



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA

ETNOBOTÁNICA Y ANATOMÍA VEGETATIVA DE TRES
ESPECIES UTILIZADAS EN PADECIMIENTOS
DIGESTIVOS EN NAUCALPAN, ESTADO DE MÉXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

PRESENTA

MIRIAM ELENA VALERO GONZÁLEZ

Directora de Tesis:

M. en C. Ma. Edith López Villafranco

Herbario IZTA



Los Reyes Iztacala, Estado de México
2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| Introducción | 1 |
| Antecedentes | 3 |
| Objetivos | 5 |
| Área de estudio | 6 |
| Zonas de investigación | 10 |
| Material y Método | 11 |
| Resultados | 14 |
| Descripción botánica | 15 |
| Avales de herbario | 19 |
| Investigación etnobotánica | 22 |
| Descripción anatómica y arquitectura foliar | 35 |
| <i>Alternanthera repens</i> (L.) Kuntze | 35 |
| <i>Lepidium virginicum</i> L. | 41 |
| <i>Malva parviflora</i> L. | 47 |
| Discusión | 53 |
| Etnobotánica | 53 |
| Anatomía | 58 |
| Arquitectura foliar | 62 |
| Conclusión | 64 |
| Literatura citada | 65 |

INTRODUCCIÓN

Abordando la problemática de la salud, el indicador más importante para evaluar los daños es la mortalidad y el hecho de que las infecciones intestinales sean causa de muerte, nos colocan dentro de los países subdesarrollados. Entre los trastornos digestivos, se señalan en primer lugar los padecimientos parasitarios y en segundo la enterocolitis e infecciones intestinales (Benet, 1983).

Las estadísticas de la Secretaría de Salud (SSA), reporta que los habitantes del Estado de México, padecen con frecuencia malestares relacionados al aparato digestivo, alrededor de 600 mil casos promedio al año (GEM, 2006). Uno de los municipios mencionados con dicha problemática es Naucalpan de Juárez, donde se concentra un gran número de habitantes provenientes de otros estados de la República, de acuerdo a un estudio previo, entre ellos, Querétaro, Michoacán, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Puebla y Chiapas, debido al gran desarrollo industrial que se ha impulsado en el municipio. Dentro de las principales afecciones de la población están las enfermedades gastrointestinales lo que ha ocasionado que ha ocasionado que en materia de salud, éstas representen una de las principales problemáticas a combatir y erradicar en el municipio (IGECEM, 2012).

Aunque, el municipio de Naucalpan de Juárez cuenta con servicios de salud pública, en la actualidad la población sigue recurriendo al empleo de plantas medicinales como principal recurso terapéutico, pues éstas siempre han representado una alternativa con respecto a otro tipo de recursos para la salud (Aguilar *et al.*, 1994).

En el Estado de México, se han llevado a cabo diversos estudios etnobotánicos, investigaciones que registran y estudian las interrelaciones que se establecen entre el hombre y las plantas a través del tiempo y en diferentes ambientes (Hernández-Xolocotzi, 1979). De éstos los relacionados con el uso de la flora útil y medicinal son los más frecuentes y reportan el empleo de plantas en el tratamiento de nosologías relacionadas con el aparato digestivo.

Dentro del acervo del Herbario Medicinal del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSSM), especializado en plantas medicinales que se utilizan en México para la cura y prevención de padecimientos relacionados con el aparato digestivo, se tiene el registro de 473 especies (Aguilar *et al.*, 1994) entre las que se encuentran, hierbabuena (*Mentha x piperita* L.), estafiate (*Artemisia ludoviciana* ssp. *mexicana* (Willd. ex Spreng.) D.D. Keck) toronjil (*Agastache mexicana* (Kunth) Lint et Epling ssp. *mexicana* Bye, Linares et Ramamoorthy), manzanilla (*Matricaria recutita* L.), tianguis (*Alternanthera repens* (L.) Kuntze), lentejilla (*Lepidium virginicum* L.) y malva (*Malva parviflora* L.); especies también reportadas en la zona de estudio.

Estas tres últimas especies *Alternanthera repens* (L.) Kuntze, *Lepidium virginicum* L. y *Malva parviflora* L. son las propuestas para llevar a cabo el estudio etnobotánico y el de morfo-anatomía vegetal. Debido a un estudio preliminar que se llevó a cabo en Valle Dorado, Naucalpan, Estado de México, como parte del servicio social y como resultado de las encuestas aplicadas a las amas de casa de la localidad, nos encontramos que estas especies forman parte del conocimiento herbolario y de aquí surge la idea de saber que tanto reconocen el uso medicinal de estas plantas en distintas zonas del municipio, aunque existen otras de mayor mención, como la manzanilla, hierbabuena y orégano, sin embargo son especies que ya están muy estudiadas y/o no son mexicanas. Además, las especies en estudio se encuentran dentro de la relación de plantas en la Extrafarmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos (FHEUM) como plantas de uso etnobotánico (CPFEUM, 2013) y que aún no cuentan con los estudios de control de calidad requeridos.

ANTECEDENTES

Etnobotánicos

Existen varios estudios etnobotánicos en el Estado de México, entre ellos, los inventarios sobre flora útil y trabajos diversos sobre plantas. Algunos de ellos son los de Quintanar (1978), Mendoza (1983), Camacho (1985), Andrade (1991), Castillo (1992), Lozano (1996), Serrano (2007), Alcántara (2009), Martínez (2010), Calzada (2012) y Carapia (2016).

De las investigaciones relacionadas con padecimientos digestivos y su tratamiento con la herbolaria, se tienen los de: Salgado (1978), Martínez y Salinas (1996), Linares, Bye y Flores (1999), Osuna, Tapia y Aguilar (2005) y Urióstegui (2015).

Anatómicos

Con fines de control de calidad, recientemente en México se han realizado descripciones anatómicas en plantas medicinales; tal es el caso de los estudios de González-Tejero (1996), Padilla (2008), Santillán *et al.* (2008), Aguilar-Rodríguez *et al.* (2012), García-Sánchez *et al.* (2012) y Calzada-Sánchez *et al.* (2014). Sin embargo, ninguno de ellos incluye en su trabajo alguno de los grupos taxonómicos relacionado con las especies estudiadas en el presente trabajo.

Sobre las especies estudiadas

De las especies que forman parte de este trabajo, se tienen registros de diferentes áreas del conocimiento, incluidos los fitoquímicos, usos y/o anatómicos. Para *Alternanthera repens* (L.) Kuntze Zavala *et al.* (1998) determinaron su actividad antidiarreica y Benavides (2004) reportan la actividad espasmolítica del extracto acuoso de esta especie. Sobre *Lepidium virginicum* L. Agrawal (2000), reporta estudios acerca de la respuesta de la especie a daños por herbivoría en donde las plantas dañadas producen más tricomas y una diversidad más alta de sustancias químicas defensoras; Brucato *et al.* (2014), realizaron un estudio de morfo-anatomía comparada de las hojas de *L. virginicum* en condiciones *in vivo* e *in vitro*. Con respecto a *Malva parviflora* L., Gutiérrez *et al.* (2008) determinaron el contenido de fenoles totales; Waizel-Bucay y Martínez (2007) en su investigación sobre plantas usadas en odontalgias, mencionan la presencia de carotenos, mucílagos y flavonoides en esta especie; Munir *et al.* (2011), describieron la epidermis de *M. parviflora* haciendo énfasis en los tricomas y estomas.

OBJETIVOS

Realizar el estudio etnobotánico y anatómico de *Malva parviflora* L., *Lepidium virginicum* L. y *Alternanthera repens* (L.) Kuntze, especies utilizadas en padecimientos digestivos en Naucalpan, Estado de México.

Objetivos particulares

- Registrar el conocimiento sobre el uso médico tradicional que los pobladores de Naucalpan tienen sobre las tres especies mencionadas.
- Reconocer los padecimientos, causas, signos y síntomas de las afecciones relacionadas con el aparato digestivo.
- Describir las características anatómicas vegetativas de las especies en estudio.
- Describir la arquitectura foliar de las tres especies usadas como recurso herbolario en el tratamiento de afecciones digestivas.
- Aportar la información etnobotánica y anatómica obtenida de cada especie a la Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos.

ÁREA DE ESTUDIO

En relación a su toponimia: Naucalpan proviene del náhuatl: *nahui, calli, pan*, 'cuatro, casas, sobre' "Sobre las cuatro casas" o "Lugar de las cuatro casas", siendo éstas: Tlatilco, Totoltepec, Huitzilacasco y Totolinga.

El municipio de Naucalpan de Juárez es uno de los 125 que conforman el Estado de México. Se localiza en las coordenadas 19° 24' 40" y 19° 32' 09" latitud, y 99° 12' 22" y 99° 24' 50" longitud; su altitud varía entre 2258 y 3650 msnm. Colinda al norte con Atizapán de Zaragoza, al noreste con Tlalnepantla de Baz, al este y al sureste con la Ciudad de México (delegaciones Azcapotzalco y Miguel Hidalgo), al sur con Huixquilucan, al suroeste con Lerma y Xonacatlán y al oeste con Jilotzingo (Fig. 1).

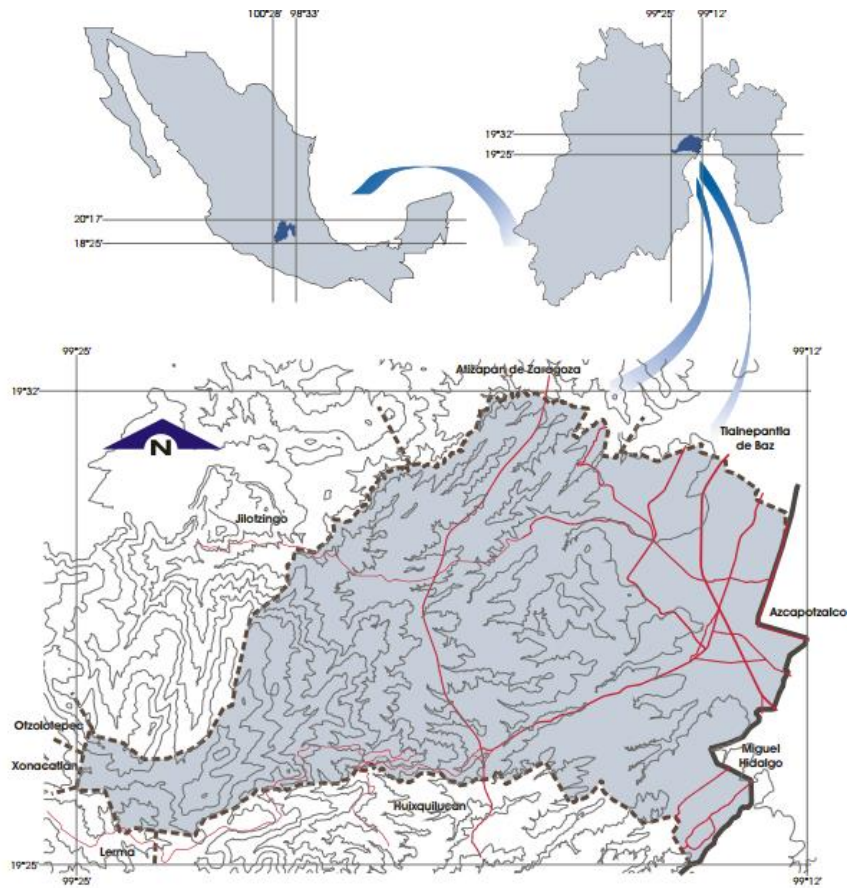


Figura 1. Ubicación geográfica de Naucalpan de Juárez, Estado de México

Naucalpan de Juárez se localiza en la zona VIII de la entidad, según se división geopolítica, y se extiende sobre una superficie de 155.7 kilómetros cuadrados, de los cuales 85.63 son zona urbana, 63.78 son pastizales y 5.89 son bosque (Fig. 2).

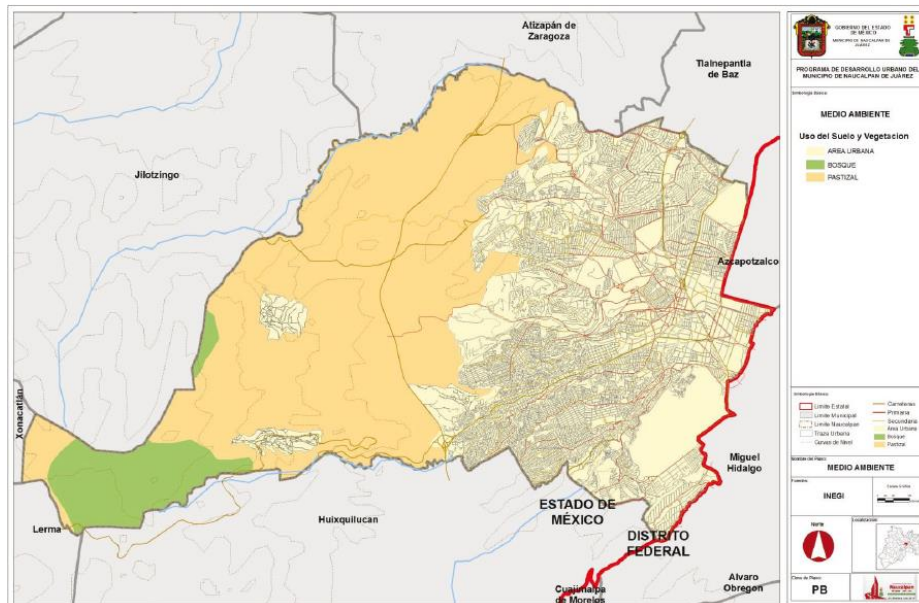


Figura 2. Municipio de Naucalpan de Juárez

En cuanto a su división territorial, el municipio se compone de 237 localidades, incluida la cabecera municipal. Estas localidades se dividen en: 18 pueblos, 127 colonias, 84 fraccionamientos residenciales, 6 fraccionamientos industriales y 2 fraccionamientos campestres. Actualmente alberga poco más de 844,219 habitantes (INEGI, 2015).

Clima

Templado Subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura promedio anual de 15 °C, una máxima promedio de 32.5 °C y una temperatura mínima promedio de 3.4 °C.

Precipitación promedio anual de 807 mm y la precipitación mínima promedio de 570 mm.

Hidrología

Pertenece a la Región Hidrológica No. 26, Pánuco, Cuenca Río Moctezuma, el municipio cuenta con ocho ríos (entre los que destacan el San Lorenzo o San Juan Totolinga, Los Remedios y Río Hondo), siete presas (las más importantes;

Totolincaen la comunidad de los Cuartos, Las Julianas, San Miguel Tecamachalco, la Colorada, los Arcos y El Sordo), doce manantiales, tres acueductos entre los cuales destaca el Acueducto de los Remedios.

Vegetación

El tipo de vegetación para el Municipio de Naucalpan, corresponde a zonas de Bosque de Pino- Encino, Matorral Xerófilo y Pastizal, gran parte de estas zonas se encuentran perturbadas. Cuenta con tierras de labor y bosques que cada vez están más deforestados (GEM, 2003).

De acuerdo a Rzedowski y Rzedowski (2005), la diversidad de la flora vascular en estas zonas es variada, los árboles y arbustos que caracterizan la vegetación pertenecen a los géneros: *Pinus* (ocote), *Quercus* (encino), *Cupressus* (cedro blanco), *Arbutus* (madroño), *Alnus* (aile), *Salix* (sauce), *Prosopis* (huizache), *Mimosa biuncifera* (uña de gato) y otros. En el estrato herbáceo se tiene la presencia de las familias Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Cactaceae, Solanaceae, Amaranthaceae, Malvaceae y Brassicaceae. Otros componentes en las zonas abiertas son: *Schinus molle* (pirul), *Eucalyptus* sp. (eucalipto), *Baccharis conferta* (escobilla), *Senecio salignus* (jarilla), *Ricinus communis* (higuerilla), *Bromus* sp. y *Cynodon dactylon* (pata de gallo).

Dentro de la flora cultivada encontramos frutales y plantas de ornato como *Prunus* sp. (ciruelo), *Prunus persica* (durazno), *Pyrus comunis* (pera), *Prunus serotina* ssp. *capuli* (capulín), *Eriobotrya japonica* (níspero), *Ficus carica* (higuera), *Persea americana* (aguacate), *Bougainvillea glabra* (bugambilia), entre otras.

Fauna

En la actualidad se observa la presencia de algunas especies de pequeños mamíferos como ardillas, tlacuaches, cacomixtle, ratón de campo, murciélagos. Respecto a las especies de reptiles sobresalen lagartijas de distintas especies, culebras y cincuate. También se encuentran aves pequeñas como cardenales, pájara vieja, palomas y dominicos, fundamentalmente. El hábitat de la fauna propia de la región, debido a los daños ambientales, se ha constreñido a las partes altas de la zona poniente del municipio y en la actualidad la existencia de especies de este tipo es realmente escasa. También se encuentra la trucha arco-iris, de importancia económica para algunos lugareños del municipio (GEM, 2003).

Zonas de investigación

Principalmente se visitaron los mercados, tianguis y colonias: Ahuizotla, Altamira, Chimalpa, El Molinito, Loma Linda, Los Cuartos, Lomas de Chamapa, San José de los Leones, La Chacona, Las Huertas, Los Remedios, Izcalli Chamapa, Minas Coyote, San Agustín, San Mateo, San Bartolo y Valle Dorado (Fig.3), por ser las zonas con mayor número de habitantes (de estratos medios) del municipio.

