

## VEGETACIÓN VIARIA EN EL MUNICIPIO DE MALINALCO, ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO

ISABEL MARTÍNEZ-DE LA CRUZ<sup>1</sup>, HEIKE VIBRANS<sup>1\*</sup>, LUCIO LOZADA-PÉREZ<sup>2</sup>,  
 ANGÉLICA ROMERO-MANZANARES<sup>1</sup>, MARIO LUNA-CAVAZOS<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, CDMX, México.

\*Autor para correspondencia: [heike@colpos.mx](mailto:heike@colpos.mx); [heike\\_textcoco@yahoo.com.mx](mailto:heike_textcoco@yahoo.com.mx)

### Resumen

**Antecedentes:** Las plantas viarias crecen en las orillas de vías de comunicación y han sido poco estudiadas.

**Preguntas:** ¿Cuál es la riqueza de las angiospermas viarias? ¿Cuál es el porcentaje de especies nativas e introducidas entre las angiospermas viarias?

**Especies de estudio:** Angiospermas viarias nativas e introducidas.

**Sitio y años de estudio:** Carretera Chalma-Malinalco, municipio de Malinalco, Estado de México, México, mayo 2008-abril 2009.

**Métodos:** Se recolectaron las especies de angiospermas en el derecho de vía de la carretera a través de 24 recorridos quincenales. Adicionalmente, se enlistaron las especies y se estimó su cobertura en 14 cuadros de muestreo (4 m<sup>2</sup> cada uno).

**Resultados:** Se registraron 327 especies. Asteraceae, Fabaceae y Poaceae fueron las familias con mayor riqueza de géneros y especies. Las especies nativas fueron dominantes (85.9 %), mientras que las introducidas agruparon el 14.1 %; éstas últimas procedieron principalmente del Viejo Mundo. Alrededor del 70 % de las especies fueron hierbas. *Bouteloua repens* y *Eleusine indica* presentaron mayor cobertura y frecuencia, respectivamente.

**Conclusiones:** La flora viaria era rica en angiospermas, la mayoría hierbas y con dominancia de plantas nativas. Los pastos introducidos tenían un papel sobresaliente en cuanto a frecuencia. Es necesario continuar con investigaciones florísticas, ecológicas, etnobotánicas, entre otras, sobre este grupo de plantas que ha sido escasamente estudiado.

**Palabras clave:** Disturbio antrópico, malezas, plantas exóticas, ruderales, vegetación viaria.

### Abstract

**Background:** Roadside plants grow along transportation routes, and are little studied.

**Questions:** What is the richness of roadside angiosperms? What is the percentage of native and introduced species for roadside angiosperms?

**Species studied:** Native and introduced roadside angiosperms.

**Site and years of study:** Chalma-Malinalco roadside, municipality of Malinalco, State of Mexico, Mexico, May 2008-April 2009.

**Methods:** Angiosperm species were collected along the road right-of-way during 24 biweekly walks. Additionally, species were listed and their cover estimated in 14 sampling sites (4 m<sup>2</sup> each).

**Results:** We recorded 327 species. Asteraceae, Fabaceae and Poaceae were the families with the highest richness of genera and species. Native species were dominant (85.9 %), whereas introduced species grouped 14.1 %; the latter came mainly from the Old World. About 70 % of the species were herbs. *Bouteloua repens* and *Eleusine indica* had the highest cover and frequency, respectively.

**Conclusions:** The roadside flora was rich in angiosperms, mostly herbs, and with a dominance of native plants. Introduced grasses played an outstanding role in terms of frequency. It is necessary to continue with floristic, ecological and ethnobotanical research, among others, on this group of plants that has been scarcely studied.

**Keywords:** Anthropogenic disturbance, exotic plants, roadside vegetation, ruderals, weeds.

Las malezas son plantas que prosperan en sitios transformados por el ser humano. A menudo se consideran indeseables porque interfieren negativamente con las actividades humanas (Rana *et al.* 2018, Leopardi-Verde *et al.* 2021). Este grupo de especies crece en parcelas agrícolas, alrededores de asentamientos humanos y en las orillas de vías de comunicación (Calderón de Rzedowski & Rzedowski 2004, Alemán *et al.* 2012, Villaseñor *et al.* 2012, Martínez-De La Cruz *et al.* 2015). Los efectos negativos de las malezas son, por ejemplo, la competencia por luz y nutrientes con las plantas cultivadas, aumento de los costos de producción agrícola, ocultamiento de señales de tráfico, reducción de la visibilidad por humo en caso de incendio o la obstrucción de canales de riego (Pujadas 1986, Blanco & Leiva 2007, Rana *et al.* 2018). Los efectos positivos de las malezas son, en ocasiones, estéticos y ecológicos, ya que cubren el suelo y previenen la erosión, reducen la evaporación del suelo y con ello mantienen la humedad, además de que proveen de hábitat y alimento a la fauna silvestre e incluso al ser humano (Vibrans 2016, Leopardi-Verde *et al.* 2021).

Ecológicamente, las malezas se pueden diferenciar en dos grupos: a) las plantas arvenses, las cuales se asocian a campos de cultivo (Colmenero Robles *et al.* 2001, Flores-Huitzil *et al.* 2020), y b) las ruderales, que prosperan en los alrededores de asentamientos humanos, linderos de parcelas, huertos familiares, terrenos baldíos, cunetas, canales de riego, basureros y zonas urbanas, así como las plantas que se desarrollan en orillas de caminos, carreteras y vías de ferrocarril (Mielcarek 1983, Rzedowski 2006, Alemán *et al.* 2012, Martínez-De La Cruz *et al.* 2015, Flores-Huitzil *et al.* 2020, Leopardi-Verde *et al.* 2021). Las especies que crecen en las orillas de las vías de comunicación, a veces, son separadas del grupo de plantas ruderales y son denominadas viarias (Alberto 2014). En el presente trabajo se considera a las especies viarias como un subgrupo de las plantas ruderales.

Las carreteras son caminos públicos para el tránsito vehicular, con características y especificaciones particulares. Tienen una franja de terreno de restricción federal o estatal paralela a ambos lados de la carretera, que se designa derecho de vía (DOF 1992). Entre los factores de disturbio que inciden sobre la flora de los derechos de vía destacan: i) la compactación del suelo; la incorporación de materiales inadecuados para el desarrollo vegetal como grava, arena, cascajo, chapopote y basura, ii) el apisonamiento de la vegetación por transeúntes y vehículos y iii) la constante remoción de la vegetación (Rapoport *et al.* 1983).

Las plantas ruderales pueden ser nativas, es decir, originarias del área de distribución geográfica donde se desarrollan, o no-nativas, exóticas o introducidas e incluyen especies que el ser humano ha llevado de un sitio a otro donde originalmente no existían (Villaseñor & Magaña 2006, Villaseñor & Ortiz 2012), con fines alimenticios, medicinales, ornamentales, industriales, comerciales y como forraje para el ganado (Campos & Herrera 1997, Krigas & Kokkini 2004, Álvarez-Romero *et al.* 2008, Vargas Ríos *et al.* 2009). También existe la introducción accidental, que sucede cuando las semillas de algunas plantas se transportan no intencionalmente por el ser humano, por ejemplo, mediante vehículos, equipos de cosecha y lotes de semillas para siembra (Alberto 2014). Algunas de estas especies incrementan sus poblaciones, causan problemas en las actividades agropecuarias o se diseminan en la vegetación natural, por lo que pueden convertirse en una amenaza para las plantas nativas y causar su desplazamiento; en tal caso se les denomina plantas invasoras (Rapoport *et al.* 1983, Espinosa García 2000, Villaseñor & Magaña 2006).

Por lo general, existen más inventarios y estudios de plantas arvenses, dado que tienen más impacto directo sobre las actividades humanas. Sin embargo, la vegetación ruderal también tiene varias funciones: al igual que otras malezas, evita la erosión en las orillas de las vías de comunicación, proporciona hábitat y alimento a diferentes animales, embellece el paisaje y añade diversidad florística.

Por lo común, los botánicos evitan las plantas ruderales como objeto de estudio, a pesar de que el ser humano está en estrecho contacto con ellas (Sanz Elorza 2009, Flores-Huitzil *et al.* 2020), además de que se les considera como un grupo con una baja riqueza florística. Sin embargo, al abordar su estudio se puede encontrar una relevante proporción de especies e incluso registrarse nuevos descubrimientos y novedades florísticas (Villaseñor 2004, Sanz Elorza 2009). Recientemente, las especies ruderales y, en especial, las viarias, han despertado interés como posibles hábitats y conectores paisajísticos para polinizadores y otros animales. La vegetación viaria también se conoce como ruta de expansión para plantas invasoras (Cerazo & Conticello 2007, Pérez-Postigo *et al.* 2021).

A escala mundial, se pueden citar las contribuciones sobre vegetación ruderal en Alemania (Sukopp & Werner 1983), Argentina (Franceschi 1996), Chile (Finot & Ramírez 1998, Ramírez *et al.* 1999, Hauck *et al.* 2016), Cuba (Mielcarek 1983), España (Sanz Elorza 2009), Nicaragua (Alemán *et al.* 2012) y Venezuela (Nozawa *et al.* 2008, Villarreal *et al.* 2010). En México, entre los trabajos relevantes se encuentra el catálogo de malezas de México de Villaseñor & Espinosa-García (1998). Los autores presentaron una lista de especies para cada entidad federativa, sin diferenciar el tipo de maleza. Los escasos trabajos sobre vegetación ruderal han encontrado que la mayor parte de las especies son nativas, en las regiones que pertenecen a Mesoamérica (Ciudad de México: Rapoport *et al.* 1983, Vibrans 1998, Díaz Betancourt 1999, Martínez-De La Cruz *et al.* 2015, Gómez Bermejo 2017, Flores-Huitzil *et al.* 2020). En contraste, Garcillán *et al.* (2009) indicaron que en la ciudad de Ensenada, Baja California, México, fuera del área mesoamericana, presentaba una elevada proporción de plantas alóctonas, en forma similar a ciudades del vecino estado de California (Estados Unidos de América).

La vegetación de las orillas de carretera tampoco ha sido centro de atención para los botánicos, ya que se conoce poco sobre su composición y ecología (Flores-Huitzil *et al.* 2020, Pérez-Postigo *et al.* 2021). Entre las contribuciones al respecto se encuentran Barradas Medina (1992), quien exploró aspectos ecológicos y florísticos de las especies en el tramo de carretera Xalapa-Veracruz. En este estudio se reportó una mayor proporción de especies herbáceas, dispersión de diásporas principalmente a través del viento y por gravedad, las cápsulas y los aquenios como tipos de fruto dominantes y reproducción sexual, en la mayoría de las especies. Posteriormente, Pérez-Postigo *et al.* (2021) encontraron que, en el borde de una carretera de la Sierra de Manantlán y regiones aledañas en el suroeste de Jalisco, la mayoría de las especies introducidas eran gramíneas, destacando como las especies potencialmente invasoras más importantes a *Megathyrus maximus*, *Melinis repens*, *Eragrostis ciliaris* y *Cynodon dactylon*.

En la presente investigación, las especies de interés fueron las plantas ruderales que prosperan en una región con bosque tropical caducifolio y tuvo como objetivo documentar la composición florística viaria nativa e introducida en el derecho de vía de la carretera Chalma-Malinalco, Malinalco, Estado de México.

