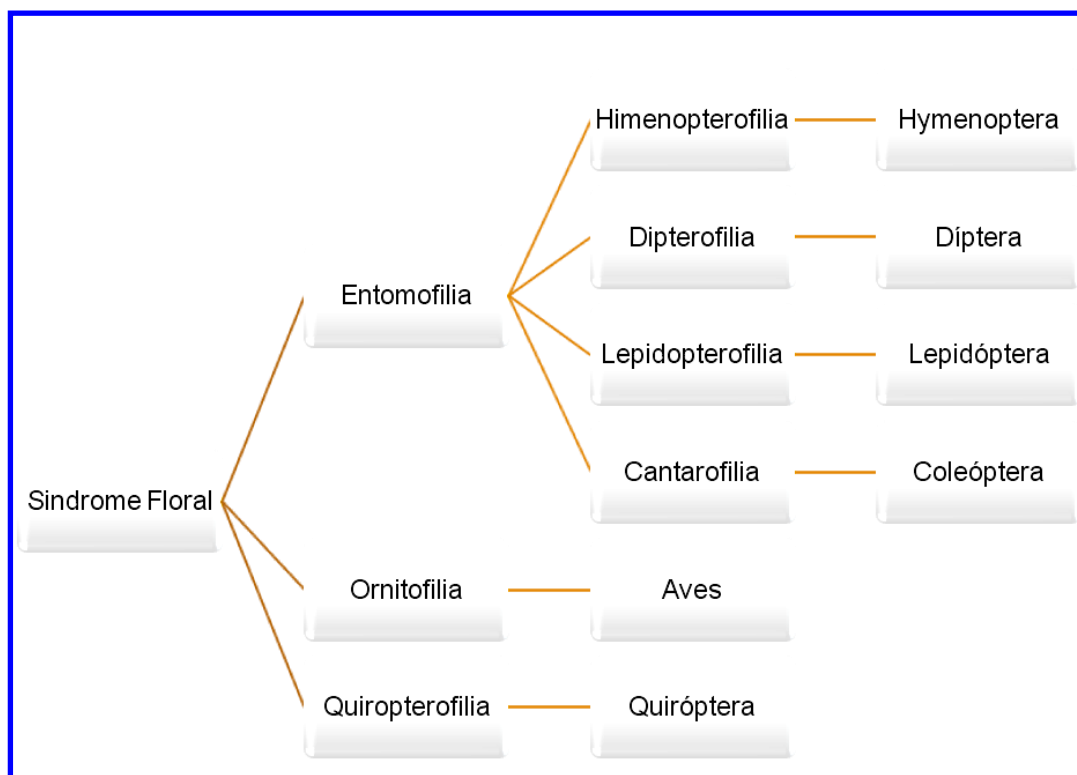


Figura 6. Nomenclatura de los Síndromes florales.

res y la importancia de su conservación. *Bioagrociencias*. Vol. 1. Núm. 1. 38-45.

Pantoja, A., Smith-Prado, A., García, A., Sáenz, A. y Rojas, F. 2014. Principios y Avances sobre Polinización como Servicio Ambiental para la Agricultura Sostenible en países de Latinoamérica y el Caribe. FAO. Santiago, Chile. 15-24.

Peres Coelho, C., Eugênio Oliveira, P. y Ruiz Martín, J. 2013. Los murciélagos como vector de polinización del Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb. Caryocaraceae), un recurso clave en las comunidades tradicionales brasileñas. *Chronica nature*. 38-48.

Peris, D., Pérez de la Fuente, R., Peñalver, E., Delclòs, X., Barrón, E. y Labandeira, C. C. 2017. False blister beetles and the expansion of Gymnosperm-Insect pollination modes before Angiosperm dominance. *Current Biology*. Vol. 27. 897-904.

Proctor, M., Yeo, P., and Lack, A. 1996. *The natural history of pollination*. Portland, Oregon, Estados Unidos: Timber Press.

Quezada Euán, J. J. y Ayala Barajas, R. 2010. Abejas nativas de México: la importancia de su conservación. *Revista Ciencia y Desarrollo*. 36(247): 8-13.

Ramírez Freire, L. 2012. Abejas nativas (Hymenoptera: Apoidea: Antophila) asociadas a la vegetación del estado de Nuevo León, México. Universidad Autónoma de Nuevo León. 8-14.

Ramírez-Segura, O., Wallace-Jones, R. 2016. Insectos polinizadores en ambientes urbanos: perspectivas de su estudio en México. *Entomología Mexicana*. Vol. 3. 183-190.

Raven, P. H., Evert, R. F. y Eichhorn, S. E. 1992. *Biología de las plantas*. Ed. Reverte. Vol. 2. 599-721 pp.