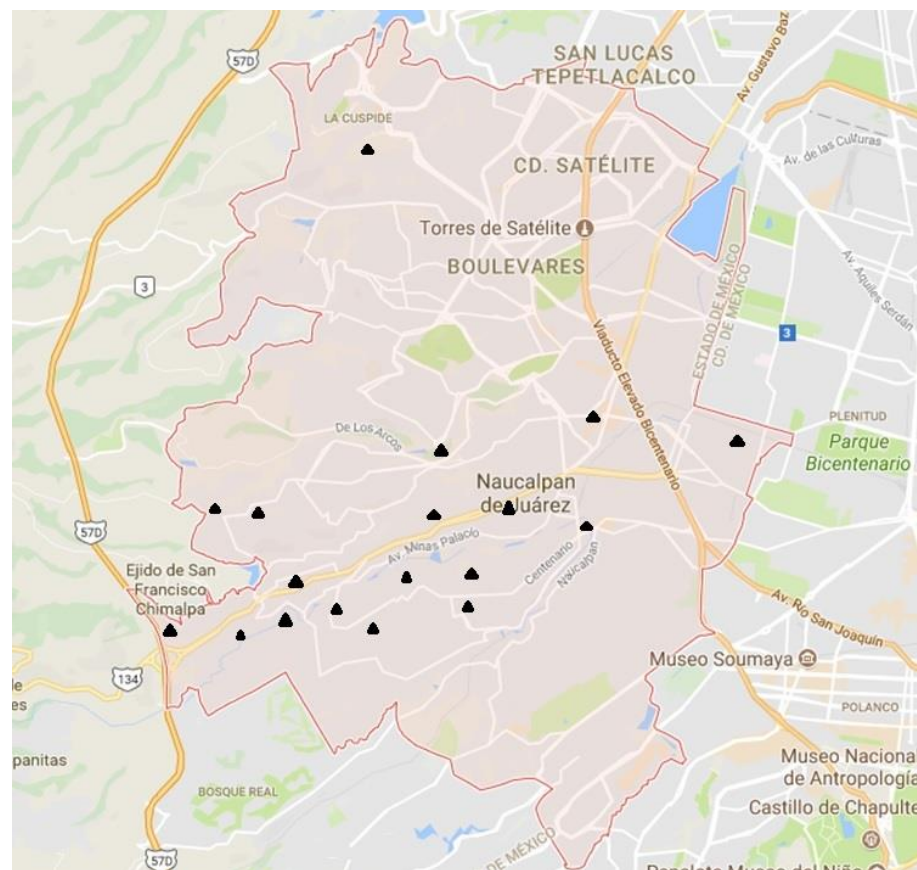


Figura 3. Ubicación de las zonas visitadas

MATERIAL Y MÉTODO

Para llevar a cabo la investigación Etnobotánica se siguió el método propuesto por Martínez (1976), Hernández-Xolocotzin (1979) y Cotton (1998). El trabajo se dividió en cuatro fases.

Investigación bibliográfica

Se realizó el acopio de literatura especializada en investigaciones botánicas, etnobotánicas, de anatomía y arquitectura vegetal, además de la relacionada con los factores sociales.

Investigación de campo

Se llevó a cabo la recolecta de las plantas en el Municipio de Naucalpan, siguiendo los lineamientos de herborización propuestos por Lot y Chiang (1986).

El registro de la información sobre el uso de la malva (*Malva parviflora*), lentejilla (*Lepidium virginicum*) y tianguis (*Alternanthera repens*), como recurso médico tradicional, se llevó a cabo a través de la elaboración de 350 entrevistas abiertas y dirigidas, a los habitantes del municipio de Naucalpan de Juárez.

Trabajo de herbario y gabinete

Las plantas recolectadas como avales de este estudio, se identificaron con claves Taxonómicas especializadas y se cotejaron con ejemplares depositados en el herbario IZTA.

Se llevó a cabo el montaje y registro de los materiales botánicos de referencia, incorporados a la colección Etnobotánica del Herbario IZTA, de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala con los siguientes números de registro: *Malva parviflora* (IZTA 2695), *Lepidium virginicum* (IZTA 2696) y *Alternanthera repens* (IZTA 2697). Duplicados de dichas plantas se enviaron al Herbario IMSSM resguardados con los números de registro: *Lepidium virginicum* (16395 IMSS) *Malva parviflora* (16396 IMSS), y *Alternanthera repens* (16 397 IMSS).

El trabajo de gabinete consistió en la elaboración de preguntas sobre el empleo del recurso vegetal como medicinal y enfocado a plantas en la cura de padecimientos digestivos.

Se elaboró una base de datos en Excel (2010) "Plantas y padecimientos digestivos", entre otros campos se tiene: Familia botánica, Género, especie, uso, parte usada, preparación, vía de administración y aspectos médicos tradicionales.

Trabajo de laboratorio

En la parte Anatómica se colectaron los ejemplares de *M. parviflora*, *L. virginicum* y *A. repens*, posteriormente se fijaron en una solución Formol 37% (10 ml), ácido acético glacial (5 ml), Alcohol etílico 70% (50 ml) y agua destilada (35 ml) (solución FAA).

Se realizaron los cortes transversales de tallo y lámina foliar mediante la técnica de mano alzada y se montaron en gelatina glicerinada de azul de toluidina y gelatina glicerinada safranina (Aguilar-Rodríguez, 1998).

Las observaciones y toma de mediciones se realizaron con un microscopio óptico Nikon modelo eclipse E200 y la toma de imágenes con la cámara Nikon DS-Fi1, para poder describir la anatomía del tallo y lámina foliar de cada especie, bajo los términos empleados por Metcalfe y Chalk (1989).

Para la arquitectura foliar se siguió la técnica de diafanización (Aguilar-Rodríguez, 1998); las hojas seleccionadas de cada especie se lavaron con agua destilada para eliminar el fijador, se sometieron a proceso de aclaración en hidróxido de sodio (NaOH) al 5%. Posteriormente se lavaron en agua destilada y se colocaron en una solución de hipoclorito de sodio (NaOCl) al 30% hasta que las láminas foliares quedaron blancas, posteriormente se lavaron con agua destilada. Para la tinción, se colocaron las muestras vegetales en safranina alcohólica al 1% durante 30 minutos. Después se hicieron cambios graduales de alcohol al 60%, 70%, 80% y 100% por 3 minutos en cada uno, posteriormente se aclararon con xilol. Finalmente las hojas fueron montadas con resina. La arquitectura foliar se describió de acuerdo la terminología de Leaf architecture working group (1999).

RESULTADOS

Los resultados que se muestran a continuación relacionados con el estudio etnobotánico y anatómico de malva (*Malva parviflora*), lentejilla (*Lepidium virginicum*) y tianguis (*Alternanthera repens*), se presentan en primera instancia la descripción botánica de las tres especies; incluyendo las fotografías de cada una en su hábitat, así como, los ejemplares de herbario con el número de registro y el acrónimo del herbario, donde están resguardados como avales de esta investigación.

El registro de la información etnobotánica, basada en las entrevistas realizadas en el municipio de Naucalpan de Juárez, Estado de México, se presentan a manera de cuadros y gráficas.

Cuando se hace referencia textual de las entrevistas, se escribe entre comillas, en cursivas y anotando entre paréntesis el número correspondiente a la entrevista, para proteger la identidad de los informantes.

Se reporta también la información proporcionada sobre el conocimiento empírico, de las causas, signos y síntomas que reconocen los habitantes de Naucalpan de Juárez, Estado de México, al respecto a las afecciones del aparato digestivo.

Posteriormente se describe la anatomía y la arquitectura foliar de las plantas en estudio. Se inicia con la descripción de los órganos vegetativos y posteriormente con la arquitectura foliar de cada una de las especies.

Descripción Botánica

Alternanthera repens (L.) Kuntze

Hierba rastrera, perenne; tallos ramificados pubescentes, de 10 a 50 cm de largo (Fig. 4A); peciolo de 3 a 10 mm de largo, hojas rómbico-ovadas, elípticas u obovadas, de 0.5 a 2.5 cm de largo por 0.3 a 1.5 cm de ancho, pero por lo general las dos correspondientes a un nudo son desiguales entre sí; cabezuelas ovoides o cortamente cilíndricas, de 0.5 a 1.5 cm de largo, axilares, sésiles blanquecinas, con numerosas flores (Fig. 4B), brácteas y bractéolas más cortas que los tépalos, estos desiguales: los 3 externos ovados, subiguales, de 3 a 5 mm de largo, 2 de ellos agudos y mucronados, uni o trinervados, vellosos, los 2 internos más cortos y angostos que los externos, conduplicados, provistos de vellos a lo largo de casi toda la línea media dorsal; filamentos linear-trianguulares, estaminodios generalmente más cortos que los filamentos enteros o a veces denticulados; estilo muy corto; semilla ovado-orbicular, de 1 a 1.5 mm de largo, brillante, oscura. Maleza muy común en la región, a orilla de veredas, en las calles de las poblaciones y entre algunos cultivos (Rzedowski y Rzedowski, 2005). Conocida como “verdolaga de puerco” y en la zona de estudio la denominan “tianguis” (Fig. 4 y 7).

El nombre del género (*Alternanthera*), hace alusión a la disposición alterna de estambres con los estaminodios y el nombre específico (*repens*) es el epíteto en latín que significa rastrero.



Figura 4. *Alternanthera repens* (L.) Kuntze

Lepidium virginicum L.

Hierba anual o bianual, generalmente erecta y ramificada, pero a veces puede tener un porte rastrero; algo pubescente a muy pubescente, ocasionalmente glabra. De 10 a 70 cm de altura, generalmente alrededor de 30 cm. Con un solo tallo saliendo desde la base y ramificándose arriba, o el tallo es ramificado desde abajo (Fig. 5A). Hojas alternas, las basales formando inicialmente una roseta (comúnmente ausentes en plantas en fruto) de 5 a 15 cm de largo por 1 a 5 cm de ancho, pinnatífidas o bipinnatífidas; las hojas superiores más pequeñas, generalmente aserradas, a veces pinnatífidas, ocasionalmente enteras. Inflorescencia en un racimo (Fig. 5B). Flores sobre pedicelos de 1 a 3 veces más largos que el fruto, sépalos y pétalos de 1 mm de largo, aunque los pétalos pueden ser más grandes, rara vez ausentes o más cortos que los sépalos, de color blanco o blanquecino-purpúreos, presenta dos estambres (raramente 4 o 6), ovario súpero, estigma sésil. Frutos silículas de 3 a 4 mm de largo, ovals, casi orbiculares, glabras, marginadas, con una escotadura apical pequeña y en cuya base se encuentra el estigma sésil. Semillas dos por fruto, de más o menos 2 mm de longitud, de color naranja, las cuales se desprenden al abrirse las valvas del fruto.

Maleza muy frecuente tanto a la orilla de las banquetas y terrenos baldíos, como en caminos y terrenos de cultivo (Rzedowski y Rzedowski, 2005). Conocida popularmente como lentejilla (Fig. 5 y 8).

Lepidium es el nombre genérico que deriva del griego y significa “pequeña escama”, en referencia al tamaño y forma de los frutos.

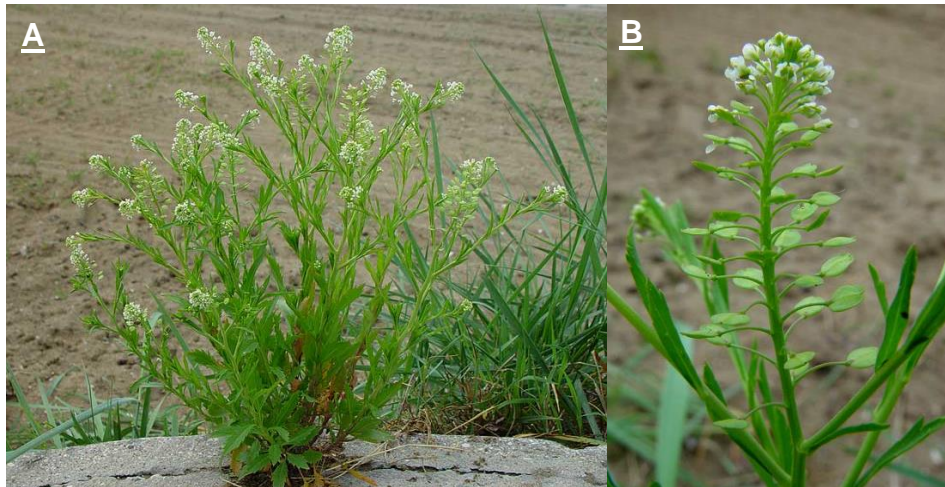


Figura 5. *Lepidium virginicum* L.

Malva parviflora L.

Planta herbácea, rastrera o ascendente, con pocos pelos o sin ellos. De menos de 0.5 m de altura. Tallo erecto, sin pelos, con extensas ramificaciones laterales. Hojas alternas, simples, con pecíolos largos, orbiculares o reniformes, crenadas, onduladas o palmatilobadas, hasta de 4.5 cm de longitud y 7 cm de ancho (Fig. 6A). Flores 1 a 4 en las axilas de las hojas (Fig. 6B), en pedicelos cortos (más cortos que el cáliz).

Bractéolas del cálculo (como un segundo cáliz exterior) filiformes; cáliz de 3 a 4 mm de longitud en flor, acrescente en fruto hasta 7 a 8 mm; pétalos de 4 a 5 mm de longitud, de color lila o blancos. Los mericarpios (frutos parciales) rugosos o arrugados en el dorso y alados en el ángulo entre las paredes dorsales y laterales, dando al fruto un aspecto acostillado (Fig. 6C). Semillas reniformes (en forma de riñón) a reniformes irregulares de 1.2 a 2.2 mm de largo y 1.2 a 2 mm de ancho.

La semilla se dispersa dentro de un fruto en el que puede permanecer hasta germinar, el fruto es circular a ovado de 1.8 a 2.5 mm de largo y 1.5 a 2.3 mm de ancho, de superficie reticulada. Maleza ruderal y arvense, muy común en terrenos baldíos y entre cultivos (Rzedowski y Rzedowski, 2005). En la región es conocida como "malva" y "quesitos" (Fig. 6 y 9).

El nombre genérico *Malva* deriva del latín *malvae*, vocablo empleado en la antigua Roma, mientras que el nombre específico (*parviflora*) se refiere a "de flores pequeñas".

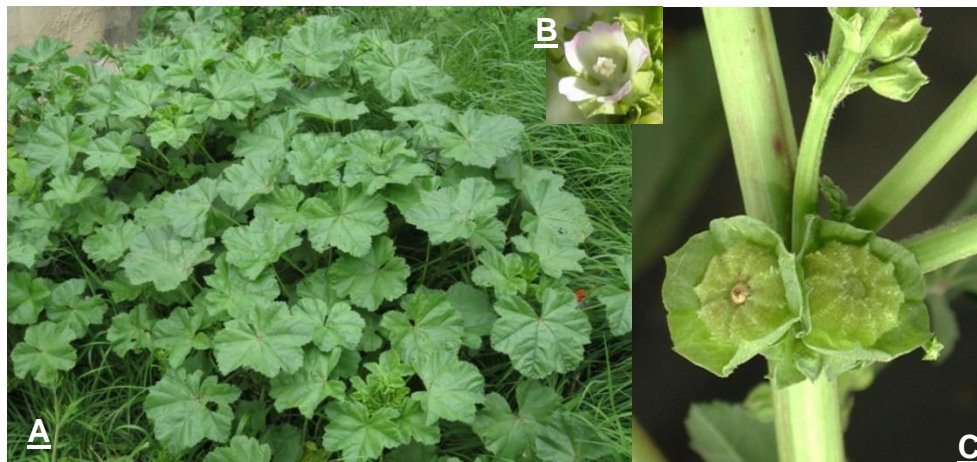


Figura 6. *Malva parviflora* L.

Avales de herbario

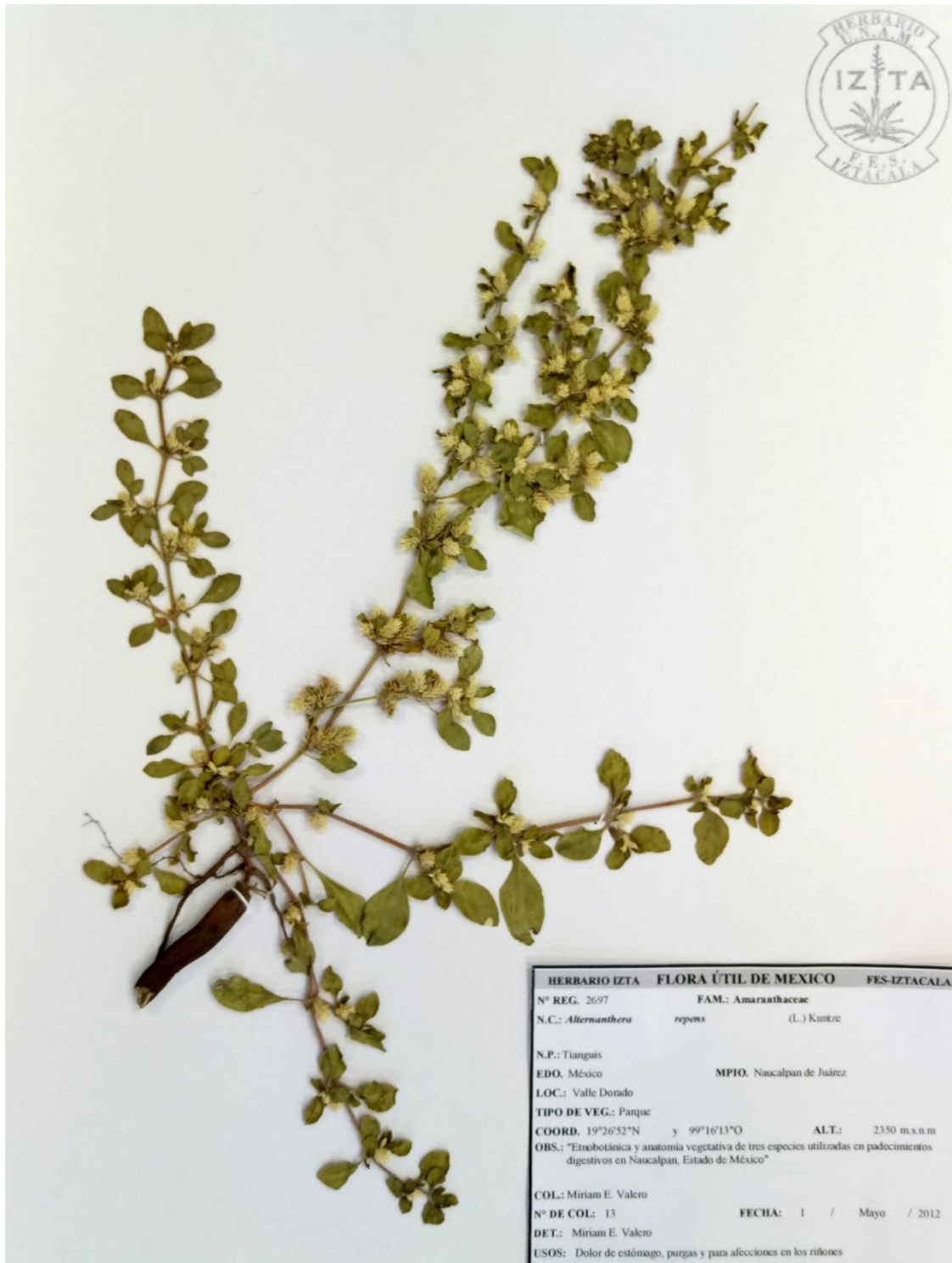


Figura 7. *Alternanthera repens* (L.) Kuntze (IZTA 2697)