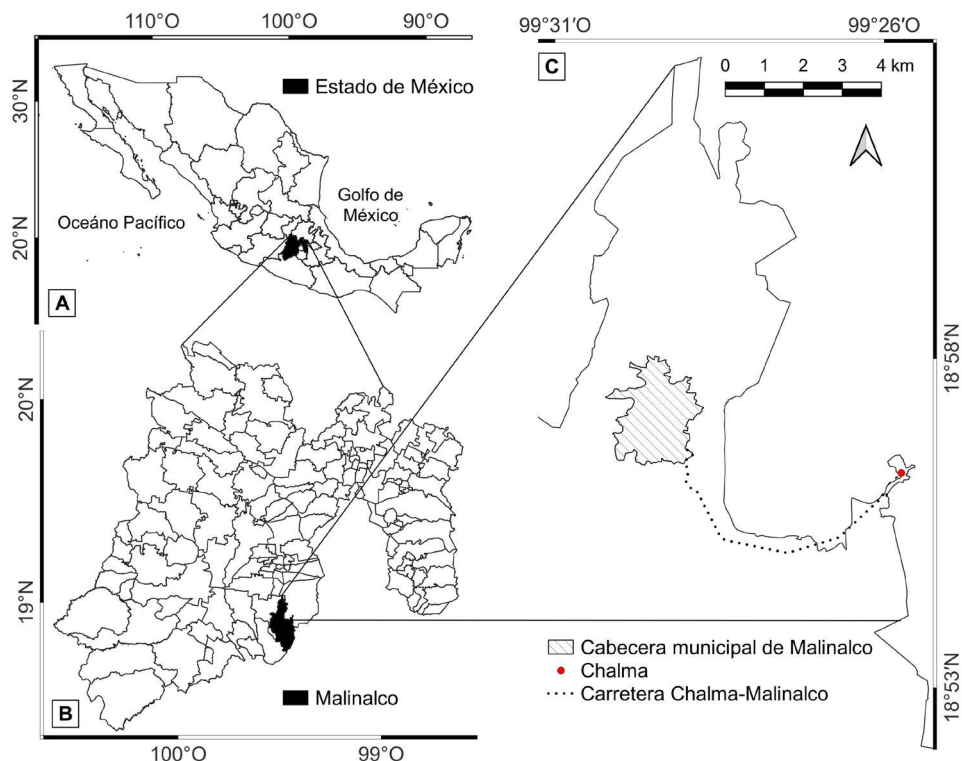
## Materiales y métodos

**Descripción del área de estudio.** Malinalco se ubica hacia el sureste del Estado de México, entre las coordenadas geográficas extremas 19° 01' - 18° 45" N y 99° 33' - 99° 25' O (Figura 1) (Google Earth 2023), ocupa una superficie de 218 km<sup>2</sup> y presenta un gradiente de elevación de 850 a 2,700 m (Schneider 1999, Fernández Poncela 2019). La zona de trabajo ocupó 7 km de longitud de la carretera Chalma-Malinalco. Los derechos de vía fueron utilizados como área de estudio. La elevación de este tramo de carretera varía entre 1,510 y 1,684 m (INEGI 2023). El clima de la región es semicálido subhúmedo, con lluvias en verano (A(C)w<sub>1</sub>(w)), la temperatura media anual es de 20.7 °C y la precipitación total anual oscila entre 800 y 1,300 mm, con una media anual de 1,124.7 mm (Figura 2) (INEGI 2009, SMN-CONAGUA 2023). Los tipos de suelo son Leptosol y Acrisol (Sotelo Ruiz *et al.* 2020).

La vegetación predominante se clasifica como bosque tropical caducifolio (Rzedowski 2006), selva baja caducifolia (Miranda & Hernández-X 1963), o bosque tropical estacionalmente seco (Villaseñor & Ortiz 2014). Algunos géneros del estrato arbóreo, típicos de este tipo de vegetación (Rzedowski 2006), y observados durante el trabajo de campo en la región son: *Acacia*, *Bursera*, *Ceiba*, *Eysenhardtia*, *Ficus*, *Fraxinus*, *Guazuma*, *Heliocarpus*, *Ipomoea*, *Leucaena*, *Lysiloma*, *Pithecellobium*, *Plumeria*, *Psidium*, *Spondias* y *Thevetia*. Entre los géneros del componente arbustivo están *Cassia*, *Dodonaea*, *Erythrina*, *Salvia* y *Tecoma*, mientras que en el estrato herbáceo se pueden citar a *Bouteloua*, *Euphorbia*, *Eragrostis*, *Hyptis*, *Ipomoea*, *Mimosa* y *Muhlenbergia*. En la cumbre de los cerros prospera el bosque de pino (*Pinus* spp.) y encino (*Quercus* spp.), asociado con zacatonales (*Muhlenbergia macroura* (Kunth) Hitchc.) y sobre el curso de ríos o arroyos se desarrolla el bosque de galería, dominado por *Taxodium mucronatum* Ten. (Aguilera Gómez & Rivas Manzano 2006).

**Trabajo de campo y lista de especies.** En el derecho de vía de la carretera Chalma-Malinalco se hicieron un total de 24 recorridos cada 15 días, a pie, durante las cuatro estaciones del año, en el periodo de mayo de 2008 a abril de 2009.

Se recolectaron ejemplares de todas las angiospermas (debido a que era difícil diferenciar cultivadas de espontáneas), con base en las técnicas convencionales (Sánchez-González & González Ledesma 2007); se procuró recolectar por triplicado cada especie. Los especímenes se herborizaron y determinaron en el Herbario CHAPA del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo (Texcoco, Estado de México, México). Se consultaron claves dicotómicas disponibles en la bibliografía especializada, así como en la Flora Fanerogámica del Valle de México (Calderón de Rzedowski & Rzedowski 2005), Flora del Bajío y de regiones adyacentes (Rzedowski & Calderón de Rzedowski 1991-2011) y Flora de Veracruz (Gómez-Pompa & Sosa 1978-1991, Sosa 1992-2005, Castillo-Campos 2005-2011). Posteriormente, los ejemplares fueron cotejados con material depositado en el herbario CHAPA, y algunos fueron verificados o identificados por especialistas en las familias Apocynaceae, Asteraceae, Bromeliaceae, Cyperaceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Orobanchaceae, Poaceae y Rubiaceae.

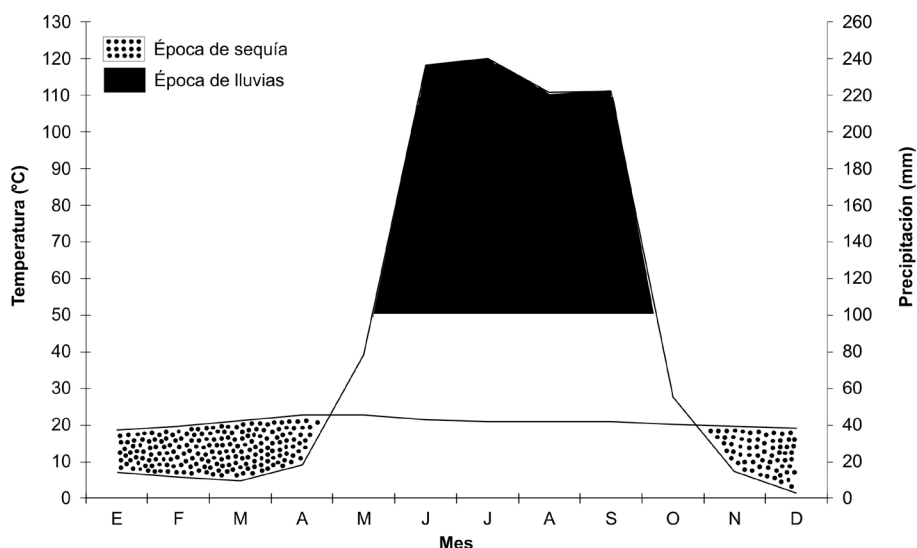


**Figura 1.** Localización geográfica: Estado de México en la República Mexicana (A), municipio de Malinalco en el Estado de México (B), carretera Chalma-Malinalco en Malinalco (C).

La forma de crecimiento se asignó mediante las categorías indicadas por Villaseñor & Ortiz (2014) e Ibarra-Manríquez *et al.* (2015). La lista de especies se ordenó alfabéticamente por familia (en Eudicotiledóneas y Monocotiledóneas), con base en el sistema de clasificación del Grupo de Filogenia de las Angiospermas (Angiosperm Phylogeny Group) (APG IV 2016). Se corroboró la validez de los nombres científicos con Villaseñor & Espinosa-García (2004), Villaseñor (2016), Martínez *et al.* (2017), Sánchez-Ken (2019) y la base de datos Tropicos (2023); la ortografía de los nombres científicos y autores de las especies fueron cotejados con el International Plant Name Index (IPNI 2023).

Los ejemplares fueron distribuidos a los herbarios del Colegio de Postgraduados, Texcoco, Estado de México, México (CHAPA); Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México (MEXU); Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur, Autlán de Navarro, Jalisco, México (ZEA); Centro Regional del Bajío del Instituto de Ecología, AC, Pátzcuaro, Michoacán, México (IEB); Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México (Eizi Matuda, CODAGEM) y al Museo “Luis Mario Schneider” de Malinalco.

## Vegetación viaria en Malinalco



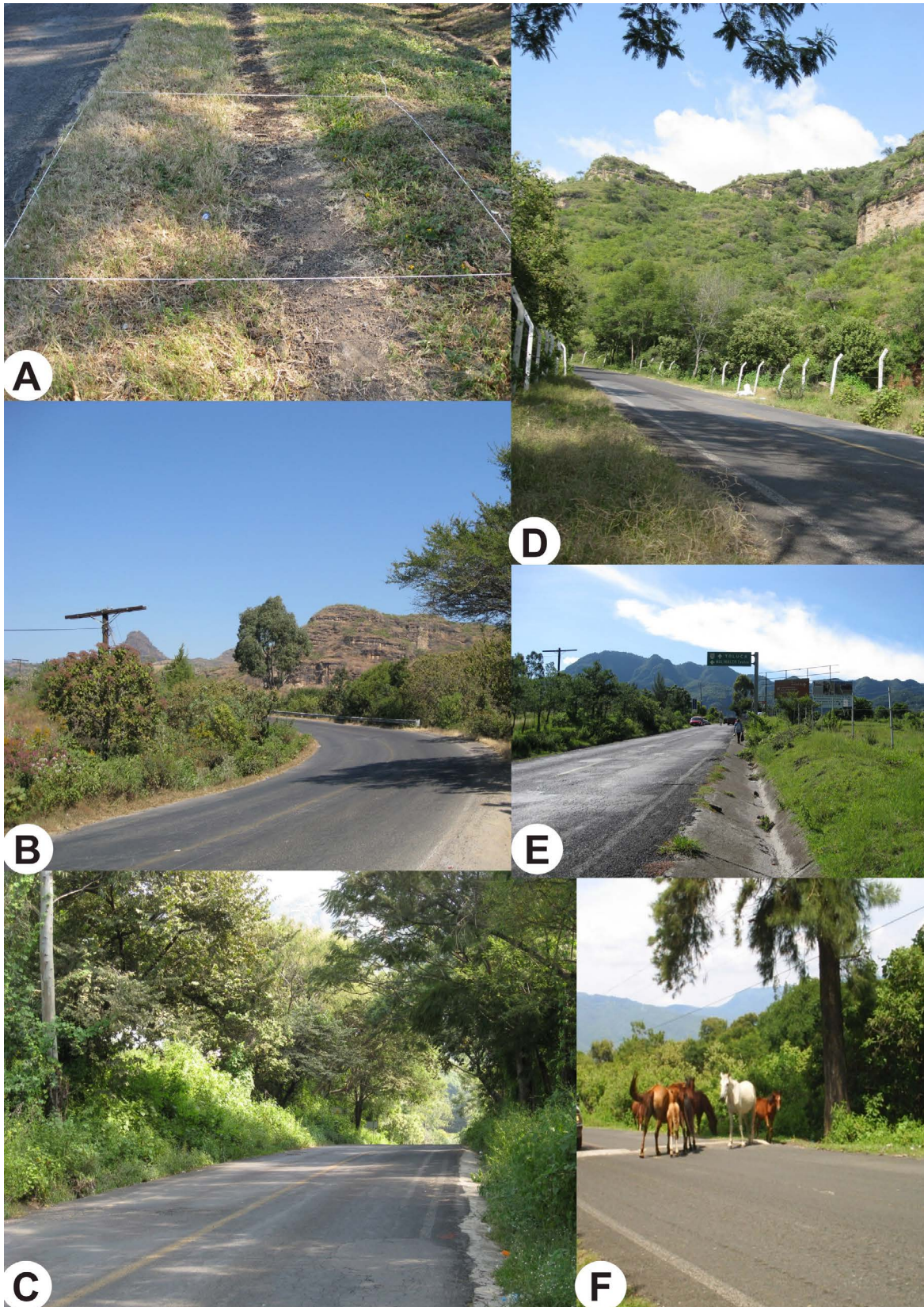
**Figura 2.** Diagrama ombrotérmico de Malinalco, Estado de México. Datos obtenidos de la Estación: 00015054 Malinalco, periodo: 1951-2010 (SMN-CONAGUA 2023).