Rosado Gordon, M. A. 2010. Polinizadores y Biodiversidad. Asociación española de Entomología, Jardín Botánico Atlántico y Centro Iberoamericano de la Biodiversidad. España. 9 pp.

# Para Reflexionar. . .

## *Solo por Hoy . . .*

**I** Vamos! es hora de levantarse, hoy tienes responsabilidades, una reunión a la que asistir, una cuenta que pagar, una cita con el doctor, ir a tu trabajo o quizás descansar. Vamos humano despierta, abre los ojos y respira profundo.

Tómate tan sólo un segundo antes de comenzar tu día y recuerda que estás vivo, agradece tener la conciencia suficiente para recordarlo. Abre los ojos y mira a tu alrededor, observa lo que te rodea. Deja sólo por esta vez de lado tus prejuicios sobre la forma, y simplemente observa todo con mirada inocente. Allí afuera hay un mundo que explorar y tú eres el afortunado aventurero que saldrá a recorrerlo.

Levántate, haz tu rutina como siempre, pero de manera diferente, hoy, sólo por hoy, intenta estar atento. Imagina que es la primera vez que recorres este mundo inexplorado, dale permiso a tu mente para estar vacía sobre los conceptos de bueno - malo, éxito - fracaso, salud - enfermedad, miedos y culpas. Eres sólo un extranjero ávido de conocer y tener experiencias recorriendo un lugar lleno de atractivos.

Saborea tu desayuno, como si fuera la primera vez que pruebas esos alimentos, siente sus texturas y aromas, percibe como descienden hacia por tu cuerpo y descubre la existencia de algún mágico sistema que los transformará en energía vital.

Respira profundo y siente la intensa actividad que hay en tu cuerpo, la sangre corre por tus venas, tus extremidades se mueven coordinadas por alguna fuerza invisible, tu pecho sube y baja manteniéndote oxigenado, los alimentos que consumiste al desayuno ya están siendo digeridos. Todo eso y millares de funciones más ocurren sin que le prestes atención. ¡Tu vehículo es genial!

Toca los objetos que te rodean, ellos contienen en parte la energía de todos los seres que participaron en su creación y que permitieron que tú puedas hoy usarlos, quizás fueron antes tocados por un pequeño niño en Taiwán, un obrero chino, un campesino de tu país, un transportista o algún funcionario de alguna aduana. Cada una de esas personas colaboró para que tú puedas hoy con toda naturalidad tocar ese objeto, como si esto fuese el acto más simple de la tierra. Las medias que usas, los alimentos que consumes, el cemento que pisas y hasta el aire que respiras ha sido tocado por decenas, cientos, milla-

res de personas, recuerda esto y comprende que esa frase de Somos Uno, no son sólo palabras.

Disponte a salir y agradece poder desplazarte, observar y experimentar. Camina por la calle y observa a tu alrededor, permítete sólo por esta vez detenerte 10 segundos en ese árbol que hay en la esquina de tu casa. ¡Está vivo! A pesar de la vorágine que lo rodea, a pesar que nadie le presta atención, a pesar de todo, ese árbol respira el mismo aire que tu. Aunque te sientas como un loco, sólo por hoy, hazle un gesto de saludo y dile que le amas.

Cuando llegues donde sea que la urgencia te lleve, dedícate a descubrir todos esos detalles que la rutina no te permite percibir. Observa como los habitantes de este planeta caminan a prisa sin notar lo mágica que es la vida, los rodea un mundo de aventuras y aprendizajes, pero que parece no darse cuenta. Con tu mirada atenta traspasa su vestuario y su piel, observa la magia. Traspasa sus órganos y sus huesos, ve allí dentro, más profundo, descubre la presencia al conductor de ese mágico vehículo similar al tuyo.

Escucha tus pensamientos, sin juicio, sólo déjalos fluir. Ellos al igual que tus emociones, son parte del pasado que ha quedado grabado en tus células, son lo que son nada más y tu eres el observador y el creador de lo que pensarás y sentirás mañana, si lo deseas puedes tomar conciencia de las elecciones que estás haciendo hoy que influirán en tu futuro sentir.

Continua tu día querido humano, maravillate la cantidad de veces que olvidarás tu opción de estar atento. Curioso navegante este, que no sabe cómo se maneja su nave, no recuerda de dónde viene, ni idea tiene dónde va y como si esto fuera poco, ha olvidado que está viajando y se pierde el regalo de disfrutar del entorno y del paisaje que gentilmente se despliega a su alrededor. Pero no te preocupes así es este curioso y desafiante viaje y comenzar a disfrutarlo es en parte el destino.

Cuando recuerdas que estás vivo, recuerdas lo que tienes de divino y entonces el simple acto de respirar te pone en comunión con la existencia y ya no necesitas más formas ni instrucciones para sentir que tu vida tiene sentido.

**Autor anónimo**