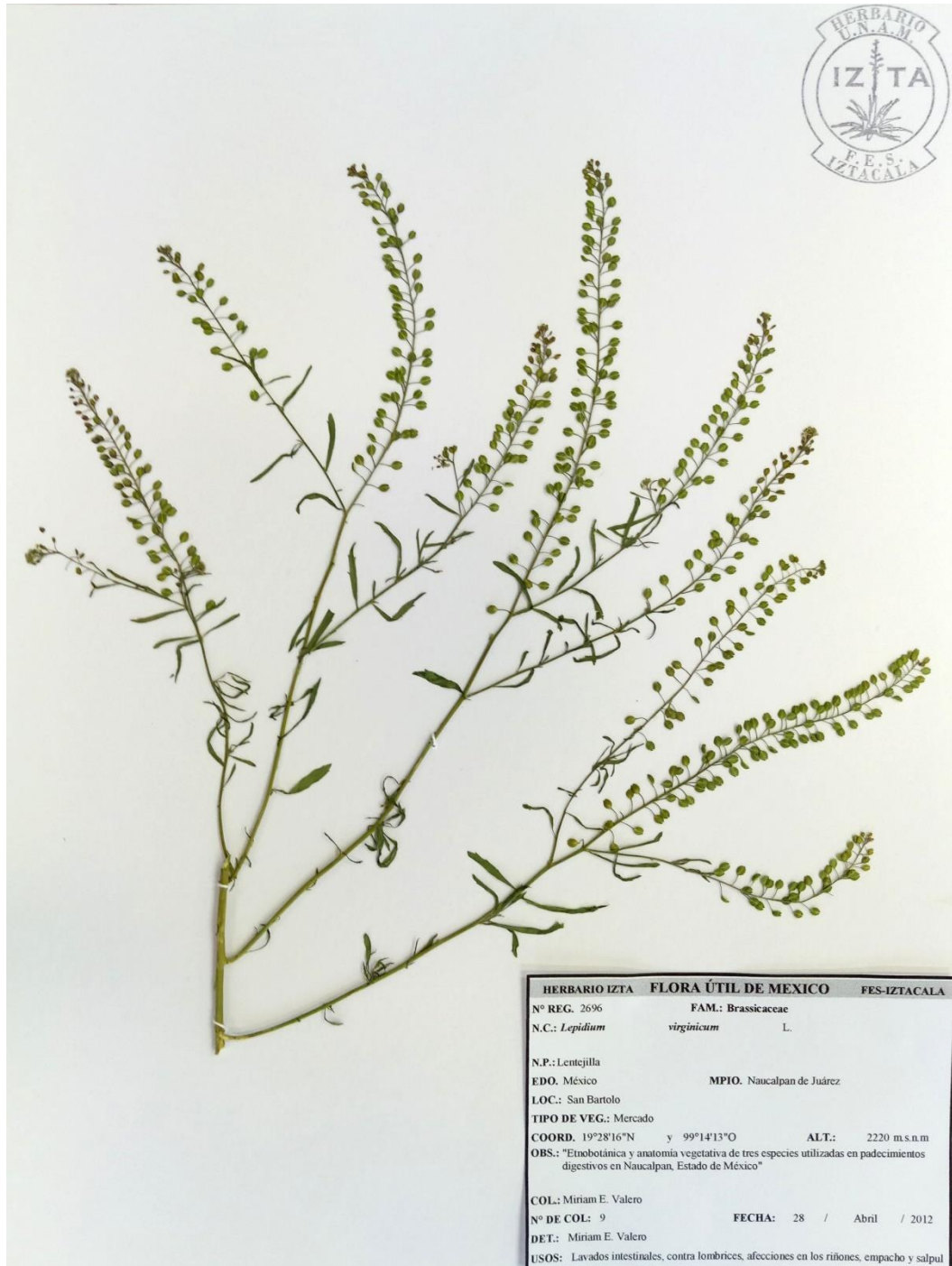


Figura 8. *Lepidium virginicum* L. (IZTA 2696)



Figura 9. *Malva parviflora* L. (IZTA 2695)

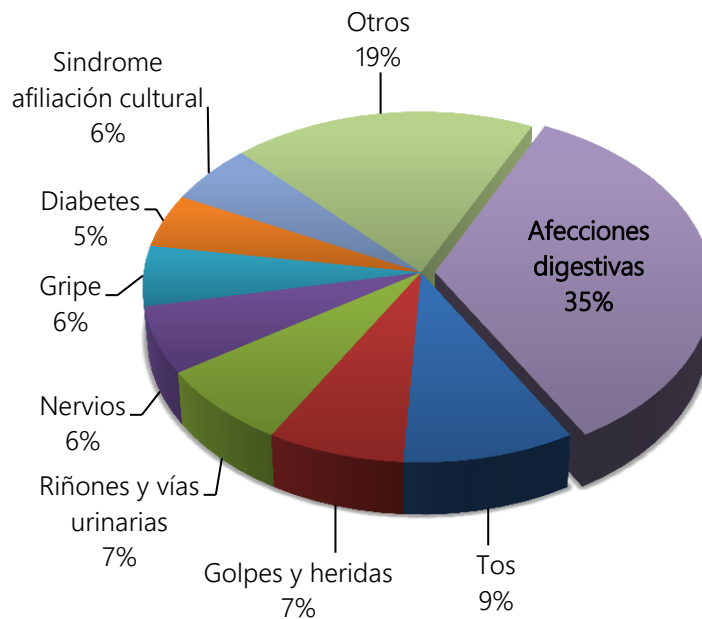
Investigación Etnobotánica

Entre las primeras causas de morbilidad hospitalaria en Naucalpan de Juárez de acuerdo al Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México en el 2012, reportan las siguientes causas (Cuadro 1):

| Orden | Principales causas de morbilidad hospitalaria | Casos |
|-------|---|---------|
| 1 | Infecciones respiratorias agudas | 175,939 |
| 2 | Infecciones intestinales por otros organismos y las mal definidas | 27,533 |
| 3 | Infección de vías urinarias | 25,785 |
| 4 | Úlceras, gastritis y duodenitis | 8,924 |
| 5 | Parto único Espontaneo | 3,713 |
| 6 | Insuficiencia Renal | 2,910 |
| 7 | Otitis media aguda | 2,834 |
| 8 | Gingivitis y enfermedades periodontales | 2,650 |
| 9 | Otras helmintiasis | 2,258 |
| 10 | Conjuntivitis | 2,208 |
| 11 | Hipertensión arterial | 1,871 |
| 12 | Diabetes mellitus (Tipo II) | 1,756 |
| 13 | Asma y estado asmático | 1,667 |
| 14 | Amebiasis intestinal | 1,502 |
| 15 | Candidiasis urogenital | 863 |
| 16 | Mordeduras por perro | 763 |
| 17 | Quemaduras | 685 |
| 18 | Desnutrición leve | 638 |
| 19 | Otras infecciones intestinales debidas a protozoarios | 449 |
| 20 | Apendicitis | 294 |
| 21 | Colelitiasis y Colecistitis | 177 |
| 22 | Enfermedades Infecciosas Intestinales | 91 |
| 23 | Las demás causas | 2,875 |
| | Total | 268,385 |

Cuadro 1. Causas de morbilidad hospitalaria con datos de las instituciones ISEM, IMSS, ISSSTE, ISSEMyM, DIFEM, SEDENA.

No se cuenta con estadísticas recientes, ya que estas aún no están disponibles al público, pero teniendo como referencia el cuadro anterior, encontramos que las enfermedades relacionadas al aparato digestivo aparecen dentro de las causas de morbilidad en el municipio, por lo que en una primera etapa se realizó el diagnóstico, para reconocer cuales son los padecimientos que aquejan a los habitantes en estudio (Gráfica 1), como resultados se registra que las enfermedades relacionadas al aparato digestivo están dentro de las más señaladas.



Gráfica 1. Padecimientos que aquejan a los habitantes del Municipio de Naucalpan de Juárez.

De las 350 entrevistas realizadas a los pobladores, las personas comprenden entre los 21-64 años. Los comercios visitados están atendidos en su mayoría por mujeres. Los entrevistados son procedentes del estado de Puebla, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Hidalgo, de otras partes del Estado de México así como oriundos del municipio.

En el área de estudio se registra y se reconocen las siguientes nosologías referidas al aparato digestivo y que además las han padecido los entrevistados:

"Mala función del aparato digestivo, cólicos, inflamación, estreñimiento, gastritis, diarrea, vómito, dolor intestinal, empacho, lombrices, colitis, infecciones intestinales y estomacales, mala digestión, dolor de estómago".

Siendo la de mayor mención la gastritis 14.28%, dolor de estómago 14.28%, la inflamación estomacal 12.85%, diarrea 11.42% y estreñimiento 8.5%; además del *empacho* 2.85% que se reconoce como un síndrome de afiliación cultural.

Entre las causas por las cuales las personas enferman, tenemos la mención de:

"Por cenar noche; mala alimentación; comer tanta sandía, comer en la calle; comer alimentos con mucho picante, comer Maruchan; comer cosas echadas a perder; por parásitos, comer en exceso, mala higiene en los alimentos; comer irritantes y grasas; malpasadas; comer cosas que le hacen daño al organismo, por hacer coraje, comer con las manos sucias, comer fruta caliente, por comer rápido, comer cosas crudas".

Los más referidos son: comer en la calle 30.3%, comer irritantes y grasa 19% y consumir alimentos echados a perder 15.16%.

Las personas identifican que están enfermos cuando presentan las siguientes manifestaciones:

"Porque empieza a doler el estómago y se inflama, truenan los intestinos, da vómito y diarrea, hay dolor, se siente debilidad, duele la boca del estómago, hay nauseas, da fiebre, el cuerpo suda, se revuelve el estómago, hay acidez, se deshidrata el cuerpo, da sed."

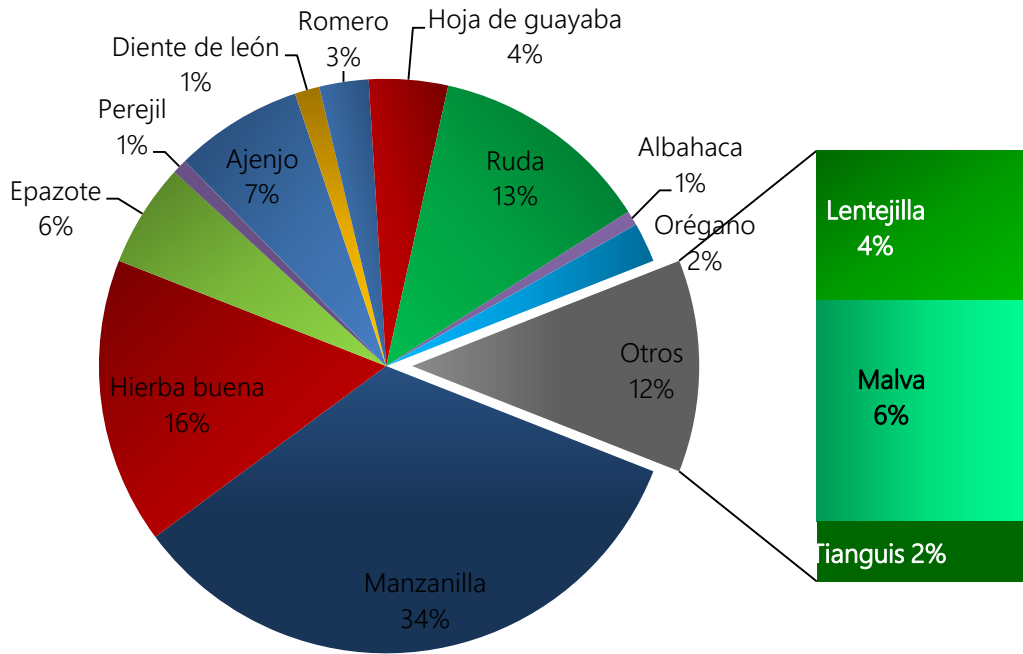
Cuando se trata de *empacho*, las personas reconocen que lo padecen porque: *"se inflama el estómago, se siente algo pegado en el estómago (comida), da indigestión, hay pérdida de apetito"*

Con respecto al conocimiento que los habitantes de la zona de estudio tienen sobre herbolaria para tratar las afecciones del aparato digestivo, se hace mención de las siguientes especies (Cuadro 2).

| Nombre popular | Nombre científico | Padecimiento |
|------------------|---|--|
| Ajenjo | <i>Artemisia ludoviciana</i> ssp. <i>Mexicana</i> Nutt. | Diarrea, dolor de estómago y empacho. |
| Epazote | <i>Dysphania ambrosioides</i> L. | Desparasitar, diarrea y dolor de estómago. |
| Hierbabuena | <i>Mentha x piperita</i> L. | Diarrea, dolor de estómago y para hacer buena digestión. |
| Hojas de guayaba | <i>Psidium guajava</i> L. | Diarrea y dolor de estómago. |
| Manzanilla | <i>Matricaria recutita</i> L. | Diarrea y dolor de estómago. |
| Orégano | <i>Lippia graveolens</i> Kunth. | Dolor de estómago |
| Ruda | <i>Ruta chalepensis</i> L. | Desparasitar y dolor de estómago. |

Cuadro 2. Especies medicinales y padecimientos del aparato digestivo, de mayor mención en Naucalpan de Juárez, Estado de México.

En la gráfica 2, se muestra que manzanilla, hierba buena y ruda son las plantas más usadas.



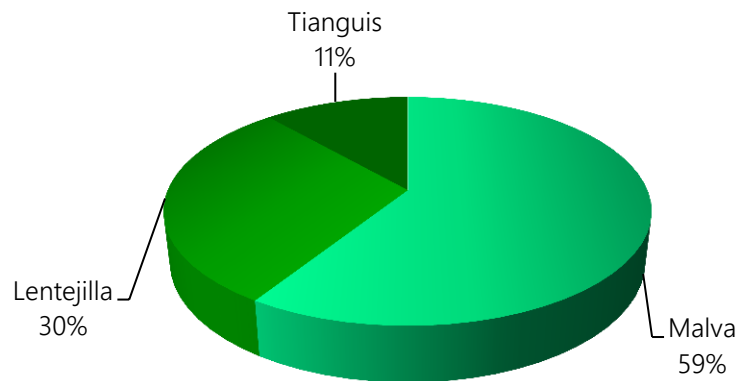
Gráfica 2. Especies medicinales utilizadas para tratar padecimientos del aparato digestivo

Sin embargo como muestra el gráfico anterior, la malva, la lentejilla y el tianguis, también son mencionadas dentro de estas mismas entrevistas, sin ser frecuente su mención, aunque estas plantas si se emplean en otras regiones del país como se muestra a continuación (Cuadro 3):

| Nombre científico | Entidad | Usos (padecimiento) |
|--|--|--|
| <i>Alternanthera repens</i> (L.) Kuntze | Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, Zacatecas. | Calentura, diarrea, estómago, fiebre del estómago, infección intestinal, inflamación intestinal, irritados, sarampión, lombrices, mal de ojo, ojos y tifo. |
| <i>Lepidium virginicum</i> L. | Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas. | Almorragia, amibas y lombrices, apretar encías, baños de enfermos, catarro, chincualo, confortativos, diarrea, disentería, diurética, dolor de estómago, estreñimiento, heridas, inflamación estomacal, lavado intestinal, males renales, purgante para niños con fiebre y tos. |
| <i>Malva parviflora</i> L. | Chiapas, Puebla, Tlaxcala, Veracruz. | Baba de los niños, bajar fiebre, bronquitis, calentura, desinflamar, empacho, golpes, infección de la piel, lavado vaginal, limpieza intestinal y problemas en el ciclo menstrual. |

Cuadro 3. Uso medicinal en otras regiones de las especies en estudio.

En la zona de estudio las 3 especies son reconocidas como recurso herbolario, por los habitantes de Naucalpan de Juárez (Gráfica 3), sin embargo, la malva es más mencionada por su categoría de comestible y por sus propiedades desinflamatorias.



Gráfica 3. Porcentaje de mención de uso de las especies estudiadas

La **malva** es utilizada como recurso medicinal para desinflamar, en caso de diarrea, curar heridas, así como enfermedades de la piel (viruela o sarampión), baños de recién paridas, por otro lado, las hojas tiernas son comestibles (Gráfica 4).

Para las enfermedades del aparato digestivo la preparación de la planta es en té, utilizando toda la parte aérea, ésta puede ser mezclada con otras especies.

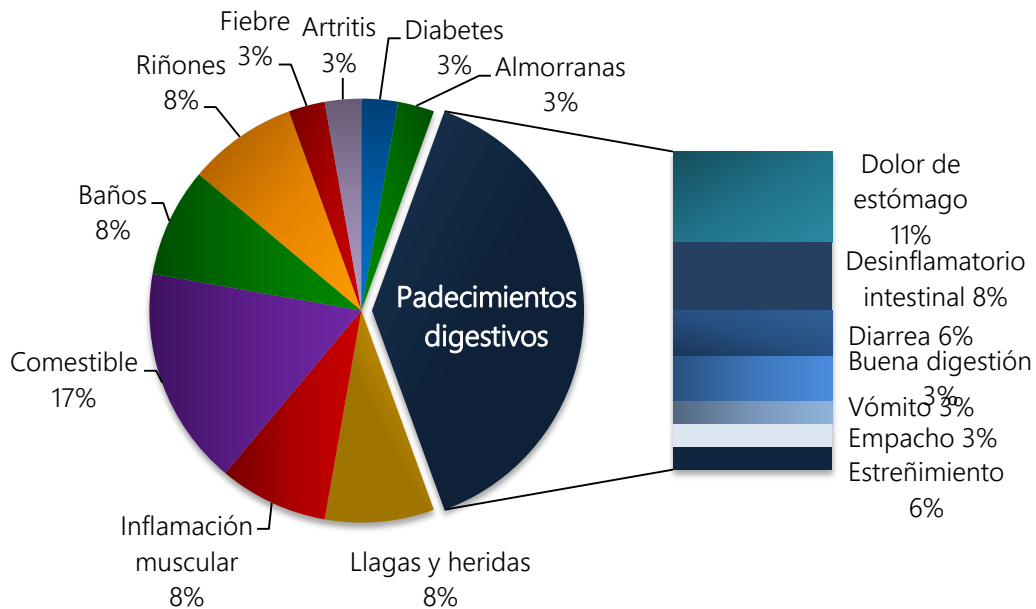
*"La pongo a hervir con agua, le pongo sal, ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*)...es muy rica y fresca, babosita"* (14)

En caso de desinflamar golpes "Se pone directamente la hoja sobre la herida, es refrescante" (58) y para lavar heridas "Se hace una infusión de la planta, se deja enfriar y se vierte sobre la herida" (68)

Para enfermedades de la piel, esta se usa en forma de baños.