El estatus de las angiospermas en México y la región de origen geográfico de las especies introducidas se consultó en la literatura florística, como: Rzedowski & Calderón de Rzedowski (1990), González & Gurdán (1998), Sergeant (1999), Espinosa García (2000), Villaseñor & Espinosa-García (2004), Vega & Rúgolo de Agrasar (2005), Sánchez-Ken *et al.* (2012), Villaseñor *et al.* (2012), Villaseñor (2016), Martínez *et al.* (2017), Martínez-De La Cruz *et al.* (2018), Sánchez-Ken (2019) y Stinca (2020). Con base en lo anterior, se obtuvo la proporción de especies nativas e introducidas a México, así como el porcentaje de angiospermas aportado por región geográfica. Desafortunadamente, el origen específico para algunas especies es controvertido o desconocido, y también los criterios de los autores varían. Entonces, a veces solo es posible proporcionar información general, como Viejo Mundo, que incluye África, Asia y Europa (Villaseñor & Espinosa-García 2004).

**Muestreo de vegetación.** En cada kilómetro del derecho de vía de la carretera Chalma-Malinalco, se trazó un cuadro de  $2 \times 2$  m ( $4 \text{ m}^2$ ), en ambos lados de la vía de comunicación (Figura 3). Se optó por este tamaño de cuadro porque era posible ubicarlo en el derecho de vía en toda su extensión, a pesar de su anchura variable. Se trabajó con un total de 14 cuadros en 7 km lineales (siete sitios, tanto del lado izquierdo como del lado derecho de la carretera). Se registraron las especies y se estimó visualmente la cobertura-abundancia con base en la escala de Braun-Blanquet (Brower & Zar 1977), luego se transformó en porcentaje de cobertura (Tüxen & Ellenberg 1937, citado por van der Maarel 2007). También, se obtuvo la frecuencia de las especies (porcentaje de presencia en los 14 sitios de muestreo). Con estos datos se identificaron las especies más comunes y las que tenían mayor valor de cobertura.

## Resultados

**Composición florística.** En el derecho de vía de la carretera Chalma-Malinalco se registraron 70 familias, 246 géneros y 327 especies, de las cuales 83.5 % correspondían a las Eudicotiledóneas y 16.5 % a las Monocotiledóneas (Tabla 1, Figura 4, Apéndice 1). Las familias que destacaron por la riqueza de géneros y especies fueron Asteraceae, Fabaceae y Poaceae (Tabla 2). Estas familias concentraron alrededor del 40 % de los géneros y especies. La Tabla 2 también enlista los géneros más diversos, entre los que destacan *Salvia* e *Ipomoea*.



**Figura 3.** Ilustración del método de muestreo (A) y tipos de hábitats de las especies viarias (B-F).

El 68.5 % de las especies (224) de la flora viaria fueron plantas herbáceas (entre las que predominaron ligeramente las perennes sobre anuales, con 34.7 y 29.5 %, respectivamente; el 4.3 % restante eran anuales-bienales, bienales-perennes o anuales-perennes) y 14.1 % arbustos (46 especies). Los elementos arbóreos (23 especies; 7 %), trepadores (15; 4.6 %), lianas (13; 4 %), epífitas (5; 1.5 %) y parásita (1; 0.3%), en su conjunto, representaron 17.4 % de las especies que se desarrollaron en el derecho de vía de la carretera ([Apéndice 1](#)).

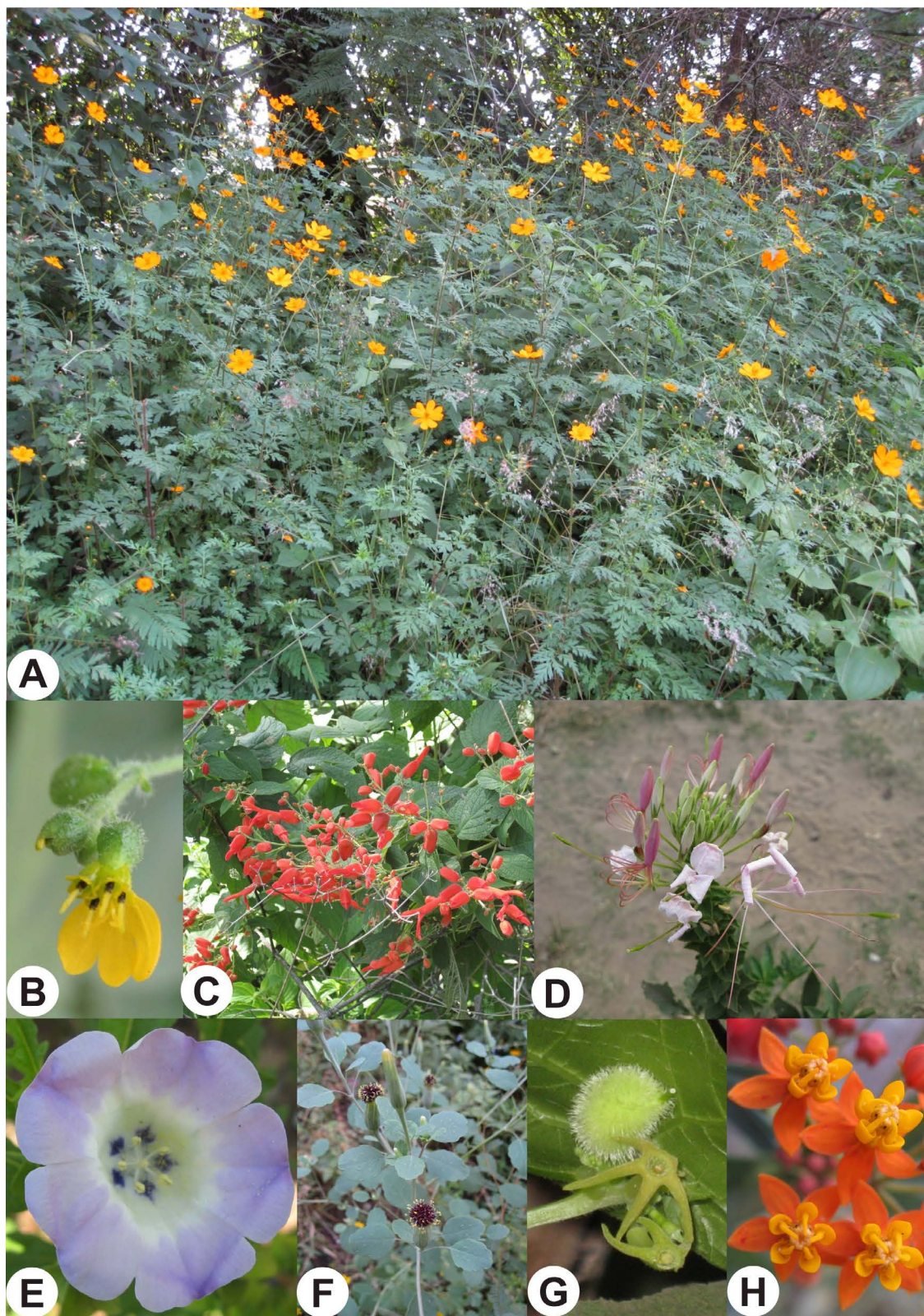
**Origen geográfico.** Las especies nativas de México dominaron ampliamente (85.9 %) frente a las introducidas (14.1 %), y estas últimas procedieron, en general, principalmente del Viejo Mundo (26 especies) o, específicamente, de África (nueve especies). Únicamente siete especies eran originarias de Sudamérica, en tanto Asia y Oceanía solo registraron una especie. Las especies originarias del Viejo Mundo fueron: *Achyranthes aspera*, *Arthraxon hispidus*, *Avena fatua*, *Brassica rapa*, *Chenopodium murale*, *Cymbalaria muralis*, *Cyperus iria*, *Cyperus rotundus*, *Digitaria ciliaris*, *Echinochloa colona*, *Eleusine indica*, *Hedychium coronarium*, *Hypoestes phyllostachya*, *Lysimachia arvensis*, *Malva parviflora*, *Medicago polymorpha*, *Plantago major*, *Polypogon viridis*, *Raphanus raphanistrum*, *Reseda luteola*, *Rumex obtusifolius*, *Senna didymobotrya*, *Sonchus oleraceus*, *Spergula arvensis*, *Tanacetum parthenium* y *Triticum aestivum*. Las plantas de procedencia africana fueron: *Cenchrus purpureus*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria ternata*, *Hyparrhenia rufa*, *Leonotis nepetifolia*, *Megathyrus maximus*, *Melinis repens*, *Ricinus communis* y *Thunbergia alata*. Las especies originarias de Sudamérica fueron *Brugmansia suaveolens*, *Canna indica*, *Impatiens walleriana*, *Nicandra physalodes*, *Nicotiana glauca*, *Nicotiana tabacum* y *Tropaeolum majus*. Las angiospermas procedentes de Asia y Oceanía fueron *Mangifera indica* y *Casuarina equisetifolia*, respectivamente, esta última claramente cultivada, mientras que *Mangifera indica* posiblemente era espontánea.

**Tabla 1.** Distribución taxonómica de las especies viarias en Malinalco, Estado de México.

Clase	Familias	Géneros	Especies
Monocotiledóneas	12	38	54
Eudicotiledóneas	58	208	273
Total	70	246	327

**Tabla 2.** Familias y géneros con mayor número de especies viarias en Malinalco, Estado de México.

Familia	Géneros	Especies	Género	Especies
Asteraceae	49	65	<i>Salvia</i> (Lamiaceae)	9
Fabaceae	27	41	<i>Ipomoea</i> (Convolvulaceae)	7
Poaceae	23	32	<i>Euphorbia</i> (Euphorbiaceae)	5
Lamiaceae	8	17	<i>Melampodium</i> (Asteraceae)	5
Malvaceae	12	13	<i>Solanum</i> (Solanaceae)	5
Solanaceae	7	12	<i>Tillandsia</i> (Bromeliaceae)	5
Convolvulaceae	3	9	<i>Cyperus</i> (Cyperaceae)	4
Acanthaceae	8	8	<i>Desmodium</i> (Fabaceae)	4
Amaranthaceae	6	7	<i>Castilleja</i> (Orobanchaceae)	3
Euphorbiaceae	3	7	<i>Indigofera</i> (Fabaceae)	3
Apocynaceae	5	6	<i>Lasiantha</i> (Asteraceae)	3
Cucurbitaceae	5	6	<i>Mimosa</i> (Fabaceae)	3
Verbenaceae	5	6	<i>Muhlenbergia</i> (Poaceae)	3
Bromeliaceae	1	5	<i>Paspalum</i> (Poaceae)	3
Cyperaceae	2	5	<i>Tagetes</i> (Asteraceae)	3
Rubiaceae	5	5	<i>Vachellia</i> (Fabaceae)	3
			<i>Verbesina</i> (Asteraceae)	3



**Figura 4.** Especies de la vegetación viaria en Malinalco. A: *Cosmos sulphureus* Cav.; B: *Milleria quinqueflora* L.; C: *Salvia sessei* Benth.; D: *Cleome* sp., E: *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn.; F: *Porophyllum macrocephalum* DC.; G: *Rytidostylis gracilis* Hook. & Arn., H: *Asclepias curassavica* L.

**Estructura.** Las especies más importantes por su valor de cobertura correspondieron principalmente a la familia Poaceae: *Bouteloua repens* (62.5 %), *Hyparrhenia rufa* (37.5 %) y *Eleusine indica* (26.7 %) (Tabla 3). Especies de esta familia y Asteraceae fueron las de mayor frecuencia: *Eleusine indica* (64.3 %), *Bidens odorata* (57.1 %) y *Aldama dentata* (42.9 %) (Tabla 3). Aproximadamente el 60 % de las especies presentes en los sitios muestreados se observaron sólo en uno de los 14 cuadros de muestreo.

## Discusión

La alta riqueza de angiospermas viarias de Asteraceae, Fabaceae y Poaceae coincide con los resultados para la flora urbana de la Ciudad de México (Vibrans 1998), para el tramo de carretera Xalapa-Veracruz (Barradas Medina 1992), para el estado de Michoacán (García Ruiz 2005) y en la Sierra de Manantlán (Pérez-Postigo *et al.* 2021). El dominio de Asteraceae se atribuye a que muchas especies de esta familia resultan favorecidas por el disturbio y un importante número de ellas está asociado con ambientes ruderales (Redonda-Martínez & Villaseñor-Ríos 2011). Aunado a lo anterior, es la familia más diversa en la República Mexicana, particularmente en la Faja Volcánica Transmexicana (Villaseñor 1993), región que incluye al Estado de México. Poaceae también destacó por la riqueza de especies viarias, lo que coincide con Sánchez-Ken *et al.* (2012), quienes indicaron que la mayor riqueza de malezas de gramíneas se encuentra en el centro-sur de México, en los estados de Chiapas, Oaxaca, Veracruz, Jalisco, México y Puebla. Además, ocupa el tercer lugar en cuanto a número de especies en México (Valdés Reyna & Dávila 1995). La importancia de estas familias se constata por la relevancia de sus especies con respecto a su cobertura y frecuencia (Tabla 3).

**Tabla 3.** Porcentaje de cobertura y frecuencia de las especies viarias en Malinalco.

Especies	Familia	Cobertura	Frecuencia
<i>Eleusine indica</i>	Poaceae	26.7	64.3
<i>Bidens odorata</i>	Asteraceae	1.9	57.1
<i>Aldama dentata</i>	Asteraceae	14.6	42.9
<i>Galinsoga parviflora</i>	Asteraceae	1.3	28.6
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Malvaceae	5.0	28.6
<i>Bouteloua dimorpha</i>	Poaceae	22.5	21.4
<i>Chloris rufescens</i>	Poaceae	17.5	21.4
<i>Schkuhria pinnata</i>	Asteraceae	10.8	21.4
<i>Verbesina crocata</i>	Asteraceae	10.8	21.4
<i>Oplismenus burmanni</i>	Poaceae	6.7	21.4
<i>Aeschynomene americana</i>	Fabaceae	2.5	21.4
<i>Crotalaria pumila</i>	Fabaceae	2.5	21.4
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Euphorbiaceae	2.5	21.4
<i>Desmodium tortuosum</i>	Fabaceae	0.9	21.4
<i>Anoda cristata</i>	Malvaceae	0.1	21.4
<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	20.0	14.3
<i>Leonotis nepetifolia</i>	Lamiaceae	15.0	14.3
<i>Muhlenbergia plumiseta</i>	Poaceae	15.0	14.3
<i>Mimosa albida</i>	Fabaceae	8.8	14.3
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	Malvaceae	2.5	14.3

Especies	Familia	Cobertura	Frecuencia
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Asteraceae	1.3	14.3
<i>Dicliptera peduncularis</i>	Acanthaceae	1.3	14.3
<i>Florestina pedata</i>	Asteraceae	1.3	14.3
<i>Milleria quinqueflora</i>	Asteraceae	1.3	14.3
<i>Salvia villosa</i>	Lamiaceae	1.3	14.3
<i>Evolvulus alsinoides</i>	Convolvulaceae	0.1	14.3
<i>Bouteloua repens</i>	Poaceae	<b>62.5</b>	7.1
<i>Hyparrhenia rufa</i>	Poaceae	<b>37.5</b>	7.1
<i>Ageratina</i> sp.	Asteraceae	15.0	7.1
<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranthaceae	15.0	7.1
<i>Calypocarpus vialis</i>	Asteraceae	15.0	7.1
<i>Chaetium bromoides</i>	Poaceae	15.0	7.1
<i>Guardiola mexicana</i>	Asteraceae	15.0	7.1
<i>Heteranthera peduncularis</i>	Pontederiaceae	15.0	7.1
<i>Melinis repens</i>	Poaceae	15.0	7.1
<i>Ludwigia</i> sp.	Onagraceae	15.0	7.1
<i>Paspalum conspersum</i>	Poaceae	15.0	7.1
<i>Paspalum notatum</i>	Poaceae	15.0	7.1
<i>Tagetes lunulata</i>	Asteraceae	15.0	7.1
<i>Tripogandra purpurascens</i>	Commelinaceae	15.0	7.1
<i>Cyperus manimae</i>	Cyperaceae	2.5	7.1
<i>Digitaria ternata</i>	Poaceae	2.5	7.1
<i>Elytraria imbricata</i>	Acanthaceae	2.5	7.1
<i>Melampodium sericeum</i>	Asteraceae	2.5	7.1
<i>Muhlenbergia pectinata</i>	Poaceae	2.5	7.1
<i>Pectis prostrata</i>	Asteraceae	2.5	7.1
<i>Persicaria punctata</i>	Polygonaceae	2.5	7.1
<i>Tagetes micrantha</i>	Asteraceae	2.5	7.1
<i>Tetramerium nervosum</i>	Acanthaceae	2.5	7.1
<i>Verbesina fastigiata</i>	Asteraceae	2.5	7.1
<i>Asclepias glaucescens</i>	Apocynaceae	0.1	7.1
<i>Boerhavia</i> sp.	Nyctaginaceae	0.1	7.1
<i>Cyperus iria</i>	Cyperaceae	0.1	7.1
<i>Euphorbia hirta</i>	Euphorbiaceae	0.1	7.1
<i>Gomphrena serrata</i>	Amaranthaceae	0.1	7.1
<i>Ipomoea cholulensis</i>	Convolvulaceae	0.1	7.1
<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	0.1	7.1
<i>Salvia polystachya</i>	Lamiaceae	0.1	7.1

Especies	Familia	Cobertura	Frecuencia
<i>Salvia tiliifolia</i>	Lamiaceae	0.1	7.1
<i>Sida abutilifolia</i>	Malvaceae	0.1	7.1
<i>Simsia amplexicaulis</i>	Asteraceae	0.1	7.1
<i>Symphotrichum expansum</i>	Asteraceae	0.1	7.1
<i>Waltheria indica</i>	Malvaceae	0.1	7.1

Los géneros con mayor riqueza de especies en la flora viaria se citan entre los de mayor riqueza a escala nacional (Ramamoorthy & Elliott 1998, Alcántar-Mejía *et al.* 2012, Martínez-Gordillo *et al.* 2013, Villaseñor 2016). *Salvia* (Lamiaceae) presentó el mayor número de especies y se ha reportado que existe una mayor diversidad de especies en las zonas montañosas del centro-sur de México, donde destacan en particular los bosques templados y la vegetación secundaria (Cornejo-Tenorio & Ibarra-Manríquez 2011). *Ipomoea* (Convolvulaceae) ocupó la segunda posición por su riqueza de especies. La afinidad entre especies de este género y las regiones temporalmente secas es relevante, donde destaca el bosque tropical caducifolio (García Ruiz 2005, Carranza 2007, CONABIO 2011, Alcántar-Mejía *et al.* 2012). Particularmente en hábitats modificados por la actividad humana, se observan con frecuencia especies del género, al igual que en orillas de vías de comunicación. En ambos casos, estas especies se hallan expuestas a la radiación solar directa (Carranza 2008, CONABIO 2011). Otro género importante fue *Euphorbia*, cuyas especies son comunes en hábitats como orillas de caminos (Martínez Gordillo *et al.* 2002), además de especies de *Melampodium*, *Tagetes* y *Verbesina*, los tres últimos pertenecientes a Asteraceae, que son frecuentemente catalogadas como malezas (Martínez Gordillo *et al.* 2002, Rzedowski 2006). A escala mundial, algunas de las especies ruderales se ubican entre las 16 especies de malezas con mayor impacto negativo en el sistema agrícola, por los daños que ocasionan y los gastos que se generan para su control: *Cyperus rotundus*, *Echinochloa colona*, *Eleusine indica*, *Portulaca oleracea*, *Avena fatua*, *Amaranthus hybridus* y *Amaranthus spinosus* (Holm *et al.* 1977).

La mayor proporción de plantas viarias fueron hierbas, resultado que coincide con lo obtenido por Barradas Medina (1992) en el tramo de la carretera Xalapa-Veracruz (Veracruz). Se confirma lo indicado por Calderón de Rzedowski & Rzedowski (2004) y Matesanz & Valladares (2009), quienes señalan que la mayoría de las malezas y plantas ruderales pertenecen a esta forma de crecimiento. También concuerda con lo señalado por Forman & Alexander (1998), quienes mencionan que la vegetación adyacente a la superficie de una carretera está dominada por elementos herbáceos. La predominancia de las hierbas se ha explicado por la estrategia, como plantas pioneras, de las especies ruderales, en el contexto de la sucesión vegetal y a su resiliencia a frecuentes disturbios de origen antrópico (Barradas Medina 1992, Sanz Elorza 2009).

Las hierbas perennes predominaron levemente sobre las anuales. Esta situación es común en la vegetación ruderal y viaria debido a que la perturbación del suelo es menos constante que en cultivos y el pisoteo moderado por personas y vehículos a ambos lados de las vías de comunicación favorece el desarrollo de plantas perennes (Rapoport *et al.* 1983, Ruíz-Acevedo *et al.* 2023). También existió cierta riqueza de especies trepadoras, un hábito de crecimiento importante en las selvas temporalmente secas, donde son comunes especies de las familias Cucurbitaceae, Convolvulaceae y Fabaceae (Cabanillas & Hurrell 2012).

En la flora viaria de Malinalco se encontró un bajo porcentaje de especies introducidas (14.1 %). Una tendencia similar fue reportada en el borde de la carretera de la Sierra de Manantlán y regiones adyacentes, en el suroeste de Jalisco, donde 10 % de las especies fueron elementos introducidos a México (Pérez-Postigo *et al.* 2021), pero difieren de lo registrado en zonas urbanas, donde existen porcentajes entre 26 y 37 % de especies introducidas (Vibrans 1998, Díaz Betancourt 1999, Garcillán *et al.* 2009, Martínez-De La Cruz *et al.* 2015, Vakhlamova *et al.* 2016). El dominio de plantas viarias nativas coincide con lo señalado por Rzedowski (1991), quien indicó que en la República Mexicana predominan las malezas nativas, y que este país es un centro de evolución de malezas.

Entre las especies introducidas, la preponderancia de especies originarias del Viejo Mundo y África, además de observarse en las plantas viarias de Malinalco, también se ha registrado previamente (Díaz Betancourt 1999, Martínez-De La Cruz *et al.* 2015). A nivel de la República Mexicana, la mayoría de las plantas introducidas que se comportan como silvestres y arvenses, procede del Viejo Mundo (Villaseñor & Espinosa-García 2004, García Ruiz 2005), y relativamente pocas de Sudamérica. El resultado confirma que las especies originarias de África habitan en orillas de carreteras y en lotes baldíos, además de que la mayoría se comportan como especies ruderales estrictas, de acuerdo con lo señalado por Rzedowski & Calderón de Rzedowski (1990).

Se ha indicado que la proporción de plantas introducidas y su región de origen geográfico son el reflejo de los intercambios comerciales con España y con otras regiones del mundo (Rzedowski & Calderón de Rzedowski 1990, Aguilar Carpio *et al.* 2019). El contacto comercial entre México y África se ha mantenido bajo, por lo que la llegada de las especies de ese continente a México ha sido a través del comercio con algún país intermediario (Rzedowski & Calderón de Rzedowski 1990).

En Malinalco, la familia Poaceae resultó con mayor número de elementos introducidos. Esta misma tendencia se presentó en la Sierra de Manantlán (Pérez-Postigo *et al.* 2021), así como a escala nacional (Villaseñor & Espinosa-García 2004, Villaseñor & Magaña 2006). La presencia de algunas gramíneas exóticas está estrechamente relacionada con la introducción y expansión de la ganadería a México, situación que favoreció la llegada de especies forrajeras para la alimentación de los hatos ganaderos como *Cenchrus purpureus* (zacate elefante) y *Melinis repens* (pasto rosado) (Colmenero Robles *et al.* 2001).

Las especies de origen africano *Cenchrus purpureus*, *Cynodon nlemfuensis*, *Digitaria ternata*, *Hyparrhenia rufa*, *Megathyrsus maximus* y *Melinis repens* constituyen más de la mitad de los elementos alóctonos de la familia Poaceae. Las más abundantes geográficamente son *Melinis repens* y *Megathyrsus maximus* (Rzedowski & Calderón de Rzedowski 1990). Se ha registrado que *Cenchrus purpureus* puede ser una especie invasiva y genera efectos alelopáticos sobre *Eleusine indica* (Herrera *et al.* 2018); *Melinis repens* es la especie de origen africano más agresiva, y ha empezado a ocupar un papel dominante en la vegetación secundaria (Rzedowski & Calderón de Rzedowski 1990).