"Se hierve con romero (*Rosmarinus officinalis*), ruda (*Ruta chalepensis*) y epazote morado" (27)

"Las hojas se hierven en agua para el baño, se bate, se agita pues el agua para que se hagan burbujas, como espumita" (23) y sólo cuando ya tiene "espuma" se puede utilizar como medicinal.



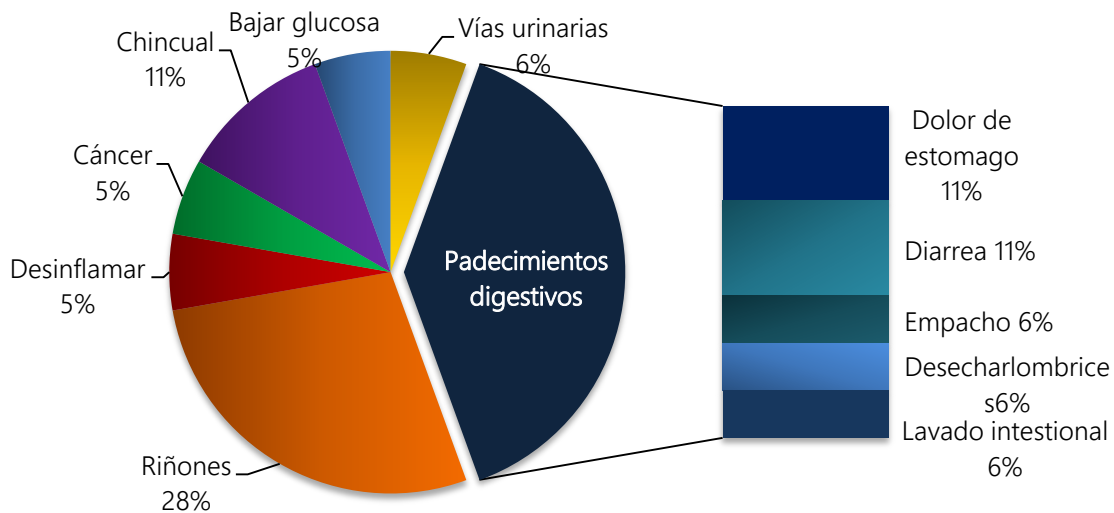
Gráfica 4. Usos de la malva para el tratamiento de diversos padecimientos

La **lentejilla** se menciona para el caso de lavados intestinales, contra lombrices, para la diarrea, dolor de estómago, así como para tratar afecciones en los riñones y salpullidos en los niños (Gráfica 5). Para su uso terapéutico, es una planta que se prepara en té, utilizando la parte aérea.

Para salpullidos *"En baños, hervir toda la planta, agitarla un poco y que haga espuma"* (23)

En el caso de los lavados intestinales *"se pone a hervir toda la planta y se utiliza un irrigador vía anal"* (25).

Para curar el empacho *"se utiliza la infusión de toda la planta"* (75).

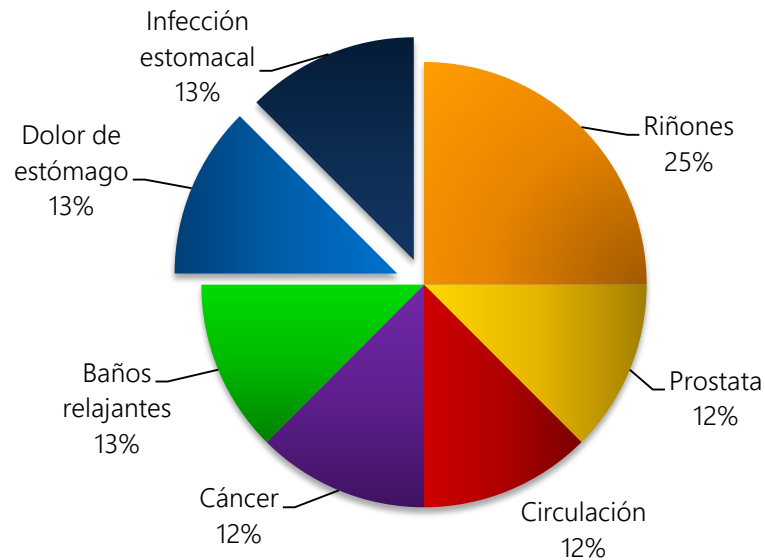


Gráfica 5. Uso de la lentejilla para el tratamiento de diversos padecimientos

El **tianguis** se emplea en casos de dolor de estómago, purgas e infecciones estomacales, tratar afecciones en los riñones y de la próstata, así como en baños relajantes (Gráfica 6). Se administra principalmente la planta en té.

Esta planta puede ser mezclada con otras especies para el caso de tratar las purgas y baños.

*"Se le cortan las hojas y se mezcla con otras plantas como albahaca (*Ocimum basilicum*), hierbabuena (*Mentha x piperita*), laurel (*Litsea glaucescens*) y se hace como una pasta" (6)*

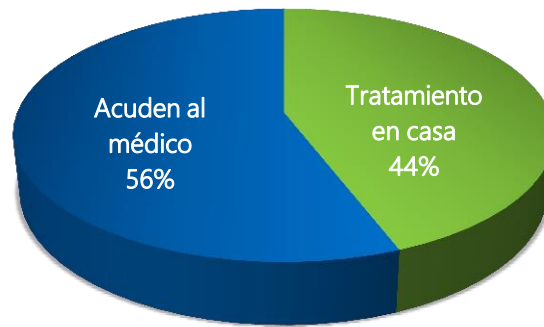


Gráfica 6. Uso de tianguis para el tratamiento de diversos padecimientos

Las tres especies son comercializadas en los mercados y tianguis, sin embargo, "lentejilla" y "tianguis" en algunos comercios comentaron que solo la venden por encargo, por otro lado la "malva" si se localiza con frecuencia en los puestos donde se ofertan hortalizas, debido a que se conoce más como alimenticia y es poco su consumo como planta medicinal.

El ramito de cada una vale entre los \$5.00 y \$10.00 los ramos completos hasta los \$35.00 M/N. Los vendedores comentan que se abastecen en el mercado Sonora, de la central de abastos o incluso de sus propios cultivos o la colectan alrededor de alguna milpa, también comentan que son traídas de los estados de Puebla, Hidalgo y del mismo Estado de México de las localidades de Toluca e Ixtlahuaca.

Actualmente los habitantes de las diferentes colonias de la zona de estudio atienden sus padecimientos digestivos en casa con el empleo de su recurso herbolario "*cuando la enfermedad es ligera*" y "*cuando es algo crónico o de gravedad*" acuden al servicio médico ya que es fácil de encontrar dispensarios que ofrecen medicamentos genéricos a bajo costo (Gráfica 7). Con respecto a los servicios de salud, en la zona de estudio se encuentran clínicas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Desarrollo Integral de la Familia (DIF), Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMyM), así como otros consultorios particulares.



Gráfica 7. Recurrencia de la población para el tratamiento de padecimientos digestivos

Aunado al uso de su recurso herbolario encontramos aún en la zona algunos médicos tradicionales populares como son hueseros, sobadores, incluso personas especialistas en la cura de empacho y susto, quienes complementan esta práctica médica con otra actividad económica como el comercio. Sin embargo, aunque aún se recurre a ellos, cada vez suele ser menos frecuente, como lo ha mencionado uno de los sobadores.

Descripción Anatómica y arquitectura foliar

Alternanthera repens (L.) Kuntze

Tallo

En vista transversal del tallo joven el cilindro vascular se define por la presencia de los haces vasculares colaterales. Conforme el tallo está más desarrollado se distingue un eje de contorno circular en vista transversal, los tricomas son simples uniseriados con 1,011 μm de longitud promedio (677.7 μm - 1,528 μm ; Fig. 10A), en la base presentan un pie de 2-3 células, caedizos; estomas a lo largo del tallo. Cutícula lisa, con valor promedio de 4.4 μm de ancho; la epidermis simple, con células de forma ovalada, con un promedio de 22 μm de ancho (Fig. 10B). En el córtex se distinguen dos zonas de colénquima, la más externa de tipo angular, con 2- 3 estratos, la segunda formada por células de mayor tamaño y paredes delgadas, de 5-8 estratos (Fig. 10B, C); en ocasiones con drusas ocupando todo el lumen celular. Cilindro vascular con crecimiento secundario anómalo, el xilema se muestra más desarrollado en unas zonas que en otras, en algunos vasos se depositan cristales; el floema se encuentra incluido entre bandas de xilema de manera irregular (Fig. 10D); periférico a la médula algunas zonas de xilema más interno asociado con células de pared primaria engrosada parecidas a colénquima.

En el centro, el parénquima medular de contorno irregular (Fig. 10E), formado por células de forma isodiamétrica, con 79.12 μm de diámetro promedio, algunas poseen drusas que ocupan todo el lumen (Fig. 10F).

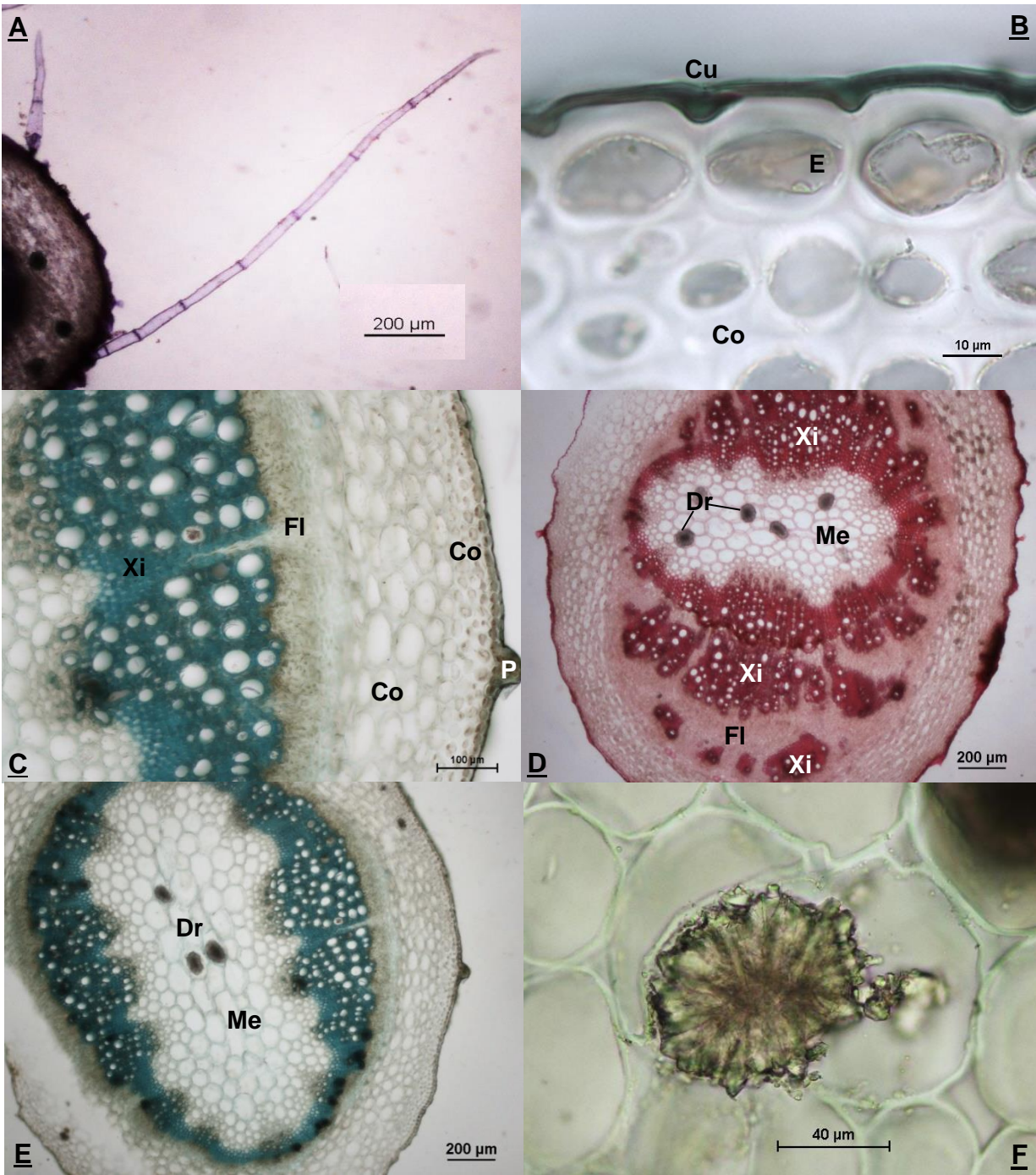


Figura 10. Tallo de *Alternanthera repens* (L.) Kuntze
 A) tricoma uniseriado 4x; B) cutícula y epidermis 100x; C) vista transversal 10x; D) crecimiento secundario 4x; E) vista transversal 4x; F) drusa 40x. Co= colénquima; Cu= cutícula; Dr= drusa; E= epidermis; FI= floema; Me= médula; P= pie de tricoma 2-3 células; Xi= xilema

Lamina foliar

En vista superficial células epidérmicas de ambas superficies con paredes ligeramente sinuosas; estomas en las dos epidermis, de tipo anomocítico y escasos diácíticos en la superficie adaxial, con estomas solo de tipo anomocítico en la superficie abaxial (Fig. 11A). Tricomas simples uniseriados de 810.8 μm en promedio ($ds= 343.4 \mu\text{m}- 1334.6 \mu\text{m}$) en ambas superficies, con uniones dentadas y paredes lisas (Fig. 11B), caedizos. En sección transversal de ambas superficies, cutícula lisa con 1.58 μm promedio de espesor; epidermis simple, con células epidérmicas procumbentes con 31.4 μm x 54.5 μm en promedio, algunas isodimétricas; mesofilo bifacial, el parénquima en empalizada de forma tabular (cilíndrico alargado) formado por una capa de células de 38.65 μm x 6.6 μm en promedio, ocupando el 40% del mesofilo; el parénquima esponjoso en una a dos capas, ocupando el 20% del mesofilo (Fig. 11C); grandes idioblastos conteniendo drusas que ocupan gran parte del lumen celular y numerosos cordones vasculares de tipo colateral, con una vaina simple de células parenquimatosas de forma cuadrangular y de gran tamaño, conteniendo cloroplastos, alargadas radialmente (Fig. 11D).

Vena media

Tricomas en ambas superficies del mismo tipo que los que se localizan en el resto de la lámina. En sección transversal, cutícula lisa con 1.92 μm de espesor, ligeramente crenada hacia la superficie abaxial; epidermis simple uniestratificada con células de 20.37 μm tamaño promedio (Fig. 11E). Por debajo de ésta, en ambas superficies, de 2 a 3 capas de colénquima de tipo lagunar, con una saliente hacia la superficie adaxial; por debajo se encuentran 2-4 estratos de parénquima (Fig. 11F). Un cordón vascular rodeado por una vaina simple de células de parénquima de forma cuadrangular, con gran cantidad de almidón, esta vaina está asociada con células de clorénquima, formando un semicírculo hacia la superficie adaxial. Por dentro de la vaina el xilema orientado hacia la superficie adaxial, por debajo se organiza el floema, algo de colénquima soporta por ambos lados los tejidos de conducción.

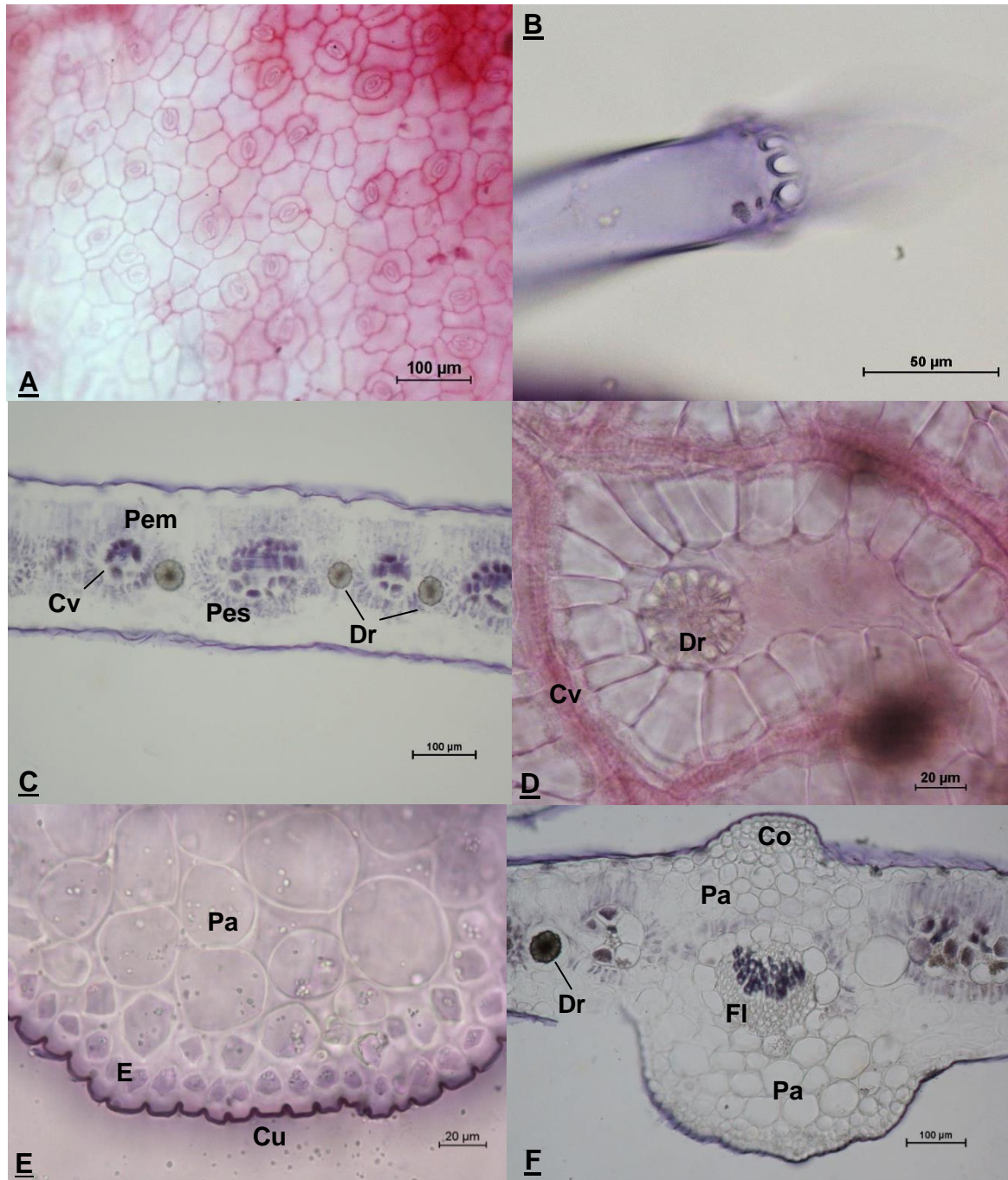


Figura 11. Lamina foliar de *Alternanthera repens* (L.) Kunt

A) Estomas 10x; B) unión dentada en tricoma 40x; C) mesofilo bifacial 10x; D) células parenquimatosas rodeando los haces vasculares, vista superficial 40x; E) vena media 40x; F) vena media 10x. Co= colénquima; Cu= cutícula; Cv= cordón vascular; Dr= drusa; E= epidermis; Fl= floema; Pa= parénquima; Pem= parénquima empalizada; Pes= parénquima esponjoso; Xi= Xilema.

Arquitectura foliar

Hojas opuestas; simples, de forma rómbico-ovadas, elípticas u obovadas, con 0.5-2.5 cm de largo y 0.3-1.5 cm de ancho (Fig. 4A). Ángulos de la base y del ápice obtusos, base asimétrica, de forma decurrente; ápice de forma convexa. Margen entero. Posición de la unión peciolar es marginal, pecíolo con 3-10 mm de largo. Venación pinnada festonada broquidodroma (Fig. 12A). La vena primaria tiene un recorrido recto. Las venas secundarias con el par basal agudo, espaciadas de forma irregular. Las intersecundarias débiles. Las venas terciarias de forma reticulada aleatoria, con un ángulo inconsistente con respecto a la vena primaria. Las venas cuaternarias de forma reticulada poligonal regular. Areolas bien desarrolladas, de forma y tamaño consistente, con una disposición al azar (FIG. 12B). Vénulas una vez ramificadas. Venación última marginal formando una vena fimbrial tenue (Fig. 12C).

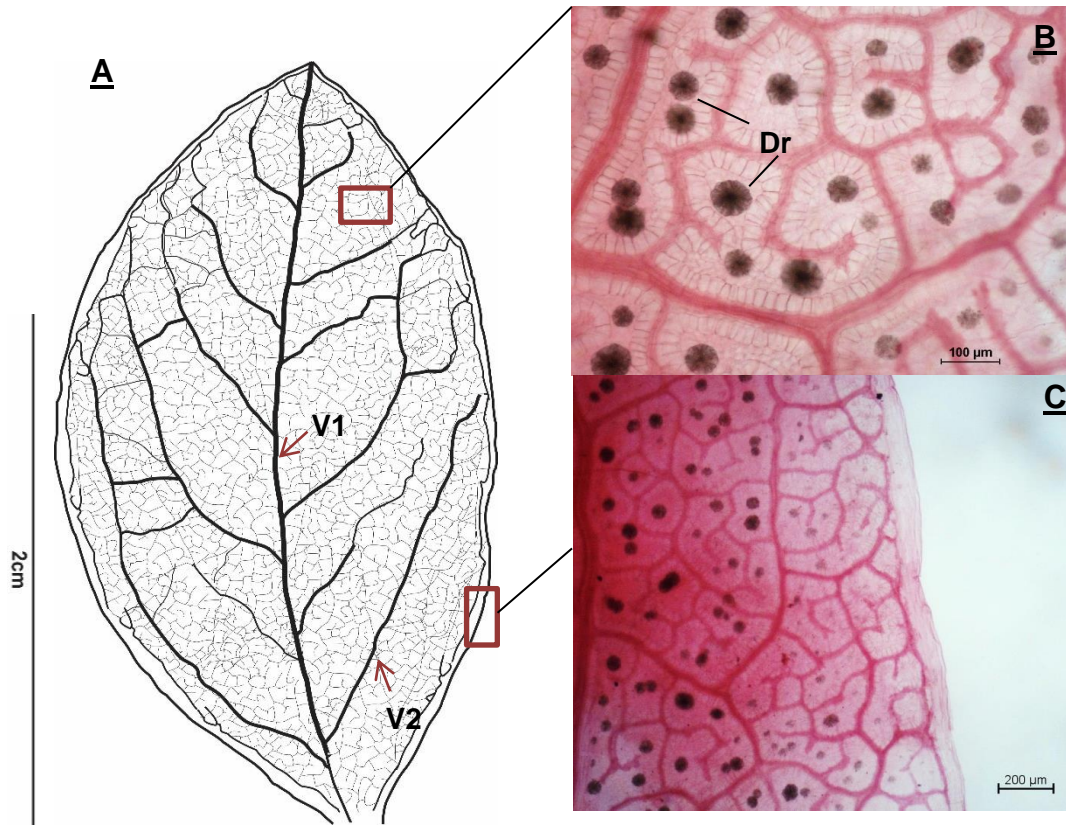


Figura 12. Hoja de *Alternanthera repens* (L.) Kuntze
 A) Venación pinnada festonada broquidodroma; B) areolas 10x; C) venación marginal 4x.
 Dr= drusa; V1= vena primaria; V2= vena secundaria.

Lepidium virginicum L.

Tallo

En vista transversal del tallo joven, los tejidos de conducción no presentan esclerénquima por encima del floema. En el centro el parénquima medular es muy abundante con células de forma isodiamétrica; esta característica se conserva en el tallo medio y basal.

En vista transversal, tallo medio de forma circular, tricomas simples 90 μm de longitud promedio (71.2 μm - 219.35 μm) con pared granulada (Fig. 13A); estomas a lo largo del tallo. Cutícula crenada con 1.7 μm promedio de ancho; epidermis simple con células de forma rectangular con un promedio de 20.16 μm x 22.86 μm de tamaño, pared tangencial externa más gruesa que el resto (Fig. 13B). En el córtex se distinguen dos zonas, la primera formada por cuatro estratos de clorénquima, seguido de 1-2 estratos de parénquima. En el cilindro vascular los tejidos de conducción forman un eustele con ocho haces de tipo colateral, los cuales se unen entre sí por medio de bandas de esclerénquima; los tejidos de conducción presentan paquetes de esclerénquima por encima del floema (Fig. 13C).

En el tallo basal, vista transversal (Fig. 13D), el cilindro vascular presenta un crecimiento secundario, tanto el xilema como el floema forman un anillo completo.

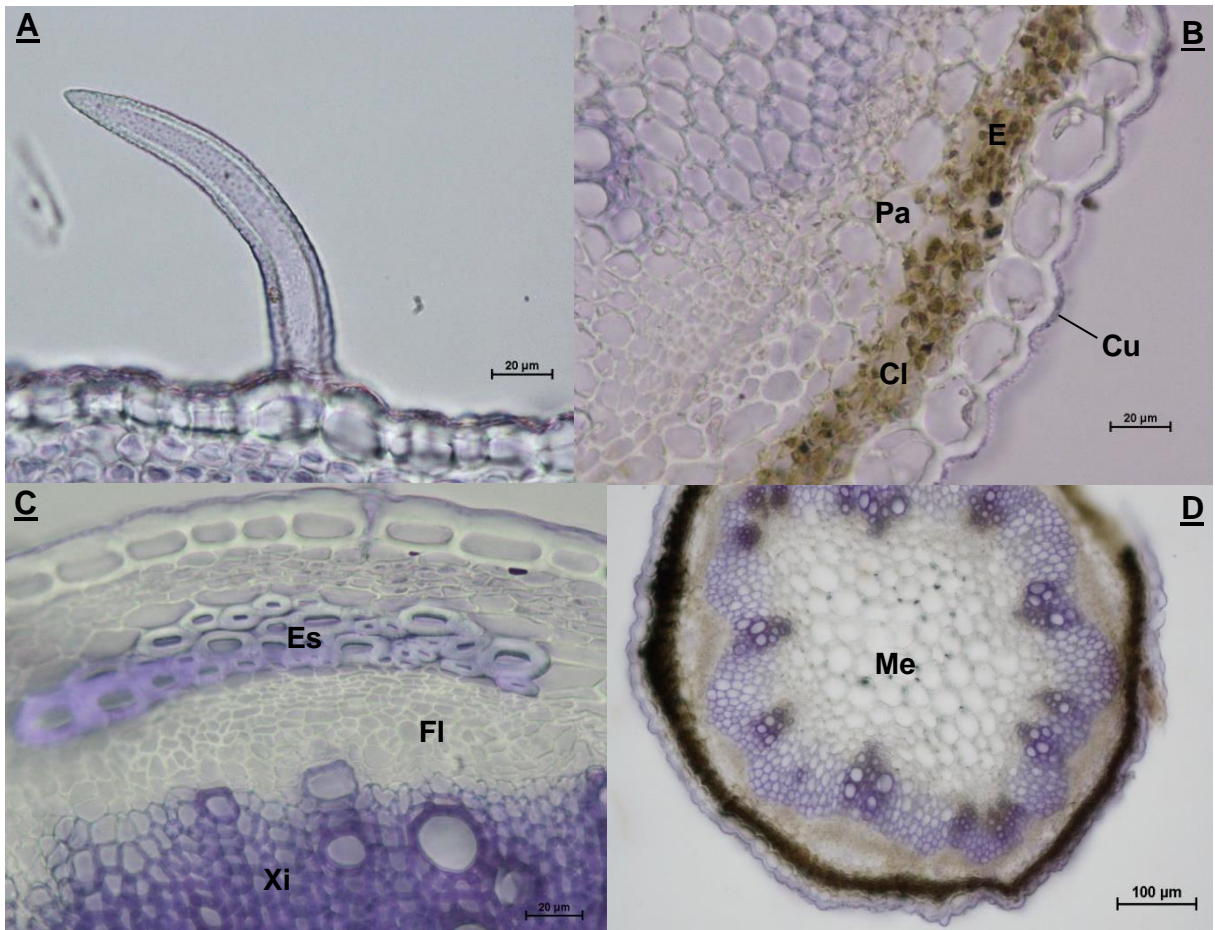


Figura 13. Tallo de *Lepidium virginicum* L.

A) tricoma simple 40x; B-c) vista transversal 40x; D) vista transversal 10x.

Cl= clorénquima; Cu= cutícula; E= epidermis; Es=esclerénquima; Fl= floema; Me= médula;
Pa= parénquima; Xi= xilema.

Lámina foliar

En vista superficial las células epidérmicas adaxiales y abaxiales con paredes sinuosas, estomas en ambas superficies de tipo anisocítico o crucífero (Fig. 14A). Tricomas simples unicelulares con pared granulada, con un tamaño promedio de 133.08 μm (Fig. 14B). En sección transversal de ambas superficies, cutícula lisa con un promedio de 1.86 μm de espesor; epidermis simple de células de forma ovalada, con 15.7 x 23.6 μm de tamaño promedio, con paredes tangenciales externas gruesas, algunas células más grandes con 64.65 μm x 94.6 μm de tamaño promedio (Fig. 14C). Mesofilo bifacial, el parénquima en empalizada formado por 2-3 capas de células de forma más o menos cuadrangular, con 34.2 μm x 16.5 μm tamaño promedio, ocupando el 50% del mesofilo; el parénquima esponjoso de 2-3 capas, ocupando el 40% del mesofilo (Fig. 14D); cordones vasculares de tipo colateral.

Vena media

Tricomas solo en la superficie abaxial, del mismo tipo que los que se localizan en el resto de la lámina. En sección transversal, cutícula lisa, delgada con 1.72 μm de espesor; epidermis simple con células de forma ovalada de 21.7 μm x 27.2 μm de tamaño promedio, con paredes tangenciales externas gruesas. Por debajo de la epidermis adaxial 2-3 capas de parénquima de forma isodiamétrica cuadrangular con abundantes cloroplastos (Fig. 14E). En el centro un cordón vascular rodeado por una vaina de células de parénquima, en su interior dos casquetes de colénquima a ambos lados de los tejidos de conducción; el xilema orientado hacia la superficie adaxial, por debajo se organiza el floema (Fig. 14F). Hacia la epidermis abaxial de 1-2 estratos de células de parénquima de forma isodiamétrica redondeadas con abundantes cloroplastos, se continúan con dos estratos de células de colénquima de paredes más o menos delgadas.

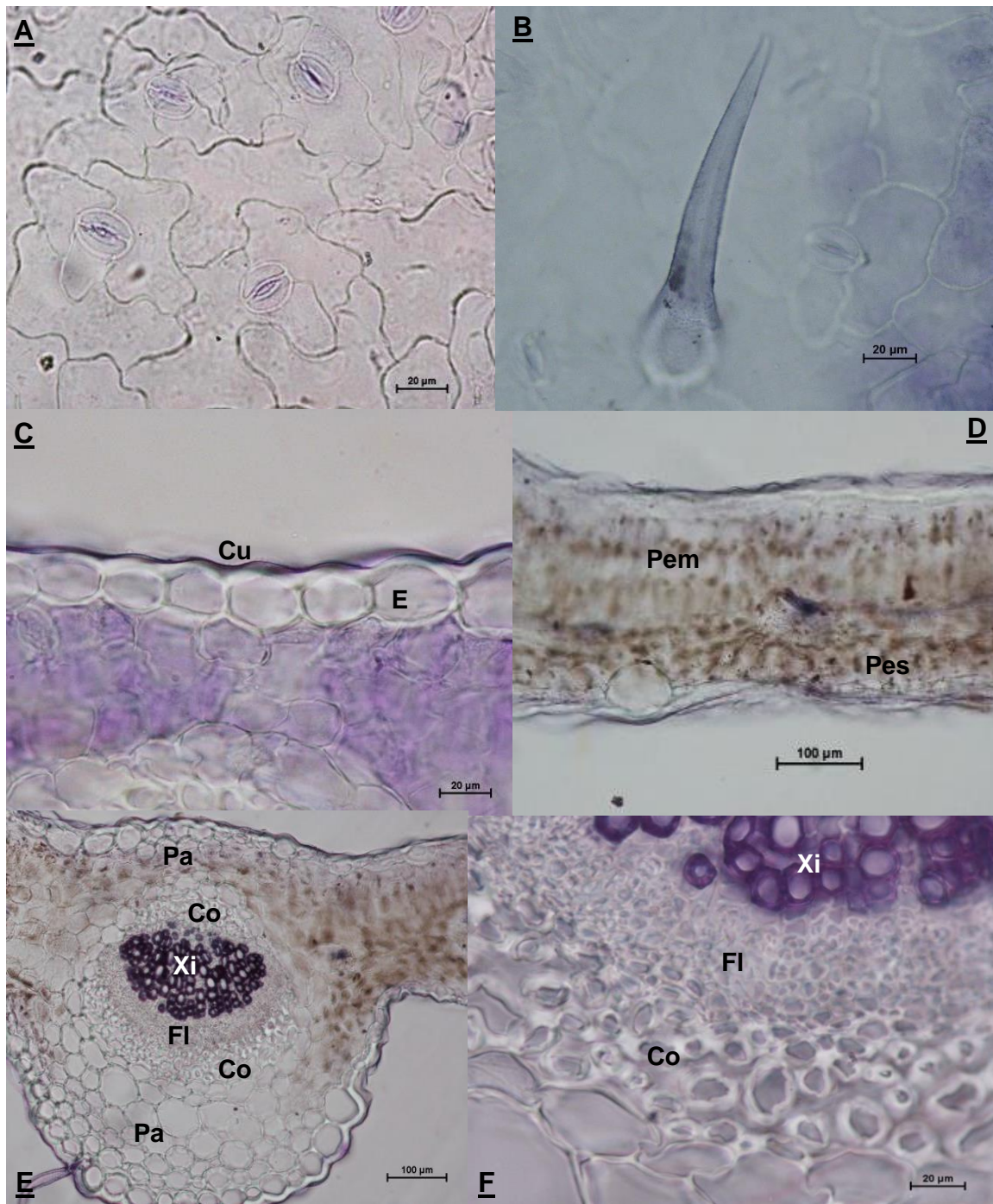


Figura 14. Lamina foliar de *Lepidium virginicum* L.

- A) Estomas anisocíticos 40x; B) tricoma simple 40x; C) vista transversal 40x; D) mesofilo bifacial 10x; E) vena media 10x; F) vena media 40x. Co= colénquima; Cu= cutícula; E= Epidermis; Fl= floema; Pa= Parénquima; Pem= parénquima en empalizada; Pes= parénquima esponjoso; Xi= xilema.

Arquitectura foliar

Hojas alternas; simples, de forma elíptica a obovada, con 5-15 cm de largo y 1-5 cm de ancho. Ápice agudo de forma angostamente convexa y base de forma decurrente. Margen aserrado. Sésiles o casi sin pecíolo. Venación pinnada (Fig. 15A). La vena primaria tiene un recorrido recto. Las venas secundarias craspedodromas, el ángulo del par basales es agudo, espacio uniforme. Las venas intersecundarias poco marcadas. Las venas terciarias de forma reticulada aleatoria, con un ángulo inconsistente respecto a la vena primaria (Fig. 15B). Las venas cuaternarias de forma regular poligonal reticulada. Areolas de moderadas a bien desarrolladas de forma y tamaño irregular (Fig. 15C), vénulas ausente y 1-2 veces ramificadas.

Venación final marginal ojalada. Margen con dientes de forma flexuosa retroflexiada (Fig. 15D), de sinuosidad angular, con ápice terminando en tricomas (Fig.15E).