En un ambiente poco estudiado como la orilla de una carretera rural, se confirmó que existe alta riqueza de angiospermas, predominando ampliamente las especies nativas sobre las exóticas. Éstas últimas proceden principalmente del Viejo Mundo. Alrededor del 70 % de las especies de la flora viaria son elementos herbáceos, la mayoría perennes. *Bouteloua repens* y *Eleusine indica* (ambas Poaceae) poseen más del 60 % de cobertura y frecuencia, respectivamente. Es necesario continuar con investigaciones florísticas, ecológicas, etnobotánicas, entre otras, sobre este grupo de plantas.

## Agradecimientos

Los autores están agradecidos con Abraham Camacho, Nicolás Salinas, Mariano García, Ismael Martínez, Guillermo Martínez y Esperanza De La Cruz, por el apoyo durante la recolecta de ejemplares de herbario, igualmente a los taxónomos Alfonso Delgado, Leticia Torres y Rafael Torres, del herbario MEXU, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); Martha Martínez, del herbario FCME, UNAM; Jorge Fernando Rojas y Nelly Diego, del Laboratorio de Plantas Vasculares de la Facultad de Ciencias, UNAM; María Flores, de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa (UAM-Iztapalapa); Francisco Javier Santana†, del Laboratorio de Botánica, del Departamento de Ecología y Recursos Naturales, del Centro Universitario de la Costa Sur (Universidad de Guadalajara), y Eleazar Carranza, del herbario SLPM (Instituto de Investigaciones en Zonas Desérticas), por el apoyo en la verificación y determinación de algunos ejemplares botánicos. Gracias también al editor de sección, Guillermo Ibarra Manríquez, y a los revisores anónimos por las observaciones y sugerencias emitidas al documento.

## Literatura citada

Aguilar Carpio C, Díaz Corro L, Beltrán Mondoza JC, Millán Medina G. 2019. Distribución y densidad de *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton en el estado de Morelos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* **10**: 1693-1697. DOI: <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i7.1497>

- Aguilera Gómez LI, Rivas Manzano IV. 2006. Vegetación y flora de Malinalco y su región. In: Noguez X, ed. *Malinalco y sus contornos a través de los tiempos*. Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México y el Colegio Mexiquense, AC, pp. 25-34. ISBN: 968-835-955-6
- Alberto J. 2014. Expansión urbana, parantrofitia y parantrozootia... ¿biocenosis antropogénicas? el caso del Área Metropolitana del Gran Resistencia (A.M.G.R.), Chaco. *Revista Geográfica Digital* **11**: 1-33. DOI: <https://doi.org/10.30972/geo.11222187>
- Alcántar-Mejía J, Carranza-González E, Cuevas-García G, Cuevas-García E. 2012. Distribución geográfica y ecológica de *Ipomoea* (Convolvulaceae) en el estado de Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **83**: 731-741. DOI: <https://doi.org/10.7550/rmb.25370>
- Alemán F, Quezada JB, Garmendia M. 2012. *Flora arvense y ruderal del pacífico y centro de Nicaragua*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria. ISBN 978-99924-1-016-5
- Álvarez-Romero JG, Medellín RA, Oliveras de Ita A, Gómez de Silva H, Sánchez O. 2008. Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad. DF, México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. ISBN: 978-970-9000-46-7
- APG IV [Angiosperm Phylogeny Group]. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* **181**: 1-20. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x>
- Barradas Medina L. 1992. *Estudio ecológico florístico de las plantas ruderales del tramo de carretera Xalapa-Veracruz, Veracruz*. BSc Thesis. Universidad Veracruzana.
- Blanco Y, Leyva Á. 2007. Las arvenses en el agroecosistema y sus beneficios agroecológicos como hospederas de enemigos naturales. *Cultivos Tropicales* **28**: 21-28.
- Brower JE, Zar JH. 1977. *Field and laboratory methods for general ecology*. Dubuque, Iowa: William C. Brown Company. ISBN 978-0697243584
- Cabanillas PA, Hurrell JA. 2012. Plantas trepadoras: tipo biológico y clasificación. *Ciencias Morfológicas* **14**: 1-15.
- Calderón de Rzedowski G, Rzedowski J. 2004. Manual de malezas de la región de Salvatierra, Guanajuato. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo Complementario XX*. Pátzcuaro, Michoacán: Instituto de Ecología, Centro Regional del Bajío. ISBN: 970-709-050-2
- Calderón de Rzedowski G, Rzedowski J. 2005. *Flora Fanerogámica del Valle de México*. Pátzcuaro, Michoacán: Instituto de Ecología, AC, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. ISBN 978-607-7607-36-6
- Campos JA, Herrera M. 1997. La flora introducida en el país Vasco. *Itinera Geobotanica* **10**: 235-255.
- Carranza E. 2007. Familia Convolvulaceae I. *Flora del Bajío y Regiones Adyacentes, Fascículo* **151**: 1-34 Pátzcuaro, Michoacán: Instituto de Ecología, AC, pp. 1-129. DOI: <https://doi.org/10.21829/fb.97.2007.151>
- Carranza E. 2008. Diversidad del género *Ipomoea* L. (Convolvulaceae) en el estado de Michoacán, México. *Flora del Bajío y Regiones Adyacentes, Fascículo complementario XXII*: 5-123. DOI: <https://doi.org/10.21829/fb.165.2008.XXIII>
- Castillo-Campos G, ed. 2005-2011. *Flora de Veracruz*. Xalapa, Veracruz: Instituto de Ecología AC.
- Cerazo MB, Conticello L. 2007. La vegetación en bordes de rutas del alto valle de río negro, Argentina. *Multequina* **16**: 99-121.
- Colmenero Robles JA, Rodríguez Jiménez C, Fernández Nava R. 2001. Consideraciones sobre el origen de la flora arvense y ruderal del estado de Querétaro, México. *SIDA Contributions to Botany* **19**: 1123-1145.
- CONABIO [Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad]. 2011. *La biodiversidad en Veracruz: Estudio de estado*. Volumen II. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. ISBN: 978-607-7607-51-9
- Cornejo-Tenorio G, Ibarra-Manríquez G. 2011. Diversidad y distribución del género *Salvia* (Lamiaceae) en

- Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **82**: 1279-1296. DOI: <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2011.4.668>
- Díaz Betancourt ME. 1999. *Estudio florístico y ecológico de los terrenos baldíos de la Ciudad de México*. MSc Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México.
- DOF [Diario Oficial de la Federación]. 1992. Reglamento para el aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras federales y zonas aledañas. DF, México. [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4648466&fecha=05/02/1992&print=true](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4648466&fecha=05/02/1992&print=true) (accessed March 14, 2023).
- Espinosa García FJ. 2000. *Malezas introducidas en México*. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. U024. DF, México: Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México. <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfU024.pdf> (accessed September 12, 2009).
- Fernández Poncela AM. 2019. Dinámicas espaciales, sociales y culturales: el turismo en Malinalco (México). *Revista Turismo y Desarrollo Local* **12**: 1-21.
- Finot VL, Ramírez C. 1998. Fitosociología de la vegetación ruderal de la ciudad de Valdivia (X Región, Chile). 2. Vegetación de senderos. *Studia Botanica* **17**: 69-86.
- Flores-Huitzil EC, Coombes AJ, Villaseñor Ríos JL. 2020. Las angiospermas ruderales del municipio Coronango, Puebla, México. *Acta Botanica Mexicana* **127**: e1601. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm127.2020.1601>
- Forman RTT, Alexander LE. 1998. Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics* **29**: 207-231. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.29.1.207>
- Franceschi EA. 1996. The ruderal vegetation of Rosario City, Argentina. *Landscape and Urban Planning* **34**: 11-18. DOI: [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(95\)00203-0](https://doi.org/10.1016/0169-2046(95)00203-0)
- García Ruiz I. 2005. Malezas. In: Villaseñor GL, ed. *La Biodiversidad en Michoacán: Estudio de Estado*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. pp. 80-84. ISBN: 970 900 028 4
- Garcillán PP, Rebman JP, Casillas F. 2009. Analysis of the non-native flora of Ensenada, a fast growing city in north-western Baja California. *Urban Ecosystems* **12**: 449-463. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11252-009-0091-1>
- Gómez Bermejo RJ. 2017. *Distribución y cobertura de malezas de acuerdo a la zonificación térmica en la Ciudad de Morelia, Michoacán, México*. MSc Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gómez-Pompa A, Sosa V. eds. 1978-1991. *Flora de Veracruz*. Xalapa, Veracruz: Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos.
- González JM, Gurdán W. 1998. *Cultivo de tabaco Nicotiana tabacum L.* Tegucigalpa, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/ed435b7f-76d8-46c9-9298-cd8aa0053123/content> (accessed January 10, 2023).
- Google Earth. 2023. Google Earth 9.180.0.1. <https://earth.google.com> (accessed March 14, 2023).
- Hauck L, Moreira-Muñoz A, Nezaal W. 2016. La flora exótica ruderal del Parque Nacional La Campana, Región de Valparaíso, Chile central. *Gayana Botánica* **73**: 206-219. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-66432016000200206>
- Herrera I, Ordoñez L, Cruz C, Freire E, Rizzo K. 2018. Malezas y plantas exóticas en las cercanías de una ciclo-vía en un Área Protegida y Sitio Ramsar (Isla Santay) en la Costa de Ecuador. *Investigatio* **11**: 17-28. DOI: <https://doi.org/10.31095/investigatio.2018.11.2>
- Holm LG, Plucknett DL, Pancho JV, Herberger JP. 1977. *The world's worst weeds. Distribution and biology*. Honolulu, Hawaii, EUA: University Press of Hawaii. ISBN: 9780824802950
- Ibarra-Manríquez G, Rendón-Sandoval FJ, Cornejo-Tenorio G, Carrillo-Reyes P. 2015. Lianas of Mexico. *Botanical Sciences* **93**: 365-417. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.123>
- INEGI [Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática]. 2009. *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Malinalco*, México. Clave geoestadística 15052. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos\\_geograficos/15/15052.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/15/15052.pdf) (accessed March 14, 2023).
- INEGI. 2023. Mapa Digital de México en línea. Versión 6.3.0. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/temas/mapadigital/> (accessed March 14, 2023).

- IPNI. 2023. International Plant Names Index. The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Herbarium. <https://www.ipni.org/> (accessed July 6, 2023).
- Krigas N, Kokkini S. 2004. A survey of the alien vascular flora of the urban and suburban area of Thessaloniki, N Greece. *Willdenowia* **34**: 81-99.
- Leopardi-Verde CL, Guzmán-González S, Carnevali G, Duno de Stefano R, Tapia-Muñoz JL. 2021. Weeds of commercial crops in Colima, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **92**: e923622. DOI: <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2021.92.3622>
- Martínez-De La Cruz I, Vibrans H, Lozada-Pérez L, Romero-Manzanares A, Aguilera-Gómez LI, Rivas-Manzano IV. 2015. Plantas ruderales del área urbana de Malinalco, Estado de México, México. *Botanical Sciences* **93**: 907-919. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.213>
- Martínez-De La Cruz I, Villaseñor JL, Aguilera Gómez LI, Rubí Arriaga M. 2018. Angiospermas nativas documentadas en la literatura para el Estado de México, México. *Acta Botanica Mexicana* **124**: 135-217. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm124.2018.1273>
- Martínez-Gordillo M, Fragoso-Martínez I, García-Peña MR, Montiel O. 2013. Géneros de Lamiaceae de México, diversidad y endemismo. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **84**: 30-86. DOI: <https://doi.org/10.7550/rmb.30158>
- Martínez Gordillo M, Jiménez Ramírez J, Cruz Durán R, Juárez Arriaga E, García R, Cervantes A, Mejía Hernández R. 2002. Los géneros de la familia Euphorbiaceae en México (parte B). *Anales del Instituto de Biología. Serie Botánica* **73**: 197-219.
- Martínez M, Vargas-Ponce O, Rodríguez A, Chiang F, Ocegueda S. 2017. Solanaceae family in Mexico. *Botanical Sciences* **95**: 131-145. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.658>
- Matesanz S, Valladares. F. 2009. Plantas ruderales, una relación milenaria de amor y odio que genera conocimiento, problemas y desafíos. *Investigación y Ciencia* **390**: 10-11.
- Mielcarek R. 1983. Breve análisis de la flora ruderal de calles, caminos y sus orillas de la Ciudad de la Habana. *Revista del Jardín Botánico Nacional* **4**: 111-174.
- Miranda F, Hernández-X E. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **28**: 29-179. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.1084>
- Nozawa S, Grande J, Avendaño N, Ubierto P. 2008. Lista preliminar de hierbas ruderales que crecen en San Antonio del Tachira, Venezuela. Reportes nuevos para el estado y biorregión. *Acta Botánica Venezuelica* **31**: 307-313.
- Pérez-Postigo I, Vibrans H, Bendix J, Cuevas-Guzmán R. 2021. Floristic composition and potential invasiveness of alien herbaceous plants in Western Mexico. *Revista de Biología Tropical* **69**: 1037-1054. DOI: <https://doi.org/10.15517/rbt.v69i3.45855>
- Pujadas A. 1986. *Flora arvense y ruderal de la provincia de Córdoba*. PhD Thesis. Universidad de Córdoba.
- Ramamoorthy TP, Elliot M. 1998. Lamiaceae de México: diversidad, distribución, endemismo y evolución. In: Ramamoorthy TP, Bye R, Lot A, Fa J, eds. *Diversidad Biológica de México: Orígenes y Distribución*. DF, México. Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México, pp. 501-525. ISBN: 9683665888
- Ramírez C, San Martín C, Ojeda P. 1999. Estudio de la flora de comunidades ruderales antropogénicas en la IX región de la Araucanía, Chile. *Studia Botanica* **18**: 47-68.
- Rana SS, Suresh Kumar, Rana MC. 2018. Practical manual on weed management. Department of Agronomy, CSK Himachal Pradesh Krishi Vishvavidyalaya, Palampur.
- Rapoport EH, Díaz-Betancourt ME, López-Moreno IR. 1983. *Aspectos de la ecología urbana en la Ciudad de México. Flora de calles y baldíos*. DF, México: Instituto de Ecología y Museo de Historia Natural de la Ciudad de México. ISBN: 968-18-1580-7
- Redonda-Martínez R, Villaseñor-Ríos JL. 2011. Asteraceae Bercht. & J. Presl. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 89*. DF, México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ruiz-Acevedo AD, Villaseñor JL, Burgos-Hernández M, Uscanga-Mortera E, Vibrans H. 2023. Especies sinantrópicas de Asteraceae en Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **94**: e945120. DOI: <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2023.94.5120>

- Rzedowski J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica mexicana. *Acta Botanica Mexicana* **14**: 3-21. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm14.1991.611>
- Rzedowski J. 2006. *Vegetación de México*. México, D.F.: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. ISBN: 978-968-1800-02-4
- Rzedowski J, Calderón de Rzedowski G. 1990. Nota sobre el elemento africano en la flora adventicia de México. *Acta Botanica Mexicana* **12**: 21-24. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm12.1990.602>
- Rzedowski J, Calderón de Rzedowski G. eds. 1991-2011. *Flora del Bajío y de Regiones adyacentes*. Pátzcuaro, Michoacán: Instituto de Ecología AC. ISBN: 970-709-038-3
- Sánchez-González A, González Ledesma M. 2007. Técnicas de recolecta de plantas y herborización. In: Contreras-Ramos A, Cuevas-Cardona C, Goyenechea I, Iturbide U, eds. *La Sistemática, Base del Conocimiento de la Biodiversidad*. Pachuca, Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, pp. 123-133. ISBN: 970-769-099-2
- Sánchez-Ken JG. 2019. Riqueza de especies, clasificación y listado de las gramíneas (Poaceae) de México. *Acta Botanica Mexicana* **126**: e1379. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm126.2019.1379>
- Sánchez-Ken JG, Zita Padilla GA, Mendoza Cruz M. 2012. *Catálogo de las gramíneas malezas nativas e introducidas de México*. México: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA; Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Alimentaria, SENASICA; Dirección General de Sanidad Vegetal, DGSV; Asociación Mexicana de la Ciencia de la Maleza, ASOMECIMA, AC; Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México; Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México; Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario, CONACOFI. ISBN 978-607-96105-0-0
- Sanz Elorza M. 2009. *Flora y vegetación arvense y ruderal de la provincia de Huesca. Monografías de Botánica Ibérica No. 0*. Jaca, Huesca: Jolube. ISBN: 978-84-937291-6-5
- Schneider LM. 1999. *Monografía municipal de Malinalco*. Toluca, México: Gobierno del Estado de México, Asociación Mexiquense de Cronistas Municipales AC, Instituto Mexiquense de Cultura. ISBN: 968-484-405-0
- Sergent E. 1999. El cultivo del mango (*Mangifera indica* L.). *Botánica, manejo y comercialización*. Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. ISBN: 980-00-1389-X
- SMN [Servicio Meteorológico Nacional]-CONAGUA [Comisión Nacional del Agua]. 2023. Normales Climatológicas por estado (México). Estación: 00015054 Malinalco, periodo: 1951-2010. <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=mex> (accessed March 10, 2023).
- Sosa V, ed. 1992-2005. *Flora de Veracruz*. Instituto de Ecología, AC. and University of California.
- Sotelo Ruiz ED, Cruz Bello G, González Hernández A, Flores López R. 2020. Actualización de la cartografía edafológica del Estado de México: una herramienta para la planeación. *Revista Mexicana Ciencias Agrícolas* **11**: 1775-1788. DOI: <https://doi.org/10.29312/remexca.v11i8.1975>
- Stinca A. 2020. *Brugmansia suaveolens* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Sweet (Solanaceae): an alien species new to continental Europe. *BioInvasions Records* **9**: 660-669. DOI: <https://doi.org/10.3391/bir.2020.9.4.01>
- Sukopp H, Werner P. 1983. Urban environments and vegetation. In: Holzner W, Werger MJA, Ikusima I, eds. *Man's Impact on Vegetation*. The Hague, Países Bajos: Junk Publishers, 247-260.
- Tropicos. 2023. Missouri Botanical Garden. <http://www.tropicos.org> (accessed July 6, 2023).
- Vakhlamova T, Rusterholz HP, Kanibolotskaya Y, Baur B. 2016. Effects of road type and urbanization on the diversity and abundance of alien species in roadside verges in Western Siberia. *Plant Ecology* **217**: 241-252. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11258-016-0565-1>
- Valdés Reyna J, Dávila PD. 1995. Clasificación de los géneros de gramíneas (Poaceae) mexicanas. *Acta Botanica Mexicana* **33**: 37-50. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm33.1995.752>
- van der Maarel E. 2007. Transformation of cover-abundance values for appropriate numerical treatment: alternatives to the proposals by Podani. *Journal of Vegetation Science* **18**: 767-770. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2007.tb02592.x>
- Vargas Ríos O, León O, Díaz Espinosa AM, eds. 2009. *Restauración ecológica en zonas invadidas por retamo espinoso y plantaciones forestales de especies exóticas*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia. ISBN: 978-958-719-314-5

- Vega AS, Rúgolo de Agrasar ZE. 2005. Novedades taxonómicas y sinopsis del género *Digitaria* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) en Bolivia. *Darwiniana* **40**: 171-190.
- Vibrans H. 1998. Urban weeds of Mexico City. Floristic composition and important families. *Anales del Instituto de Biología. Serie Botánica* **69**: 37-69.
- Vibrans H. 2016. Ethnobotany of Mexican weeds. In: Lira R, Casas A, Blancas J, eds. *Ethnobotany of Mexico. Interactions of People and Plants in Mesoamerica. Ethnobiology*. Nueva York, NY: Springer, 287-317. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6669-7\\_12](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6669-7_12)
- Villarreal A, Nozawa S, Gil B, Hernández M. 2010. Inventario y dominancia de malezas en un área urbana de Maracaibo (estado Zulia, Venezuela). *Acta Botánica Venezuelica* **33**: 233-248.
- Villaseñor JL. 1993. La familia Asteraceae en México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* **44**: 117-124.
- Villaseñor JL. 2004. Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **75**: 105-135. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsoci.1694>
- Villaseñor JL. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **87**: 559-902. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>
- Villaseñor JL, Espinosa García FJ. 1998. *Catálogo de las malezas de México*. DF, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo de Cultura Económica. ISBN: 968-1658-78-7
- Villaseñor JL, Espinosa-García FJ. 2004. The alien flowering plants of Mexico. *Diversity and Distributions* **10**: 113-123. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2004.00059.x>
- Villaseñor JL, Magaña P. 2006. Plantas introducidas en México. *Ciencias* **82**: 38-40.
- Villaseñor JL, Ortiz E. 2012. La familia Asteraceae en la Flora del Bajío y de regiones adyacentes. *Acta Botanica Mexicana* **100**: 259-291. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm100.2012.37>
- Villaseñor JL, Ortiz E. 2014. Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **85**: 134-142. DOI: <https://doi.org/10.7550/rmb.31987>
- Villaseñor JL, Ortiz E, Hinojosa-Espinosa O, Segura-Hernández G. 2012. *Especies de la familia Asteraceae exóticas a la flora de México*. México, DF: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA); Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA); Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario (CONACOFI); Universidad Nacional Autónoma de México (Instituto de Biología, UNAM); Asociación Mexicana de Ciencia de la Maleza (ASOMECEMA).

---

**Editor de sección:** Guillermo Ibarra Manríquez

**Contribución de los autores:** IMDLC concibió la propuesta del estudio, hizo el trabajo de campo y de herbario, y redactó el manuscrito. HV concibió la propuesta del estudio, apoyó en el diseño del método ecológico y editó el manuscrito. LLP apoyó el trabajo de herbario. ARM y MLC colaboraron con el análisis e interpretación de datos ecológicos. Todos los autores revisaron y aprobaron el manuscrito.

Los autores declaramos que no existe ningún conflicto de intereses financieros, personales ni en cuanto a la presentación de la información y resultados de este artículo.

**Entidades Financiadoras:** Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología beca de posgrado No 12061, otorgada a la primera autora.

**Apéndice 1.** Lista de especies viarias en la carretera Chalma-Malinalco, Malinalco, Estado de México, México. Acrónimos: \*: Especie endémica de México; FC: Forma de crecimiento, H: hierba, A: árbol, Ar: arbusto, T: trepadora, Pa: parásita, L: liana y E: epífita; CV: ciclo de vida, A: Anual, P: Perenne, A-P: Anual-Perenne, A-B: Anual-Bienal, B-P: Bienal-Perenne; Or: origen, N: Nativa, I: Introducida a México; R: Región de procedencia geográfica de las especies introducidas a México, con base en Rzedowski & Calderón de Rzedowski (1990) <sup>(1)</sup>, González & Gurdian (1998) <sup>(2)</sup>, Sergeant (1999) <sup>(3)</sup>, Villaseñor & Espinosa-García (2004) <sup>(4)</sup>, Vega & Rúgolo de Agrasar (2005) <sup>(5)</sup> y Stinca (2020) <sup>(6)</sup>, A: África, As: Asia, O: Oceanía, SA: Sudamérica y VM: Viejo Mundo. Entre paréntesis se indica el número de géneros y especies por familia.