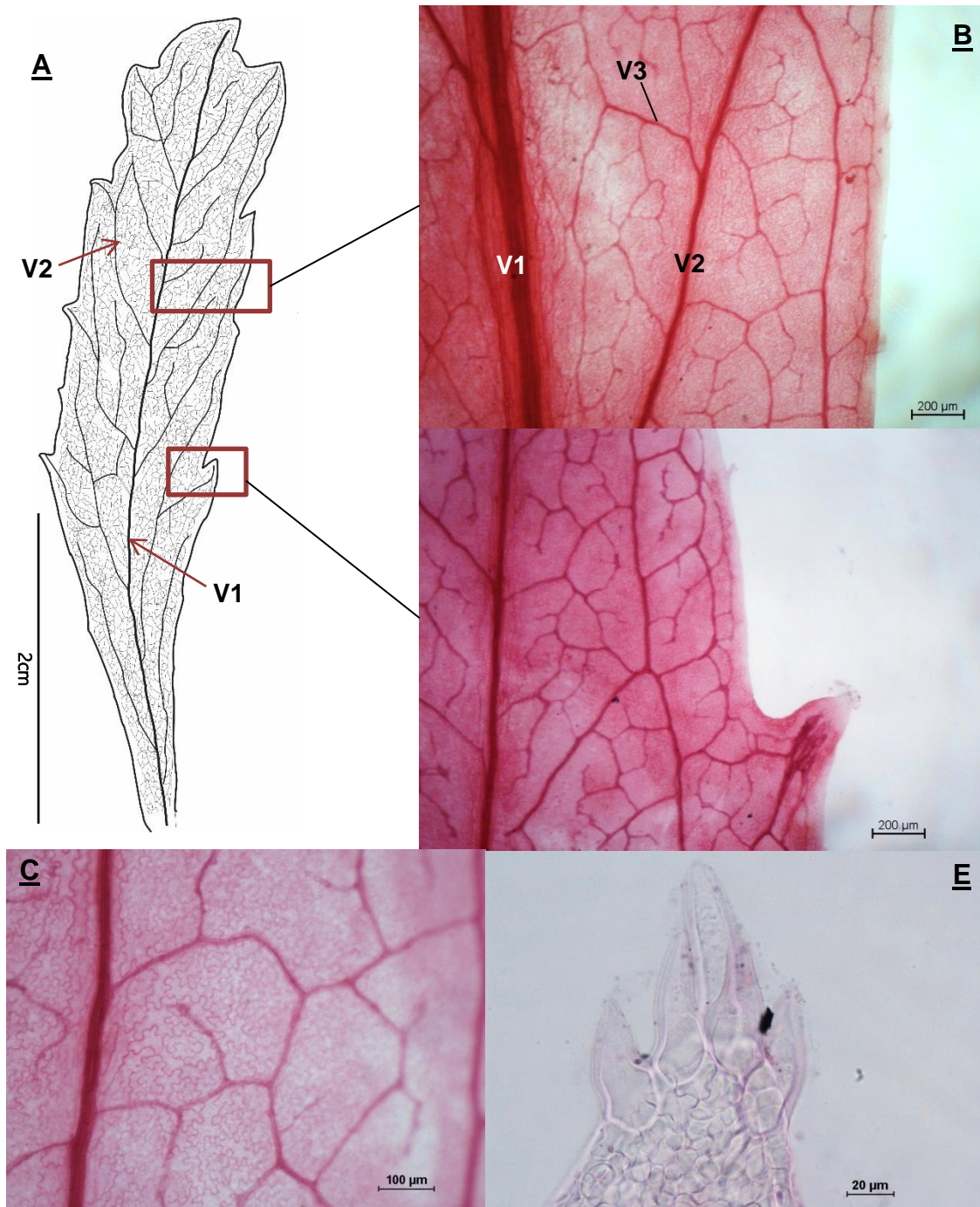


Figura 15. Arquitectura foliar de *Lepidium virginicum* L.
 A) Venación pinnada craspedodroma; B) venación 4x; C) areolas 10x;
 D) venación marginal con dientes de forma flexuosa 4x; E) tricomas en el ápice 40x.
 V1= vena primaria; V2= vena secundaria V3= venación terciaria.

Malva parviflora L.

Tallo

En vista transversal tallo medio de forma circular, tricomas simples (Fig. 16A), estrellada con 4-5 brazos (Fig. 16B), bifurcados y unicelulares 498.7 μm de longitud promedio (Fig. 16C), tricomas glandulares capitados; estomas anisocíticos a lo largo del tallo. Cutícula ligeramente crenada con 1.71 μm de ancho promedio; epidermis simple con células típicas de forma casi isodiamétrica con un diámetro de 15.12 μm de tamaño promedio, de paredes gruesas, especialmente la tangencial externa es más amplia que el resto (Fig. 16D). En el córtex se distinguen cuatro zonas; la más externa formada por una banda continua de clorénquima, con 2-3 estratos; la siguiente constituida por una banda continua de parénquima con células de forma isodiamétrica, formando un solo estrato; por debajo el colénquima de tipo angular con 6-8 estratos; la capa más interna la constituye el parénquima de 4(5) estratos (Fig. 16E), las células asociadas al esclerénquima de los haces vasculares, son más pequeñas formando un arco, con cloroplastos; esto es más evidente cuando no existe esclerénquima asociado con el floema. Los tejidos de conducción forman un eustele, organizado en 6 haces vasculares (Fig. 16F), cada uno puede presentar 6-8 paquetes de esclerénquima por encima del floema, éste último presenta algunas drusas pequeñas. Colénquima soportando a las células más internas del xilema colindante con la médula. En el centro el parénquima medular es abundante con células de forma isodiamétrica.

En el tallo basal, los tricomas son muy escasos; el colénquima es más evidente que en las zonas superiores del eje; el xilema secundario forma un cilindro discontinuo, en contraste el floema secundario forma un anillo completo de 203.1 μm de ancho promedio, con numerosas drusas (Fig. 16G).

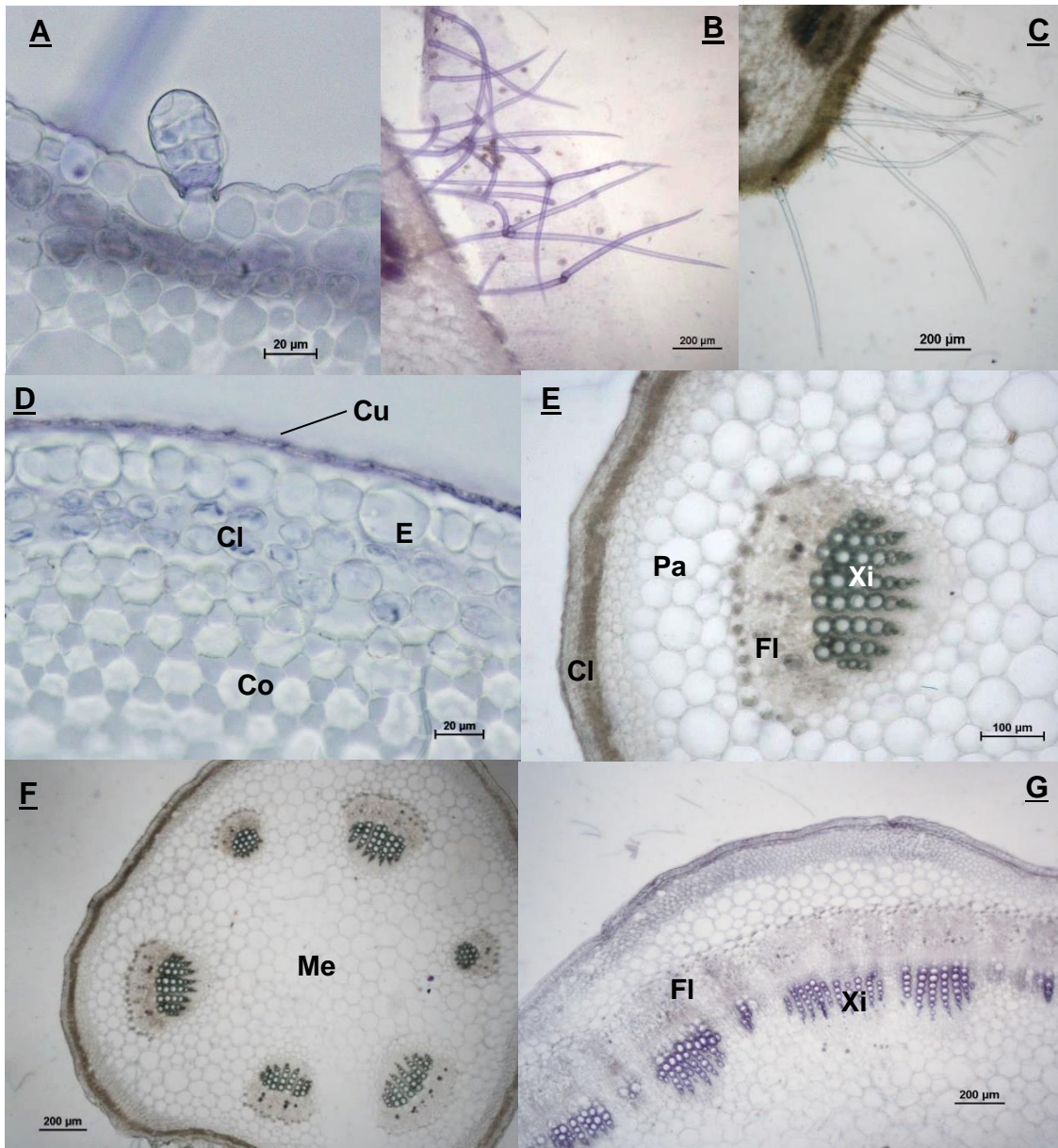


Figura 16. Tallo de *Malva parviflora* L.

A) Tricoma glandular 40x; B) tricomas estrellados 4x; C) tricomas unicelulares 4x; D) vista transversal 40x; E) vista transversal 10x; F) Vista transversal eustelete 4x; G) Tallo basal 4x.
 Cl= clorénquima; Co= colénquima; Cu= cutícula; E= epidermis; Fl= floema; Me= médula;
 Pa= parénquima; Xi= xilema.

Lámina foliar

En vista superficial células epidérmicas adaxiales con paredes lisas, estomas de tipo anisocítico con 3 células acompañantes; en la superficie abaxial las células epidérmicas con paredes lisas, estomas de tipo anisocítico con 3, 4, 5 células acompañantes (Fig. 17A). Tricomas simples, estrellados con cinco brazos y unicelulares de 412.1 μm tamaño promedio, en la superficie abaxial (Fig. 17 B, C). En sección transversal de ambas superficies, cutícula lisa con 1.5 μm promedio de espesor; epidermis simple de células rectangulares, con 17.16 μm x 25.7 μm de tamaño promedio; mesofilo bifacial (Fig. 17D) el parénquima en empalizada formando de 1 a 2 capas de células de forma tabular (cilíndrico alargada), con 80.4 μm x 9.6 μm de tamaño promedio, ocupando el 50% del mesofilo; el parénquima esponjoso de cuatro capas, ocupando el 30% del mesofilo; drusas pequeñas distribuidas en el mesofilo (Fig. 17E).

Vena media

Tricomas glandulares capitados con 6 células, en la superficie adaxial, tricomas escasos la superficie abaxial del mismo tipo que los que se localizan en el resto de la lámina. En sección transversal, cutícula lisa, delgada con 1.55 μm de espesor promedio, algo crenada en la superficie abaxial; epidermis simple con células de paredes tangenciales gruesas, células isodiamétricas, más pequeñas que las del resto de la lámina con 20.71 μm de tamaño promedio (Fig. 17F). Por dentro de ambas superficies, 5-6 capas de colénquima angular forman una pequeña saliente en la superficie adaxial (Fig. 17G); seguido de éste cinco estratos de parénquima que se unen con un colénquima que rodea al cordón vascular; el xilema forma un abanico y por debajo el floema forma una media luna, contiene algunas drusas pequeñas (Fig. 17H); continuando hacia la superficie abaxial 5-6 estratos de células de parénquima de forma isodiamétrica y de mayor tamaño que las del resto de la vena media colindan con el colénquima de tipo angular.

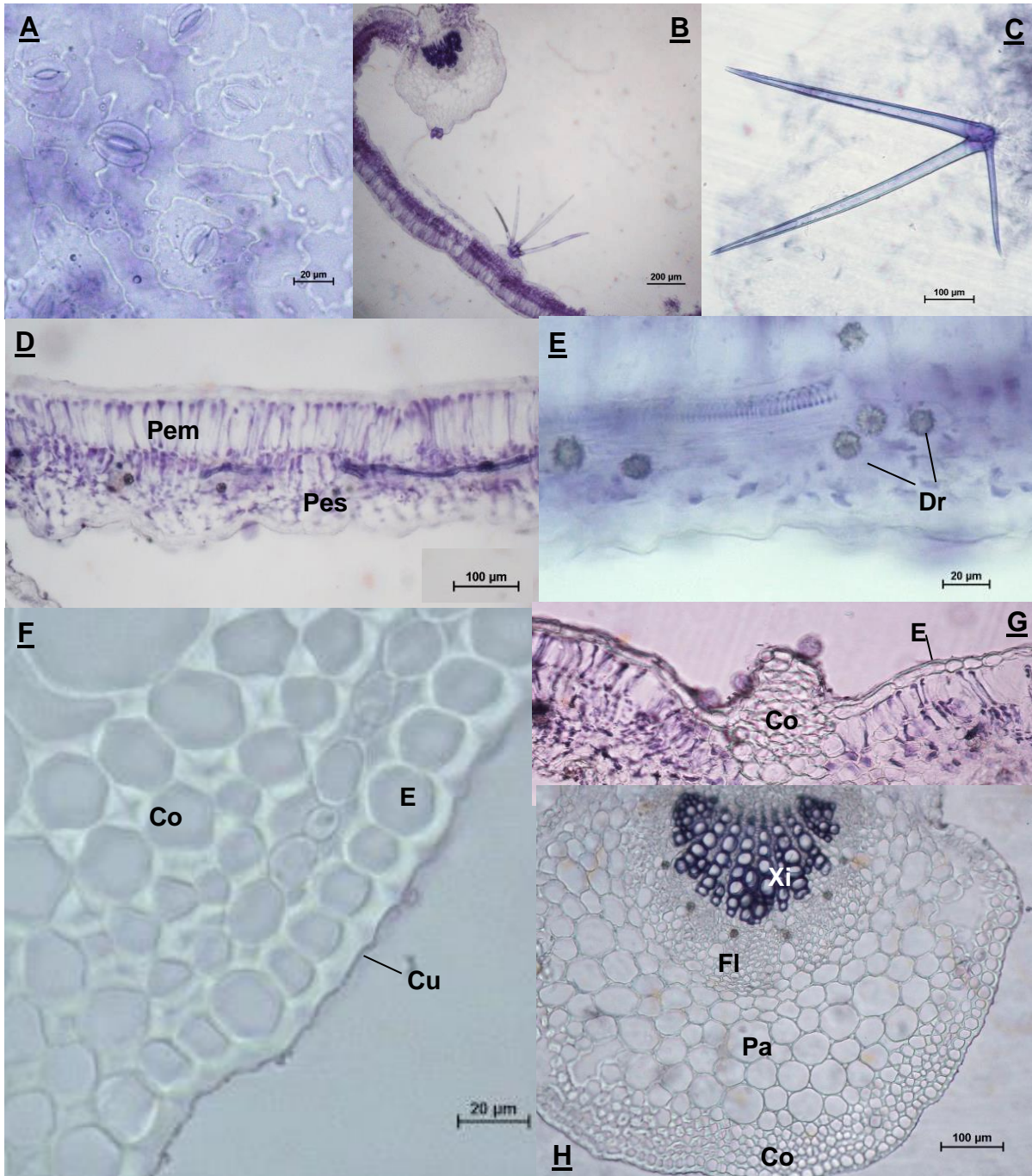


Figura 17. Lamina foliar de *Malva parviflora* L.

A) Estomas anisocíticos abaxial 40x; B) tricoma abaxial 4x; C) tricoma estrellado 10x; D) mesofilo bifacial 10x; E) drusas en el mesofilo 40x; F) vena media 40x; G) Vena media 10x; H) vena media 10x. Co= colénquima; Cu= cutícula; Dr= drusa; E= epidermis; Fl= floema; Pa= parénquima; Pem= parénquima empalizada; Pes= parénquima esponjoso; Xi= Xilema.

Arquitectura foliar

Lamina entera, de forma palmatilobada, de contorno suborbicular con 4.5-7 cm de diámetro. Con 5-6 ángulos obtusos. Base ampliamente obtusa de forma lobada. Margen crenado-dentado. Peciolo marginal más largo que la lámina, largo. Venación actinódroma basal, con 7 venas primarias divergiendo radialmente, de recorrido recto (Fig. 18A). Las venas secundarias craspedodromas, de ángulo uniforme, espacio uniforme. Las venas intersecundarias poco marcadas. Las venas terciarias de forma alterna percurrente con un ángulo inconsistente respecto a la vena primaria (Fig. 18B). Las venas cuaternarias de forma regular poligonal reticulada. Areolas bien desarrolladas de forma y tamaño consistentes (Fig. 18C). Vénulas una vez ramificadas.

Venación hacia el margen de la hoja, en forma ojalada incompleta, una vena termina en el ápice de cada diente (diente malvoide). Margen con dientes de 1-2 ordenes, de forma convexa, sinuosidad angular, de ápice simple (Fig.18D).

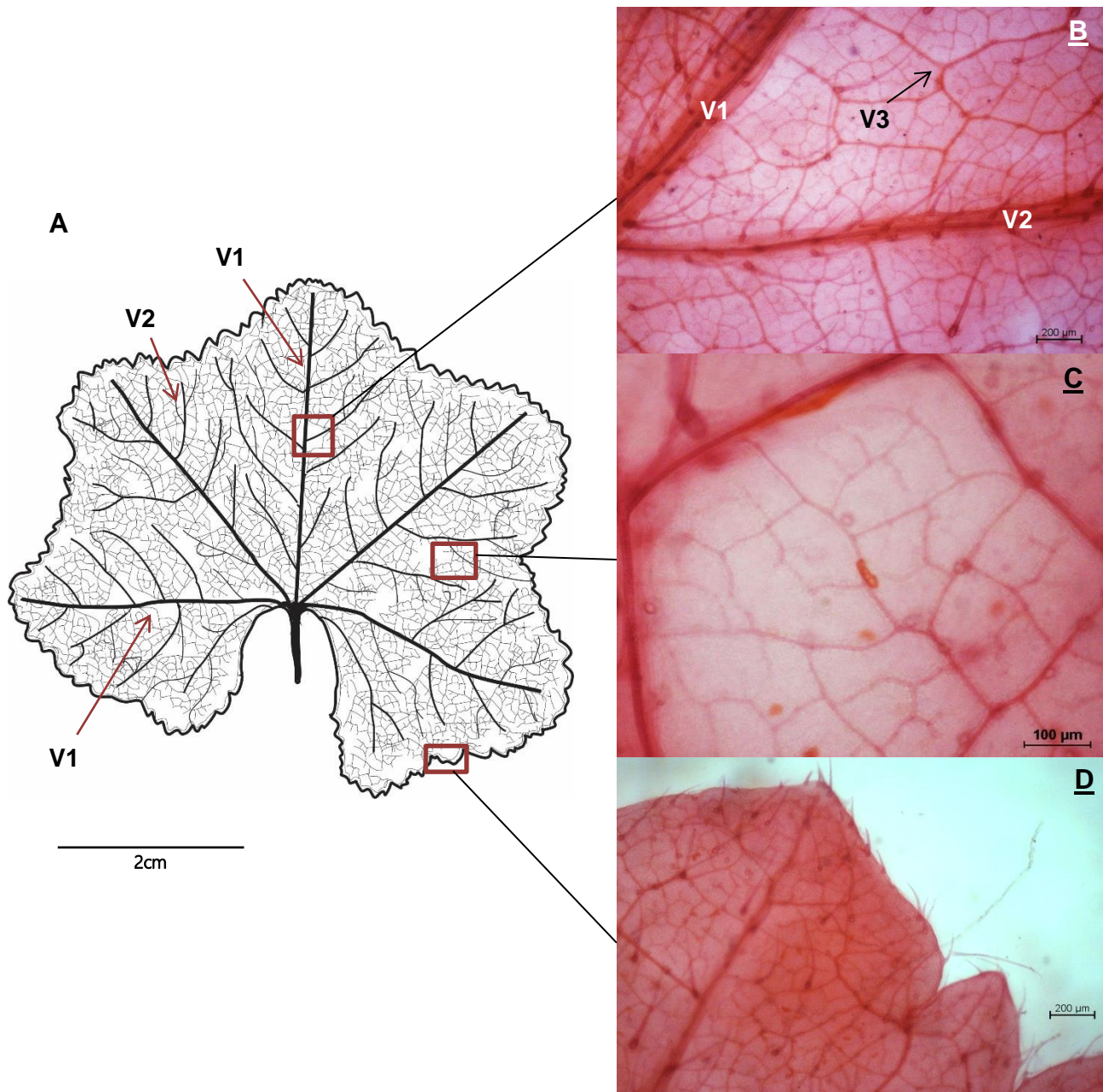


Figura 18. Arquitectura foliar de *Malva parviflora* L.