Familia/nombre científico	FC	CV	Or
<b>EUDICOTILEDÓNEAS</b>			
<b>Acanthaceae (8/8)</b>			
<i>Blechum</i> sp.	H	P	-
* <i>Dicliptera peduncularis</i> Nees	H	A	N
<i>Elytraria imbricata</i> (Vahl) Pers.	H	P	N
<i>Hypoestes phyllostachya</i> Baker	H	P	I <sup>VM,4</sup>
<i>Justicia spicigera</i> Schlttdl.	H	P	N
<i>Ruellia</i> sp.	H	P	-
<i>Tetramerium nervosum</i> Nees	H	P	N
<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims	L	P	I <sup>A,1</sup>
<b>Amaranthaceae (6/7)</b>			
<i>Achyranthes aspera</i> L.	H	A-P	I <sup>VM,4</sup>
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	H	A	N
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	H	A	N
<i>Chenopodium murale</i> (L.) S.Fuentes-B., Uotila & Borsch	H	A	I <sup>VM,4</sup>
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	H	A	N
<i>Gomphrena serrata</i> L.	H	A-P	N
<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	T	A	N
<b>Anacardiaceae (2/2)</b>			
<i>Mangifera indica</i> L.	A	P	I <sup>AS,3</sup>
<i>Spondias purpurea</i> L.	A	P	N
<b>Apiaceae (3/4)</b>			
* <i>Donnellsmithia mexicana</i> (B.L.Rob.) Mathias & Constance	H	P	N
* <i>Eryngium columnare</i> Hemsl.	H	P	N
<i>Eryngium heterophyllum</i> Engelm.	H	P	N
<i>Spananthe paniculata</i> Jacq.	H	A	N
<b>Apocynaceae (5/6)</b>			
<i>Asclepias curassavica</i> L.	H	P	N
<i>Asclepias glaucescens</i> Kunth	H	P	N
* <i>Cascabela thevetioides</i> (Kunth) Lippold	A	P	N
* <i>Cynanchum foetidum</i> (Cav.) Kunth	L	P	N
* <i>Funastrum pannosum</i> (Decne.) Schltr.	L	P	N

Vegetación viaria en Malinalco

Familia/nombre científico	FC	CV	Or
<i>*Mandevilla foliosa</i> Hemsl.	H	P	N
<b>Araliaceae (1/1)</b>			
<i>Hydrocotyle umbellata</i> L.	H	P	N
<b>Asteraceae (49/65)</b>			
<i>Adenophyllum porophyllum</i> (Cav.) Hemsl.	H	A	N
<i>Ageratina</i> sp.	H	P	-
<i>Ageratum corymbosum</i> Zuccagni	H	P	N
<i>Aldama dentata</i> La Llave	H	A	N
<i>Alloispermum scabrum</i> (Lag.) H.Rob.	H	P	N
<i>Ambrosia psilostachya</i> DC.	H	P	N
<i>*Baccharis sordescens</i> DC.	Ar	P	N
<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H.Rob. & Brettell	Ar	P	N
<i>Bidens odorata</i> Cav.	H	A	N
<i>Brickellia veronicifolia</i> (Kunth) A.Gray	Ar	P	N
<i>Calyplocarpus vialis</i> Less.	H	P	N
<i>Calyplocarpus wendlandii</i> Sch.Bip.	H	A-P	N
<i>Carminatia recondita</i> McVaugh	H	A	N
<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King & H.Rob.	L	P	N
<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	H	A	N
<i>*Critoniopsis salicifolia</i> (DC.) H.Rob.	A	P	N
<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	H	P	N
<i>Delilia biflora</i> (L.) Kuntze	H	A	N
<i>*Dyssodia pinnata</i> (Cav.) B.L.Rob.	H	P	N
<i>*Dyssodia tagetiflora</i> Lag.	H	A	N
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	H	P	N
<i>Florestina pedata</i> (Cav.) Cass.	H	A	N
<i>Galeana pratensis</i> (Kunth) Rydb.	H	A	N
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	H	A	N
<i>*Guardiola mexicana</i> Bonpl.	Ar	P	N
<i>Heliopsis buphthalmoides</i> (Jacq.) Dunal	H	P	N
<i>Heterosperma pinnatum</i> Cav.	H	A	N
<i>Lagascea helianthifolia</i> Kunth	Ar	P	N
<i>*Lasianthaea ceanothifolia</i> (Willd.) K.M.Becker	Ar	P	N
<i>*Lasianthaea crocea</i> (A.Gray) K.M.Becker	Ar	P	N
<i>*Lasianthaea helianthoides</i> DC.	H	P	N
<i>Melampodium divaricatum</i> (Rich.) DC.	H	A	N
<i>Melampodium microcephalum</i> Less.	H	A	N
<i>Melampodium montanum</i> Benth.	H	P	N

Familia/nombre científico	FC	CV	Or
<i>Melampodium perfoliatum</i> (Cav.) Kunth	H	A	N
<i>Melampodium sericeum</i> Lag.	H	A	N
<i>Milleria quinqueflora</i> L.	H	A	N
* <i>Montanoa frutescens</i> Mairet ex DC.	Ar	P	N
* <i>Montanoa grandiflora</i> DC.	Ar	P	N
<i>Parthenium bipinnatifidum</i> (Ortega) Rollins	H	A	N
<i>Pectis prostrata</i> Cav.	H	A	N
* <i>Perymenium mendezii</i> DC.	Ar	P	N
<i>Piqueria trinervia</i> Cav.	H	P	N
<i>Porophyllum macrocephalum</i> DC.	H	A	N
<i>Pseudelephantopus spicatus</i> (Juss. ex Aubl.) C.F.Baker	H	B-P	N
<i>Pseudognaphalium attenuatum</i> (DC.) Anderb.	H	A	N
* <i>Pseudognaphalium chartaceum</i> (Greenm.) Anderb.	H	A-B	N
<i>Sanvitalia procumbens</i> Lam.	H	A	N
<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze ex Thell.	H	A	N
<i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers.	H	A	N
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	H	A	I <sup>VM,4</sup>
<i>Stevia ovata</i> Willd.	H	P	N
<i>Stevia viscida</i> Kunth	H	P	N
<i>Symphotrichum expansum</i> (Poepp. ex Spreng.) G.L.Nesom	H	A	N
<i>Tagetes lucida</i> Cav.	H	P	N
* <i>Tagetes lunulata</i> Ortega	H	A	N
<i>Tagetes micrantha</i> Cav.	H	A	N
<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Sch.Bip.	H	P	I <sup>VM,4</sup>
<i>Tithonia tubaeformis</i> (Jacq.) Cass.	H	A	N
* <i>Tridax coronopifolia</i> (Kunth) Hemsl.	H	A-P	N
<i>Verbesina crocata</i> (Cav.) Less.	Ar	P	N
* <i>Verbesina fastigiata</i> B.L.Rob. & Greenm.	Ar	P	N
* <i>Verbesina virgata</i> Cav.	Ar	P	N
<i>Zinnia americana</i> (Mill.) Olorode & A.M.Torres	H	A	N
<i>Zinnia elegans</i> Jacq.	H	A	N
<b>Balsaminaceae (1/1)</b>			
<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.	H	A-P	I <sup>SA,4</sup>
<b>Bignoniaceae (2/2)</b>			
<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A.H.Gentry	L	P	N
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Ar	P	N
<b>Boraginaceae (1/1)</b>			
<i>Wigandia urens</i> (Ruiz & Pav.) Kunth	Ar	P	N

Vegetación viaria en Malinalco

Familia/nombre científico	FC	CV	Or
<b>Brassicaceae (3/3)</b>			
<i>Brassica rapa</i> L.	H	A	I <sup>VM,4</sup>
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	H	A	I <sup>VM,4</sup>
<i>Nasturtium officinale</i> W.T.Aiton	H	P	N
<b>Burseraceae (1/1)</b>			
<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.	A	P	N
<b>Cactaceae (1/1)</b>			
<i>Opuntia</i> sp.	Ar	P	-
<b>Campanulaceae (1/1)</b>			
<i>Diastatea tenera</i> (A.Gray) McVaugh	H	A	N
<b>Caprifoliaceae (1/1)</b>			
<i>Valeriana</i> sp.	H	P	-
<b>Caryophyllaceae (2/2)</b>			
<i>Spergula arvensis</i> L.	H	A	I <sup>VM,4</sup>
<i>Stellaria cuspidata</i> Willd ex D.F.K.Schldl.	H	P	N
<b>Casuarinaceae (1/1)</b>			
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	A	P	I <sup>O,4</sup>
<b>Cleomaceae (1/1)</b>			
<i>Cleome</i> sp.	H	A	-
<b>Convolvulaceae (3/9)</b>			
<i>Cuscuta</i> sp.	Pa	A	-
<i>Evolvulus alsinoides</i> (L.) L.	H	P	N
<i>Ipomoea alba</i> L.	H	P	N
* <i>Ipomoea bracteata</i> Cav.	L	P	N
<i>Ipomoea capillacea</i> (Kunth) G.Don	H	P	N
<i>Ipomoea cholulensis</i> Kunth	T	A	N
<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.	A	P	N
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	T	A	N
<i>Ipomoea trifida</i> (Kunth) G.Don	H	A	N
<b>Cucurbitaceae (5/6)</b>			
<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	T	A	N
* <i>Echinopepon milleflorus</i> Naudin	T	A	N
<i>Echinopepon racemosus</i> (Steud.) C.Jeffrey	T	A	N
<i>Melothria pendula</i> L.	T	P	N
<i>Rytidostylis gracilis</i> Hook. & Arn.	T	A	N
* <i>Sechiopsis triquetra</i> (Moc. & Sessé ex Ser.) Naudin	T	A	N
<b>Euphorbiaceae (3/7)</b>			
<i>Croton adspersus</i> Benth.	Ar	P	N

Familia/nombre científico	FC	CV	Or
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	H	A	N
<i>Euphorbia hirta</i> L.	H	A	N
<i>Euphorbia nutans</i> Lag.	H	A-P	N
* <i>Euphorbia potosina</i> Fernald	H	A	N
<i>Euphorbia sonora</i> Rose	H	A	N
<i>Ricinus communis</i> L.	Ar	P	I <sup>A,1</sup>
<b>Fabaceae (27/41)</b>			
<i>Acaciella angustissima</i> (Mill.) Britton & Rose	Ar	P	N
<i>Aeschynomene americana</i> L.	H	A	N
* <i>Brongniartia lupinoides</i> (Kunth) Taub.	Ar	P	N
* <i>Brongniartia podalyrioides</i> Kunth	Ar	P	N
<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Hér.) Benth.	H	P	N
<i>Canavalia villosa</i> Benth.	T	P	N
<i>Crotalaria incana</i> L.	H	A	N
<i>Crotalaria pumila</i> Ortega	H	A	N
<i>Dalea humilis</i> G.Don	H	A	N
<i>Dalea leporina</i> (Aiton) Bullock	H	A	N
<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	H	P	N
<i>Desmodium aparines</i> (Link) DC.	H	P	N
* <i>Desmodium macrostachyum</i> Hemsl.	H	P	N
<i>Desmodium skinneri</i> Benth. ex Hemsl.	Ar	P	N
<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	Ar	P	N
* <i>Diphysa suberosa</i> S.Watson	Ar	P	N
<i>Eriosema grandiflorum</i> (Schltdl. & Cham.) G.Don	H	P	N
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	A	P	N
<i>Galactia acapulcensis</i> Rose	L	P	N
<i>Indigofera jamaicensis</i> Spreng.	H	P	N
<i>Indigofera miniata</i> Ortega	H	P	N
<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	Ar	P	N
<i>Leptospron adenanthum</i> (G.Mey.) A.Delgado	T	P	N
<i>Leucaena esculenta</i> (DC.) Benth.	A	P	N
<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.	A	P	N
<i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb.	H	P	N
* <i>Marina nutans</i> (Cav.) Barneby	H	P	N
<i>Medicago polymorpha</i> L.	H	A	I <sup>VM,4</sup>
<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	L	P	N
<i>Mimosa pudica</i> L.	H	A-P	N
* <i>Mimosa rhodocarpa</i> (Britton & Rose) R.Grether	Ar	P	N

Vegetación viaria en Malinalco

Familia/nombre científico	FC	CV	Or
<i>*Nissolia microptera</i> Poir.	L	P	N
<i>Phaseolus anisotrichos</i> Schltdl.	H	A	N
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	T	A	N
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	A	P	N
<i>Senna didymobotrya</i> (Fresen.) H.S.Irwin & Barneby	Ar	P	I <sup>VM,4</sup>
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	H	A	N
<i>Vachellia campechiana</i> (Mill.) Seigler & Ebinger	A	P	N
<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	Ar	P	N
<i>Vachellia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Seigler & Ebinger	A	P	N
<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	T	P	N
<b>Lamiaceae (8/17)</b>			
<i>*Asterohyptis stellulata</i> (Benth.) Epling	Ar	P	N
<i>Cantinoa mutabilis</i> (Rich.) Harley & J.F.B.Pastore	H	A	N
<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	Ar	P	N
<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R.Br.	H	P	I <sup>A,1</sup>
<i>Mesosphaerum pectinatum</i> (L.) Kuntze	H	P	N
<i>Mesosphaerum urticoides</i> (Kunth) Kuntze	H	P	N
<i>Salvia lasiantha</i> Benth.	Ar	P	N
<i>*Salvia mexicana</i> L.	H	P	N
<i>Salvia misella</i> Kunth	H	A	N
<i>Salvia polystachya</i> Cav.	H	P	N
<i>Salvia purpurea</i> Cav.	H	P	N
<i>Salvia reptans</i> Jacq.	H	P	N
<i>*Salvia sessei</i> Benth.	Ar	P	N
<i>Salvia tiliifolia</i> Vahl	H	A	N
<i>*Salvia villosa</i> Fernald	H	P	N
<i>Stachys agraria</i> Schltdl. & Cham.	H	A-P	N
<i>*Vitex mollis</i> Kunth	A	P	N
<b>Loasaceae (2/3)</b>			
<i>*Gronovia longiflora</i> Rose	T	A	N
<i>Mentzelia aspera</i> L.	H	A	N
<i>Mentzelia hispida</i> Willd.	H	P	N
<b>Lythraceae (1/1)</b>			
<i>*Cuphea micropetala</i> Kunth	Ar	P	N
<b>Malpighiaceae (3/3)</b>			
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	A	P	N
<i>Gaudichaudia</i> sp.	L	P	-
<i>*Malpighia mexicana</i> A. Juss.	A	P	N

Familia/nombre científico	FC	CV	Or
<b>Malvaceae (12/13)</b>			
<i>Abutilon divaricatum</i> Turcz.	Ar	P	N
<i>Anoda cristata</i> (L.) Schltdl.	H	A	N
<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker f.	A	P	N
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	A	P	N
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i> (DC.) Hochr.	A	P	N
<i>Malva parviflora</i> L.	H	A	I <sup>VM,4</sup>
<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	H	A	N
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Ar	P	N
<i>Melochia nodiflora</i> Sw.	Ar	P	N
<i>Melochia pyramidata</i> L.	H	P	N
<i>Sida abutilifolia</i> Mill.	H	P	N
<i>Triumfetta</i> sp.	H	P	-
<i>Waltheria indica</i> L.	H	P	N
<b>Martyniaceae (1/1)</b>			
<i>Proboscidea louisiana</i> (Mill.) Thell.	H	A	N
<b>Melastomataceae (1/1)</b>			
* <i>Heterocentron mexicanum</i> Hook. & Arn.	Ar	P	N
<b>Moraceae (1/1)</b>			
<i>Ficus velutina</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	A	P	N
<b>Myrtaceae (1/1)</b>			
<i>Psidium guajava</i> L.	A	P	N
<b>Nyctaginaceae (2/2)</b>			
<i>Boerhavia</i> sp.	H	P	-
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	H	P	N
<b>Onagraceae (4/4)</b>			
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	H	P	N
<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	H	A	N
<i>Oenothera rosea</i> L'Hér. ex Aiton	H	P	N
<i>Ludwigia</i> sp.	H	P	-
<b>Orobanchaceae (1/3)</b>			
<i>Castilleja arvensis</i> Schltdl. & Cham.	H	A	N
* <i>Castilleja auriculata</i> Eastw.	H	P	N
* <i>Castilleja tenuifolia</i> M.Martens & Galeotti	H	P	N
<b>Oxalidaceae (1/1)</b>			
<i>Oxalis corniculata</i> L.	H	P	N
<b>Papaveraceae (2/2)</b>			
<i>Argemone ochroleuca</i> Sweet	H	A-P	N

Vegetación viaria en Malinalco

Familia/nombre científico	FC	CV	Or
<i>Bocconia arborea</i> S.Watson	A	P	N
<b>Passifloraceae</b> (1/1)			
<i>Passiflora</i> sp.	L	P	-
<b>Petiveriaceae</b> (1/1)			
<i>Rivina humilis</i> L.	H	P	N
<b>Phrymaceae</b> (1/1)			
<i>Erythranthe glabrata</i> (Kunth) G.L.Nesom	H	P	N
Phyllanthaceae (1/1)			
<i>Phyllanthus caroliniensis</i> Walter	H	A-P	N
<b>Phytolaccaceae</b> (1/1)			
<i>Phytolacca icosandra</i> L.	H	P	N
<b>Plantaginaceae</b> (3/3)			
<i>Cymbalaria muralis</i> G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.	H	P	I <sup>VM,4</sup>
<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	H	P	N
<i>Plantago major</i> L.	H	P	I <sup>VM,4</sup>
<b>Plumbaginaceae</b> (1/1)			
<i>Plumbago zeylanica</i> L.	H	P	N
<b>Polemoniaceae</b> (2/3)			
<i>Bonplandia geminiflora</i> Cav.	H	A	N
<i>Loeselia glandulosa</i> (Cav.) G.Don	H	A-P	N
<i>Loeselia mexicana</i> (Lam.) Brand	Ar	P	N
<b>Polygonaceae</b> (2/2)			
<i>Persicaria punctata</i> (Elliott) Small	H	P	N
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	H	P	I <sup>VM,4</sup>
<b>Portulacaceae</b> (1/1)			
<i>Portulaca oleracea</i> L.	H	A	N
<b>Primulaceae</b> (1/1)			
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb.	H	A	I <sup>VM,4</sup>
<b>Resedaceae</b> (1/1)			
<i>Reseda luteola</i> L.	H	A-B	I <sup>VM,4</sup>
<b>Rubiaceae</b> (5/5)			
<i>Borreria remota</i> (Lam.) Bacigalupo & E.L.Cabral	H	P	N
<i>Crusea setosa</i> (M.Martens & Galeotti) Standl. & Steyerl.	H	A	N
<i>Galium mexicanum</i> Kunth	T	P	N
* <i>Paederia ciliata</i> (Bartl. ex DC.) Standl.	L	P	N
<i>Spermacoce confusa</i> Rendle	H	P	N
<b>Salicaceae</b> (1/1)			
<i>Salix</i> sp.	A	P	-

Familia/nombre científico	FC	CV	Or
<b>Sapindaceae (2/2)</b>			
<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	L	P	N
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Ar	P	N
<b>Scrophulariaceae (1/2)</b>			
* <i>Buddleja parviflora</i> Kunth	Ar	P	N
<i>Buddleja sessiliflora</i> Kunth	Ar	P	N
<b>Solanaceae (7/12)</b>			
<i>Brugmansia suaveolens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Bercht. & J.Presl	Ar	P	I <sup>SA,6</sup>
<i>Cestrum tomentosum</i> L.f.	Ar	P	N
<i>Jaltomata procumbens</i> (Cav.) J.L.Gentry	H	A	N
<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn.	H	A	I <sup>SA,4</sup>
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Ar	P	I <sup>SA,4</sup>
<i>Nicotiana tabacum</i> L.	H	A	I <sup>SA,2</sup>
<i>Physalis philadelphica</i> Lam.	H	A	N
<i>Solanum americanum</i> Mill.	H	A	N
<i>Solanum bulbocastanum</i> Dunal	H	A	N
<i>Solanum erianthum</i> D.Don	H	P	N
<i>Solanum lycopersicum</i> L.	H	A	N
<i>Solanum rostratum</i> Dunal	H	A	N
<b>Talinaceae (1/1)</b>			
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	H	P	N
<b>Tropaeolaceae (1/1)</b>			
<i>Tropaeolum majus</i> L.	H	P	I <sup>SA,4</sup>
<b>Verbenaceae (5/6)</b>			
<i>Bouchea prismatica</i> (L.) Kuntze	H	A	N
<i>Lantana camara</i> L.	Ar	P	N
<i>Lippia umbellata</i> Cav.	Ar	P	N
<i>Priva mexicana</i> (L.) Pers.	H	P	N
<i>Verbena carolina</i> L.	H	P	N
<i>Verbena litoralis</i> Kunth	H	P	N
<b>Violaceae (1/1)</b>			
<i>Hybanthus attenuatus</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Schulze-Menz	H	A	N
<b>Zygophyllaceae (1/1)</b>			
<i>Kallstroemia hirsutissima</i> Vail ex Small	H	A	N
<b>MONOCOTILEDÓNEAS</b>			
<b>Araceae (1/1)</b>			
<i>Xanthosoma robustum</i> Schott	H	P	N

Vegetación viaria en Malinalco

Familia/nombre científico	FC	CV	Or
<b>Asparagaceae (2/2)</b>			
<i>*Bessera elegans</i> Schult.f.	H	P	N
<i>Milla biflora</i> Cav.	H	P	N
<b>Bromeliaceae (1/5)</b>			
<i>*Tillandsia achyrostachys</i> É.Morren ex Baker	E	P	N
<i>Tillandsia caput-medusae</i> É.Morren	E	P	N
<i>Tillandsia dasyliriifolia</i> Baker	E	P	N
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	E	P	N
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	E	P	N
<b>Cannaceae (1/1)</b>			
<i>Canna indica</i> L.	H	P	I <sup>SA,4</sup>
<b>Commelinaceae (2/2)</b>			
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	H	P	N
<i>Tripogandra purpurascens</i> (S.Schauer) Handlos	H	A	N
<b>Cyperaceae (2/5)</b>			
<i>Cyperus iria</i> L.	H	A	I <sup>VM,4</sup>
<i>Cyperus manimae</i> Kunth	H	P	N
<i>Cyperus odoratus</i> L.	H	A	N
<i>Cyperus rotundus</i> L.	H	P	I <sup>VM,4</sup>
<i>Kyllinga odorata</i> Vahl	H	P	N
<b>Liliaceae (1/1)</b>			
<i>Calochortus</i> sp.	H	P	-
<b>Orchidaceae (2/2)</b>			
<i>Dichromanthus aurantiacus</i> (Lex.) Salazar & Soto Arenas	H	P	N
<i>Habenaria novemfida</i> Lindl.	H	P	N
<b>Poaceae (23/32)</b>			
<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino	H	A	I <sup>VM,4</sup>
<i>Avena fatua</i> L.	H	A	I <sup>VM,4</sup>
<i>Bouteloua dimorpha</i> Columbus	H	P	N
<i>Bouteloua repens</i> (Kunth) Scribn. & Merr.	H	P	N
<i>Cenchrus pilosus</i> Kunth	H	A	N
<i>Cenchrus purpureus</i> (Schumach.) Morrone	H	P	I <sup>A,1</sup>
<i>Chaetium bromoides</i> (J.Presl) Benth. ex Hemsl.	H	P	N
<i>Chloris rufescens</i> Lag.	H	P	N
<i>Chloris virgata</i> Sw.	H	A	N
<i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst	H	P	I <sup>A,1</sup>
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	H	A	I <sup>VM,4</sup>
<i>Digitaria ternata</i> (A.Rich.) Stapf	H	A	I <sup>A,5</sup>

Familia/nombre científico	FC	CV	Or
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	H	A	I <sup>VM,4</sup>
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	H	A	I <sup>VM,4</sup>
<i>Eragrostis intermedia</i> Hitchc.	H	P	N
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	H	P	I <sup>A,1</sup>
<i>Lasiacis ruscifolia</i> (Kunth) Hitchc.	H	P	N
<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs	H	P	I <sup>A,1</sup>
<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	H	P	I <sup>A,1</sup>
<i>Muhlenbergia pectinata</i> C.O.Goodd.	H	A	N
<i>Muhlenbergia plumiseta</i> Columbus	H	A	N
<i>Muhlenbergia robusta</i> (E.Fourn.) Hitchc.	H	P	N
<i>Oplismenus burmanni</i> (Retz.) P.Beauv. var. <i>burmanni</i>	H	A	N
<i>Oplismenus burmanni</i> (Retz.) P.Beauv. var. <i>nudicaulis</i> (Vasey) McVaugh	H	A	N
<i>Paspalum conspersum</i> Schrad.	H	P	N
<i>Paspalum humboldtianum</i> Flüggé	H	P	N
<i>Paspalum notatum</i> Flüggé	H	P	N
<i>Polypogon elongatus</i> Kunth	H	P	N
<i>Polypogon viridis</i> (Gouan) Breistr.	H	P	I <sup>VM,4</sup>
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	H	P	N
<i>Setariopsis auriculata</i> (E.Fourn.) Scribn.	H	A	N
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	H	P	N
<i>Triticum aestivum</i> L.	H	A	I <sup>VM,4</sup>
<b>Pontederiaceae (1/1)</b>			
<i>Heteranthera peduncularis</i> Benth.	H	A	N
<b>Typhaceae (1/1)</b>			
<i>Typha domingensis</i> Pers.	H	P	N
<b>Zingiberaceae (1/1)</b>			
<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig	H	P	I <sup>VM,4</sup>