A) Venación actinódroma craspedodromas; B) venación 4x; C) areolas 10x; D) diente malvoide 4x. V1= vena primaria; V2= vena secundaria; V3= vena terciaria.

DISCUSIÓN

Etnobotánica

A través del estudio realizado en el municipio de Naucalpan sabemos que los padecimientos ligados al aparato digestivo son frecuentes en la población, entre ellos, gastritis, dolor de estómago, diarrea, estreñimiento.

Una de las afecciones que mencionaron padecer los entrevistados son las infecciones estomacales, en el 2005 en el Estado de México de las enfermedades relacionadas al aparato digestivo, el 85% representan las infecciones estomacales, de los cuales el 5.6% de los casos se presentan en el municipio de estudio (GEM, 2006). Mientras que en el 2007, estadísticas del ISEM muestran entre las principales causas de mortalidad en Naucalpan los siguientes casos: para el grupo de población pre-escolar (1 a 4 años) de 29 casos que se presentan, hay 3 casos de mortalidad a causa de diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso y para el grupo de edad productiva (15 a 64 años) de un total de 1,236 casos que se presentan, hay 15 casos de mortalidad a causa de enfermedades de los intestinos y del peritoneo y 14 casos de muerte por tumor maligno del estómago (SEED, 2007). Cabe señalar que en las zonas de estudio no hubo mención de ningún caso de mortalidad.

Entre las causas por la que los habitantes enferman, se debe a los malos hábitos alimenticios, entre ellos comer en la calle, ingerir alimentos echados a perder, así como por no lavarse las manos, si bien como menciona la OMS las enfermedades estomacales pueden ocasionarse por diversos organismos bacterianos y parásitos, la infección se transmite por alimentos o agua de consumo contaminados. También hace mención que entre las causas de la diarrea está la malnutrición, debido a que el organismo es más

vulnerable a las enfermedades, esto se ve ligado a que en el área de estudio los entrevistados asocian el enfermarse debido al consumo constante de comida chatarra.

Otra de las enfermedades que reconocen los habitantes es el *empacho*, síndrome de afiliación cultural, término convencionalmente utilizado dentro de la antropología médica para referirse a enfermedades no reconocidas por la medicina moderna y que cuentan con una adscripción cultural específica (Bronfman *et al.*, 1997). Zolla (1988) menciona que entre las causas que lo provocan están; la ingestión de sustancias no alimenticias, alimentos de difícil digestión, alimentos en descomposición y la ingesta excesiva de alimentos, así como las también mencionadas por los habitantes que son por pasarse un chicle, comer fruta caliente o por comer cosas crudas; ellos también indican que es una afección que se puede presentar en cualquier edad, pero especialmente atañe a los niños.

Sin hacer distinción de edades o de sexo, los habitantes mencionan que "*todos enferman por igual*"; los niños por comer comida chatarra, por no lavarse las manos. Mientras que los adultos suelen enfermarse por comer en la calle, por comer a prisa, malpasadas, ingerir demasiadas grasas e irritantes.

Aunque en la zona se tienen servicios de salud pública, los pobladores aún recurren al uso de la herbolaria como una alternativa inmediata para tratar sus afecciones. Pues como lo indica la OMS las plantas constituyen un recurso valioso en los sistemas de salud. Aunque no existen datos precisos, se ha estimado que más del 80% de la población mundial utiliza regularmente la medicina tradicional para satisfacer sus necesidades de atención primaria de salud (Bermúdez *et al.*, 2005) de igual manera, el uso de las plantas medicinales es un componente básico ya que representa un recurso de bajo costo para la población usuaria.

En la zona de estudio aun encontramos la presencia de hierberos, curanderos y sobadores, personajes también reportados por Ramírez (2009) para el municipio, que como menciona Lozoya (1987) estos son actores especializados que evidencian un profundo dominio de la medicina tradicional, por lo que en Naucalpan las personas suelen acudir a ellos para tratar algunas de sus afecciones aunque la frecuencia de recurrencia no es muy notoria.

Cabe señalar que sin importar el sexo, la edad o la actividad a la que se dediquen las personas entrevistadas, demostraron poseer algún conocimiento sobre las especies en estudio, sin embargo si hay quienes mostraron un mayor conocimiento al respecto, esto como resultado de que el conocimiento se ha logrado ir transmitiendo entre las generaciones. También se encontró que en los negocios, comúnmente llamados “yerberías”, la mayoría de ellos están atendidos principalmente por mujeres, debido a que ellas juegan un papel esencial en el manejo doméstico de la salud por ser creadoras y portadoras de un conjunto de saberes que se refieren a una práctica híbrida con raíces en la medicina tradicional, llamada medicina doméstica o casera (Zolla y Mellado, 1995).

El registro de la información etnobotánica llevado a cabo a través de las entrevistas realizadas a los habitantes del Municipio de Naucalpan de Juárez, nos permitió saber que *Alternanthera repens*, *Lepidium virginicum* y *Malva parviflora*, es un recurso terapéutico de bajo costo y que son utilizadas para tratar afecciones relacionadas al aparato digestivo. Además son plantas silvestres, sin embargo los habitantes prefieren adquirirlas en los mercados y tianguis de las zonas, ya que pueden encontrarlas en cualquier época del año y especialmente porque confían en que las plantas están más “limpias” a que si ellos las colectan en algún terreno baldío.

En el área de estudio *Alternanthera repens* (tianguis) es una especie poco conocida como recurso terapéutico por los habitantes, pero si se asocia al tratamiento de dolor de estómago, infecciones estomacales y para purgas, resultados que concuerdan con lo reportado por Osuna, Tapia y Aguilar (2005) quienes mencionan que la planta es de importancia en malestares digestivos, dolor de estómago, estreñimiento, empacho, infección e inflamación intestinal, cólicos, vesícula sucia, diarrea y como purgante, aunque se menciona que las fiebres o calenturas son el principal padecimiento para el que se emplea esta planta (Puebla, Veracruz, Michoacán). Para el tratamiento de la disentería roja y la diarrea, se puede combinar con las ramas de "mexixi" (*Lepidium virginicum*), otra de las especies en estudio. Por otra parte *tianguis* es un recurso médico popular para tratar dichos padecimientos en otros estados como lo reportan Callejas (2006) en la zona de San Bartolo Tutotepec, Hidalgo; Monroy (2007) en el Estado de Morelos y Astudillo-Vázquez *et al.* (2015) en un estudio llevado a cabo en los mercados de la Ciudad de México.

Si bien, *Lepidium virginicum* (lentejilla) es medianamente conocida entre los habitantes como recurso herbolario terapéutico para tratar afecciones como dolor de estómago, contra lombrices, diarrea y lavados intestinales, como también lo reporta Argueta (1994). Estudios sobre esta planta han demostrado actividad contra los parásitos responsables de la diarrea como *Entamoeba histolytica* *thophozoites* y *Giardialambliá*, en pruebas *in vitro* (Calzada *et al.*, 2003). También Cortés-Arroyo *et al.*, (2004) evidencian que es utilizada para combatir infecciones gastrointestinales, inflamaciones y para la elaboración de supositorios empleados para la anorexia.

Tal como se ha reportado en la zona de estudio el uso de la lentejilla para curar el *empacho*, también lo emplean en Veracruz (Morales y Toledo, 1987).

Para tratar afecciones en la piel como se mencionó en este estudio, utilizan la lentejilla especialmente para salpullidos en niños, Gheno-Heredia *et al.* (2011) mencionan su uso para baños de bebés, en caso de que presenten granos en la piel (algorra), además es una planta que está entre las de mayor significancia cultural para una comunidad en Veracruz.

Como se mencionó *Malva parviflora* (malva) es la especie más conocida entre los habitantes por su uso alimenticio, sin embargo, también se utiliza para tratar enfermedades del aparato digestivo, como lavados estomacales o intestinales, contra la diarrea, molestias, indigestión y para regular funciones intestinales. Linares (1999) y Callejas (2006) en sus estudios la reportan en casos de nosologías digestivas, administrándola sola o mezclada con otras plantas. Otro uso frecuente que se reporta para la malva es para curar/lavar heridas externas y como cicatrizante, estas afecciones del aparato músculo-esquelético también son reportadas en otras partes del Estado de México y Veracruz (Heras y Adaya, 2004; Gheno-Heredia *et al.*, 2011).

Anatomía

Las técnicas anatómicas e histológicas aportan los elementos taxonómicos necesarios para completar el estudio etnobotánico (González-Tejero, 1996), estas técnicas sólo son útiles si previamente se conocen las estructuras vegetales de plantas o de grupos de plantas referencia (Metcalf & Chalk, 1989). En este estudio se describen por primera vez las especies de *Malva parviflora* y *Alternanthera repens*, por lo que se realiza una descripción anatómica completa, con la finalidad de que estos datos se incorporen a la FHEUM para cuestiones de control de calidad y validación.

Una de las especies en estudio, perteneciente a las Amaranthaceae, familia que presenta como característica ancestral la presencia de un crecimiento reconocido como una variante cambial en el tallo, caracterizado por la presencia de anillos sucesivos de cambium que originan cordones vasculares inmersos en un parénquima sin diferenciación de radios parenquimáticos (Joshi, 1937; Metcalfe & Chalk, 1989) carácter que se presentó en el tallo de *Alternanthera repens*.

Se observó que tanto en la hoja como en el tallo de *A. repens* es muy abundante la presencia de drusas, como lo describen Metcalfe & Chalk (1989) en el género *Alternanthera* las células parenquimatosas o las células con cloroplastos contienen oxalato de calcio agrupados.

Estomas de tipo anomocíticos acompañados de diacíticos fueron descritos para *Alternanthera philoxeroides* y *A. pungens* por Hernández *et al.* (2015) del mismo modo se ha descrito que *A. repens* presenta estomas de tipo anomocítico y escasos diacíticos en la superficie adaxial, con estomas solo de tipo anomocítico en la superficie abaxial, siguiendo el patrón de las Amaranthaceae, la hoja se considera anfistomática (Metcalf & Chalk, 1950).

Tricomas glandulares unicelulares, esféricos o elipsoidales y tricomas candeliformes son descritos para el género *Alternanthera* (Metcalf & Chalk, 1989) los tipo candeliforme fueron descritos en *A. pungens* por González (1991), sin embargo estudios recientes como el de Filippa y Espinar (1993) y el de Arambarri *et al.* (2013) describen para esta misma especie tricomas glandulares y tricomas simples multiseriados armados, no se hace mención de los candeliformes. De igual modo para nuestra especie en estudio *A. repens* se encuentran tricomas simples uniseriados en ambas superficies de la hoja, así como en el tallo, al igual que los *A. pungens*, otra de las características que comparten es la presencia de uniones dentadas en los tricomas y como diferencia es que en los otros estudios los tricomas son armados (gloquidiados) mientras que los de *A. repens* presentan paredes lisas, posiblemente esta característica podría ayudarnos a diferenciar una especie de otra.

Metcalf & Chalk (1989) mencionan que otro rasgo característico de la familia está en la hoja donde los haces vasculares son rodeados por grandes células parenquimatosas, tal como se aprecia en *A. repens* donde los cordones vasculares están rodeados por una vaina simple de células parenquimatosas de forma cuadrangular y de gran tamaño.

Otra de las especies en estudio pertenece a las Brassicaceae, donde Metcalf y Chalk (1989) señalan que los tricomas en esta familia son variables en forma, pero siempre son unicelulares y muy raramente glandulares, tal como se encontró en *Lepidium virginicum* que posee tricomas simples y además son de paredes granuladas como también lo describen Brucato *et al.* (2014) tricomas de forma curva y naturaleza tuberculada debido a la aposición de diminutas verrugas cuticulares.

El tipo de estomas encontrados en ambas superficies de la hoja corresponde a los de tipo anisocítico, típicamente son los descritos para la familia de acuerdo con Metcalf y Chalk (1989).

En el tallo basal de *L. virginicum* el cilindro vascular presenta un crecimiento secundario, tanto el xilema como el floema forman un anillo completo, de acuerdo con Metcalfe y Chalk (1989) en algunas especies de la familia el xilema constituye un cilindro cerrado, este tipo de estructura se acompaña de una considerable reducción o ausencia de rayos medulares reconocibles, donde el cambium tiene la forma de un anillo continuo, sin embargo, el xilema no forma un anillo continuo, ya que los haces primarios permanecen separados entre sí por tejidos esclerenquimatosos lignificados, que no contienen vasos, pero que no obstante son producidos por el cambium.

Se observó un mesófilo bifacial en *L. virginicum*, tal como lo mencionan Metcalfe & Chalk (1989) para *L. sativum*, así como el estudio de Hernández *et al.* (2015) para *Lepidium didymum*, sin embargo encuentran que *Lepidium bonariense* presenta un mesófilo homogéneo, por lo que el tipo de mesófilo bifacial podría no considerarse propio del género.

Por otra parte Brucato *et al.* (2014) hacen la descripción morfo-anatómica de *L. virginicum* en condiciones *in vivo* e *in vitro*, tenemos que tanto sus descripciones como las aquí descritas son prácticamente similares, sin embargo en su estudio revelan que la planta desarrollada bajo condiciones *in vitro* presenta otras características en cuanto a que las hojas son de menor longitud, desde el punto histológico, poco desarrollo de los estomas, el mesófilo no está diferenciado en parénquima en empalizada y esponjoso, sino que es homogéneo, la epidermis es discontinua con algunas células hipertrofiadas, los tricomas con más escasos, el casquete esclerenquimático del haz de la vena media está poco desarrollado y no presenta vaina parenquimatosa en los haces de los nervios secundarios. A lo que ellos atribuyen estas variaciones causadas por los factores físicos y ambientales, en especial por la baja intensidad de luz, la alta humedad relativa y la abundancia de nutrientes y azúcares en el medio de cultivo.

La presencia de idioblastos de mirosina es característicos de las Brassicaceae (Metcalfe y Chalk, 1989), sin embargo no se pudo verificar en las secciones transversales efectuadas en este estudio.

Se reporta para la familia Malvaceae la presencia de tricomas estrellados como una característica general para la familia (Walas, 1959; Metcalfe & Chalk, 1989; Il'in, 1974; Ramayya & Rao, 1976) y dichas estructuras son observadas en *Malva parviflora* además de la presencia de tricomas estrellados, se describen los tricomas unicelulares, bifurcados y glandulares capitados, tanto en la hoja principalmente en la superficie abaxial como a lo largo del tallo. Característica que también comparte con *M. alcea* (Celka *et al.*, 2006) salvo que en esta especie no se encuentran los tricomas glandulares, sin embargo son estructuras que si están descritas para especies del género *Sida* y *Hibiscus*.

Investigaciones como las de Munir *et al.* (2011) en donde describen la epidermis de *M. parviflora* encontramos similitudes como la presencia de estomas tipo anisocítico en ambas superficies, tricomas presentes en la superficie abaxial de tipo multicelular, sin embargo existen algunas variantes, ya que ellos no describen la presencia de tricomas glandulares, tal como se encontró en las muestras de estudio, habrá que considerar si los factores medio ambientales tienen una influencia en la presencia o ausencia de estos. También está la variante en el tamaño de las células epidérmicas ya que ellos reportan un promedio de $62.5\mu\text{m} \times 40.83\mu\text{m}$ en la superficie abaxial y $88.5\mu\text{m} \times 42.5\mu\text{m}$ en la adaxial, mientras que en las muestras de estudio se reportan $17.16\mu\text{m} \times 25.7\mu\text{m}$ en ambas superficies, por lo que habrá que considerar la fluctuación debido a la edad del ejemplar de las muestras.

Es frecuente la presencia de cristales de oxalato, como en este caso los encontramos en *M. parviflora* en forma de drusas, que son mecanismos de defensa contra herbivoría, tanto en la hoja como en el tallo.

Arquitectura foliar

Utilizamos el término de arquitectura foliar para detonar la colocación y forma de aquellos elementos que constituyen la expresión externa de la estructura foliar, incluyendo el patrón de venación, la configuración marginal, la forma de la hoja y la posición de las glándulas (Hickey, 1973).

Cabe señalar que son las primeras descripciones completas de arquitectura foliar para estas tres especies en estudio, salvo que para *L. virginicum* Brucato *et al.* (2014) sólo describen la venación primaria y secundaria.

En el caso de *Alternanthera repens* en este estudio se describe una venación pinnada festonada broquidodroma, por su parte Handro (1964) realizó estudios sobre la venación foliar en varios géneros de la familia Amaranthaceae y él señala que el patrón general de venación semeja el tipo broquidódromo también citado por Ettinghausen (1861).

Para las especies de la familia Brassicaceae principalmente el patrón de venación es el pinnado craspedódromo, la venación final marginal es en bucle ocasionalmente incompleta. El tamaño y forma de las areolas es variable (Rao, 1983), comparando estas descripciones con nuestra especie en estudio, observamos que *Lepidium virginicum* presenta una venación pinnada, con las venas secundarias craspedodromas, venas terciarias y cuaternarias reticuladas, areolas bien desarrolladas, venación final marginal ojalada. El tipo de venación primaria y secundaria coincide con lo descrito por Brucato *et al.* (2014) para esta misma especie.

Por otra parte en la mayoría de las especies de la familia Malvaceae destacan la venación palmada de las hojas y los márgenes dentados (Kubitzki y Bayer, 2003), como observamos en *Malva parviflora* que presenta una venación actinódroma con un margen crenado-dentado. Los dientes de las hojas siguen un patrón morfológico consistente, son proyecciones laminares simétricas a asimétricas con una vena principal en medio y generalmente tiene venas accesorias formando una serie de arcos, esta vena termina en el ápice del diente, el cual es llamado diente malvoide (Hickey & Wolfe, 1975) si bien dicha estructura es observada en *M. parviflora* donde una vena termina en el ápice de cada diente y la hoja presenta un margen con dientes de 1-2 ordenes.

CONCLUSIÓN

Es el primer estudio etnobotánico para Naucalpan de Juárez, que nos permitió registrar y reconocer los padecimientos relacionados al aparato digestivo en la población, así como el registro del uso del recurso herbolario que emplean para curar tales afecciones.

Los habitantes reconocen las tres especies, lentejilla, malva y tianguis, las cuales son empleadas para tratar afecciones del aparato digestivo, sin embargo, la malva es la que tiene mayor reconocimiento por la población debido a su empleo como alimenticio. Conocen la posología de cada planta y su administración, siendo la parte aérea hervida y administrada vía oral lo más mencionado, dichas especies se utilizan principalmente para tratar diarrea y dolor de estómago.

Entre los pobladores del municipio aún persiste el uso de la herbolaría mexicana, ya que representa una alternativa accesible para el tratamiento de diversos padecimientos digestivos.

Respecto al estudio morfo-anatómico de las tres especies en estudio, los datos sirven para reconocer las características anatómicas de cada especie medicinal, para aportar información a la Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos, como pauta para las tareas de validación y control de calidad, en la identificación de material en estado entero o fragmentado.

Esta investigación aporta información a la Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos de la Secretaría de Salud quien contribuye a fomentar la regulación sanitaria y la investigación de la medicina herbolaria; siendo esta un organismo de sustento para las ciencias médicas y farmacéuticas, para los productores de medicamentos, así como para las autoridades sanitarias encargadas de la regulación y el control de calidad de estos productos.

LITERATURA CITADA

- Aguilar, A.; Camacho, J.; Chino, S.; Jácquez, P. y López, E. (1994). *Herbario medicinal del Instituto Mexicano del Seguro Social: Información Etnobotánica*. Instituto Mexicano del Seguro Social. México. 253 pp.
- Aguilar-Rodríguez, S. (1998). Técnicas de Laboratorio para el estudio de las Embriofitas. En: *PLANTAE: Introducción al estudio de las plantas con embrión*. UNAM. México. 303 pp.
- Aguilar-Rodríguez, S.; Echeveste-Ramírez, N.; López-Villafranco, M.E.; Aguilar-Contreras, A.; Vega-Ávila, E. y R. Reyes-Chilpa (2012). Etnobotánica, micrografía analítica de hojas y tallos y fitoquímica de *Cuphea aequipetala* Cav. (Lythraceae): una contribución a la Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos (FHEUM). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 11 (4), 316-330.
- Agrawal, A.A. (2000). Benefits and costs of induced plant defense for *Lepidium virginicum* (Brassicaceae). *Ecology*, 81(7), 1804-1813.
- Alcántara, G.A.L. (2009). *Flora útil de Temoaya, Estado de México*. (Tesis de Licenciatura). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, México. 115pp.
- Andrade, A. (1991). *Medicina Tradicional en San Jerónimo Xonacahuacan, Estado de México*. (Tesis de Licenciatura). UNAM. México. 94 pp.
- Arambarri, A.M; Novoa, M.C.; Hernández M.P; Colares, M.N y V.G. Perrotta (2013). Anatomía de dicotiledóneas: tallos de hierbas terrestres medicinales rioplatenses (Buenos Aires, Argentina). *BONPLANDIA*, 22 (2), 107-130.
- Argueta, V.A., A.L.M. Cano & M.E. Rodarte (1994). *Atlas: Plantas Medicinales Tradicionales Mexicanas*. Instituto Nacional Indigenista. Ciudad de México, México. 1511 p.
- Astudillo-Vázquez, A.; Dávalos-Valle, H. & A. Patiño-Siciliano (2015). *Alternanthera repens* and *Bidens odorata*, Resilience Medicinal Plants in Mexico City. *Revista de Ciencias*, 19 (2), 31-41.

Benavides, C.D. (2004). *Actividad espasmolítica del extracto acuoso y fracciones obtenidas por cromatografía en columna de Alternanthera repens* (L.) Kuntze. (Tesis Licenciatura). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, México. 56 pp.

Benet, M. (1983). Enfermedades Gastrointestinales. México: *Inf. Cient. Tec.* 79.

Bermúdez, A.; Oliveira–Miranda, M.A.; Velázquez, D. (2005). La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Interciencia* 30: pp. 453–459.

Bitácora Mexiquense del Bicentenario, Perfil Natural, Región VIII, Naucalpan (2008).

Bronfman, M.; Castro, R.; Zúñiga, E.; Miranda, C. y J. Oviedo (1997). Del “cuánto” al “por qué”: La utilización de los servicios de salud desde la perspectiva de los usuarios. *Salud Públ. México.*, 39 (5), 442-450.

Brucato, M.G.; Lindorf, H.; Trujillo, I. y M. Oropeza (2014). Morfo-anatomía comparada de hojas de *Lepidium virginicum* L. (mastuerzo) Brassicaceae en condiciones *in vivo* e *in vitro*. *ACTA BOT. VENEZ.*, 37(1), 31-42.

Callejas, C.M. (2006). *Flora medicinal de San Bartolo Tutotepec, Hidalgo*. (Tesis Licenciatura). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. 166 pp.

Calzada, F., E. Barbosa & R. Cedillo-Rivera (2003). Antiamoebic activity of benzylglucosinolate from *Lepidium virginicum*. *Phytotherapy Res.*, 17(6), 618-619.

Calzada, S.E.V. (2012). *Algunas Verbenaceae empleadas en la herbolaria Mexicana: Anatomía e histoquímica comparada*. (Tesis de Licenciatura). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México. 86pp.

Calzada-Sánchez, E.; Aguilar-Rodríguez, S.; López-Villafranco M.E. y A. Aguilar-Contreras (2014). Anatomía de hoja y tallo de Verbenaceae medicinales empleadas en México. *Botanical Sciences*, 92(4), 469-480.

Camacho, P.J.R. (1985). *Estudio del uso del bosque para extracción de leña, madera para construcción de casas y fabricación de herramientas en una comunidad Otomí, San Andrés Timilpa, Estado de México*. (Tesis Licenciatura). Escuela Nacional de Estudios Superiores Iztacala, México. 230 pp.

Carapia, C.A.L. (2016). *Etnobotánica médica de los habitantes de la localidad de Santa Cruz Ayotuxco, Municipio de Huixquilucan, Estado de México*. (Tesis de Licenciatura). Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan, Estado de México. 124 pp.

Castillo, R. (1992). *Etnobotánica de Techoquelite (Manihot spp.) en el Sureste del Estado de México*. (Tesis de Ingeniería). UACH, México. 94 pp.

Celka, Z., P. Szkudlarz & U. Biereznoj (2006). Morphological variation of hairs in *Malva alcea* L. (Malvaceae). *Biodiv. Res. Conserv.*, 3, 258–261.

Cortés-Arroyo, A., B. Lara-Chacón, & K. Aoki-Maki (2004). Screening and selection of plants by positive pharmacologic effect on Jejenum muscular contractility. *Pharm. Biol.* 1, 24-29.

Cotton, C. (1998). *Etnobotany, principles and applications*. New York, E.U.A.: Wiley. 320 pp.

CPFEUM. Comisión Permanente de la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos (2013). *Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos*. México, DF: Secretaría de Salud, Comisión Permanente de la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos. Segunda edición.

Ettinghausen, Von C. (1861). *Die Blatt-Skelette der Dikotyledon enmitbesonderer Ruchsichtauf die Untersuchung und Bestimmung der fossilen Pflanzenreste*. Kais.-Konigl. Hof. LI. Staatsdruckerei, Vienna.

Filippa, E.M. y L.A. Espinar (1993). Estudios morfo-histológicos de la "yerba del pollo" (*Alternanthera pungens*) y su adulterante (*Guilleminea densa*). *Acta Farm. Bonaerense*, 12 (2), 79-87.

García-Sánchez, F.; López-Villafranco, M.E.; Aguilar-Rodríguez, S. y A. Aguilar-Contreras (2012). Etnobotánica y morfo-anatomía comparada de tres especies de *Tagetes* que se utilizan en Nicolás Romero, Estado de México. *Botanical Sciences*, 90 (3), 221-232.

Gheno-Heredia, Y.A.; Nava-Bernal, G.; Martínez-Campos, A.R. y E. Sánchez-Vera (2011). Las plantas medicinales de la organización de parteras y médicos indígenas tradicionales de Ixhuatlancillo, Veracruz, México y su significancia cultural. *POLIBOTÁNICA*, 31, 199-251.

Gobierno del Estado de México (GEM) (2003). *Diagnóstico Ambiental de la Región V, Naucalpan*. Secretaría de Ecología, México, pp. 55.

Gobierno del Estado de México (2006). *Condiciones de salud en el Estado de México: Evaluación jurisdiccional*.

González, A.M. (1991). *Estudio taxonómico y del tejido epidérmico de la hoja de la familia Amaranthaceae en el estado de Nuevo León, México*. (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, N.L. 76 pp.

González-Tejero, M.R. y Casares-Porcel, M. (1996). La Anatomía Vegetal como Método de Identificación en Etnobotánica. *Monograf. Jard. Bot. Córdoba*, 3, 33-37. Granada.

Gutiérrez, A.D.M.; Ortiz, G.C.A. y Mendoza, C.A. (2008). Medición de Fenoles y Actividad Antioxidante en Malezas usadas para Alimentación Animal. *Simposio de Metrología*. Universidad Autónoma de Querétaro, México.

Handro, W. (1964). Contribucaoao Estudo da Venacao e Anatomia Foliar das Amarantáceas dos Cerrados. *Anais Acad. Brasil. Ci.*, 36 (4), 479-499.

Heras, A. y Y. Adaya (2004). Plantas medicinales usadas en el baño de temazcal en Atlautal, Estado de México. *Tlahui-Medic.*, 17(1).

Hernández-Xolocotzi, E. (1979). *El Concepto de Etnobotánica. La Etnobotánica: tres puntos de vista y una perspectiva*. Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos A. C. Xalapa, Veracruz. pp. 13-18.

Hernández, M.P.; Novoa, M.C.; Colares, M.N.; Perrotta, V.G.; Nughes L.M. y A.M. Arambarri (2015). Anatomía foliar de hierbas terrestres medicinales que crecen en la región rioplatense (Buenos Aires, Argentina). *BONPLANDIA*, 24 (2), 97-123.

Hickey, L.J. (1973). Classification of the Architecture of Dicotyledonous Leaves. *American Journal of Botany*, 60 (1), 17-33.

Hickey, L.J. & J. A. Wolfe (1975). Bases of angiosperm phylogeny Vegetative morphology. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 62, 538-589.

Il'in, M.M. (1974). Family C. Malvaceae Juss. En: Shishkin, B.K. and E.G. Bobrov (eds.), *Flora of the USSR*. 15, *Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Moskwa-Leningrad*. pp. 21-127. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem

INEGI (2015). *Número de habitantes*. Recuperado de:
<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mex/poblacion/>
28/08/2017 14:32hrs.

Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGCEM) (2012). *Productos estadísticos*. Archivo 15. Secretaría de Salud. Recuperado de:
http://igecem.edomex.gob.mx/productos_estadisticos
05/10/2017 17:32 hrs.

Joshi, A. (1937). Some alien points in the evolution of the secondary vascular cylinder of Amarantaceae and Chenopodiaceae. *Amer. J. Bot.*, 24 (1): 3-9.

Kubitzki, K. & C. Bayer (2003). *Flowering plants, dicotyledons: Malvales, Capparales, and non-betalain Caryophyllales*. Springer, New York, New York, USA.

Leaf architecture working group (1999). *Manual of leaf Architecture- morphological description and categorization of dicotyledonous and net-veined monocotyledonous angiosperm*. Smithsonian Institution. Washington, DC., USA 65 pp.

Linares, E.; Bye, R. y B. Flores (1999). *Plantas Medicinales de México. Usos y remedios tradicionales*. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México.

Lot, A. y Chiang, F. (1986). *Manual de Herbario: Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos*. Consejo Nacional de la Flora de México, D.F. 142 pp.

Lozano, G. (1996). *Plantas medicinales utilizadas por los Mazahuas del Municipio de San Felipe del Progreso, Estado de México*. (Tesis de Licenciatura). UNAM. México. 99 pp.

Lozoya, X. (1987). Medicina tradicional y atención primaria. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social México, *Cuadernos de la Casa Chata*, núm. 159, pp. 83-94.

Martínez, G.J.A. (2010). *Plantas medicinales empleadas en el baño de Temazcal: Un caso en San Mateo Oxtotitlan, Toluca, Estado de México*. (Tesis de Licenciatura). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México. 89 pp.

Martínez, M. (1976). Posible metodología a seguir en el estudio de las plantas medicinales mexicanas En *Estudios sobre Etnobotánica y Antropología Médica*. IMEPLAM. México: Edit. Libros de México. pp. 75-83.

Martínez, H. y J. Salinas (1996). *Estudio etnográfico sobre el manejo de la enfermedad diarreaica en el hogar de seis regiones indígenas de Oaxaca*. IMSS, D.F.: Centro Editorial de Literatura Indígena. 138 pp.

Mendoza, B. (1983). *Estudio Etnobotánico del Ejido de Santa Ana, Municipio de Teoloyucan, Estado de México*. (Tesis de Licenciatura). UNAM. México. 94 pp.

Metcalf, C.R. & Chalk, L. (1950). *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford University Press, London.

Metcalf, C.R. & Chalk, L. (1989). *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford University Press, London: 2ª ed.

Monroy, C. y P. Castillo (2007). *Plantas utilizadas en el Estado de Morelos*. CONABIO. Cuernavaca, Morelos, México. 42 pp. 2ª edición.

Morales, G.G. y G. Toledo O. (1987). *Contribución al estudio de la flora medicinal y medicina tradicional del municipio de Coxquihui, Veracruz*. (Tesis Profesional). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 394 pp.

Munir, M.; AjabKhan, M.; Ahmad, M.; Mehmood Abbasi, A.; Zafar, M.; Khan, K.; Tariq, K.; Tabassum, S.; Nisar Ahmed, S.; Habiba, U. & A. Bano (2011). Taxonomic potential of foliar epidermal anatomy among the wild culinary vegetables of Pakistan. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5 (13), 2857-2862.

Osuna, T.L.; Tapia, P.M.E. y A. Aguilar C. (2005). *Plantas medicinales de la medicina tradicional mexicana para tratar afecciones gastrointestinales*. Universidad de Barcelona. 173 pp.

Padilla, C.G.J. (2008). *Estudio Etnobotánico, Anatomía comparada y Arquitectura Foliar de tres Especies del Género Gnaphalium en el Municipio de Temoaya, Estado de México*. (Tesis de Licenciatura). UNAM. México. 93 pp.

Quintanar, E. (1978). *Etnobotánica Mexicana: Plantas popularmente utilizadas en la Ciudad de Toluca, México, Para el tratamiento de enfermedades de las vías urinarias*. (Tesis de Licenciatura). UNAM. México. 71 pp.

Ramayya, N. & S.R.S. Rao (1976). Morphologyphythesis and biology of the peltatescale, stellate and tufted hairs in some Malvaceae. *J. Indian Bot. Soc.*, 55, 75–79.

Ramírez, D.T. (2009). *Servicio a la comunidad en DIF Naucalpan Centro*. (Trabajo de especialidad). Estado de México, México pp. 38

Rao, N.V. & J.A. Inamdar (1983). Leaf Architectural Studies in the Brassicaceae. *The Botanical Magazine*, 96: 15-28, Tokio.

Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski (2005). *Flora fanerogámica del Valle de México*. Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México. Segunda edición.

Salgado, M.S. (1978). *Etnobotánica Mexicana, plantas popularmente usadas en el Edo. de México para el tratamiento del aparato digestivo*. (Tesis de Licenciatura). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 81 pp.

Santillán-Ramírez; M.A.; López-Villafranco, M.E.; Aguilar-Rodríguez, S.A. y Aguilar-Contreras, A. (2008). Estudio etnobotánico, arquitectura foliar y anatomía vegetativa de *Agastache mexicana* ssp. *mexicana* y *A. mexicana* ssp. *xolocotziana*. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 79 (2), 513-524.

Serrano, G.M.C. (2007). *Estudio florístico, ecológico y etnobotánico, en el área natural protegida de Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacan, Estado de México*. CONABIO.

Sistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones (SEED) (2007). *Principales causas de mortalidad*. Recuperado de:

http://salud.edomex.gob.mx/html/doctos/estadisticas/mortalidad/municipal/2007/PREESC2007_mun.pdf

http://salud.edomex.gob.mx/html/doctos/estadisticas/mortalidad/municipal/2007/PROD2007_mun.pdf

28/08/2017 15:31 hrs

Urióstegui, F.A. (2015) Hierbas medicinales utilizadas en la atención de enfermedades del sistema digestivo en la ciudad de Taxco, Guerrero, México. *Rev. salud pública*. 17(1), 85-96.

Walas, J. (1959). Malvaceae. En: Szafer, W. and B. Pawlowski (eds.), *Flora Polska; Rosliny Naczyniowe Polski i Zeim Osciennych*, 8, PWN: pp. 278–301. Warsza

Waizel-Bucay, J. y Martínez, R. I. M. (2007). *Plantas empleadas en odontalgias I*. *Revista de la ADM*. LXIV(5). pp. 173-186

Zavala, M.A.; Pérez, S.; Pérez, C.; Vargas, R. & Pérez, M.R. (1998). *Antidiarrheal activity of Waltheria americana, Commelina coelestis and Alternanthera repens*. Reino Unido de la Gran Bretaña: *Journal of Ethnopharmacology*, 61(1), 41-47.

Zolla, C.; del Bosque, S.; Tascón, A, y V. Mellado (1988). *Medicina tradicional y enfermedad*. Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social, México.

Zolla, C. y V. Mellado (1995). La función de la medicina doméstica en el medio rural mexicano. En: González Montes, S. (comp.), *Las mujeres y la salud*. COLMEX, México. 71-92 pp.