



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

**CAMPUS MONTECILLO
POSTGRADO DE BOTÁNICA**

**LA FLORA Y VEGETACIÓN RUDERAL DE MALINALCO,
ESTADO DE MÉXICO**

ISABEL MARTÍNEZ DE LA CRUZ

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO

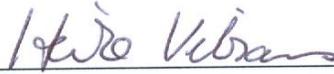
2010

La presente tesis titulada: **La flora y vegetación ruderal de Malinalco, Estado de México** realizada por la alumna **Isabel Martínez De La Cruz**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS
BOTÁNICA

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:



DRA. HEIKE VIBRANS LINDEMANN

ASESOR:



DRA. ANGÉLICA ROMERO MANZANARES

ASESOR:



M. en C. LUCIO LOZADA PÉREZ

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Junio de 2010

LA FLORA Y VEGETACIÓN RUDERAL DE MALINALCO, ESTADO DE MÉXICO

Isabel Martínez De La Cruz, M. en C.

Colegio de Postgraduados, 2010

La vegetación arvense y ruderal de México contribuye sustancialmente a la riqueza de especies en México. En los últimos años, sobre todo desde la apertura del comercio con regiones vecinas y lejanas, ha cobrado interés el tema de las plantas exóticas invasoras, debido a su impacto actual y potencial sobre la conservación y las actividades agropecuarias. Existe poca información a nivel nacional concerniente a las plantas vasculares que se desarrollan en ambientes modificados, en particular del hábitat ruderal. Este trabajo tiene el objetivo de contribuir al conocimiento de la vegetación ruderal de una región en el límite entre tipos de clima (templado y tropical) y reinos florísticos (Holártico y Neotropical), a través del análisis de la composición florística, características ecológicas y biogeográficas de las especies de plantas vasculares en Malinalco, Estado de México. En especial, interesa contestar la interrogante si las especies exóticas constituyen una parte importante de la flora ruderal. Para este fin, se documentó y comparó la vegetación urbana de la ciudad pequeña de Malinalco con la vegetación viaria de la carretera Chalma-Malinalco; se incluyeron todas las especies encontradas, también algunas posiblemente plantadas. Se elaboró un listado florístico con base en colectas para cada ambiente, con salidas mensuales de campo durante un año (2008-2009). Para el análisis ecológico se muestrearon cuadros de los que se obtuvo la lista de especies y se estimó la cobertura con base en la escala de Braun-Blanquet. En Malinalco se registraron 442 especies, 335 géneros y 100 familias de plantas vasculares. Existe solo 31.7% de semejanza en especies entre la flora urbana y viaria. A pesar de esto la proporción de las diferentes formas de vida, el espectro de los colores de las flores, de agentes polinizadores, de tipos de fruto y de mecanismos de dispersión son muy similares, lo cual indica que puede haber patrones al respecto. El análisis biogeográfico muestra que la vegetación viaria presenta más especies endémicas y la zona urbana contiene mayor proporción de especies americanas que migraron al Viejo Mundo y exóticas (24.4% vs. 15%). Las especies exóticas solo constituyen un 16.8% de todas las especies de plantas vasculares registradas. Las afinidades florísticas son principalmente neotropicales y con la cuenca del río Balsas. Un análisis de estadística multivariable identificó especies clave afines a cualidades del suelo como la textura, alcalinidad y contenido de materia orgánica. En conclusión, la vegetación ruderal de esta región principalmente tropical refleja la alta riqueza con dominancia de especies nativas y endémicas, cualidades prioritarias para el Área Natural Protegida “Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán”.

Palabras clave: Vegetación ruderal, especies nativas y exóticas, características biológicas, composición biogeográfica, relaciones florísticas.

THE RUDERAL FLORA AND VEGETATION OF MALINALCO, MEXICO STATE

Isabel Martínez De La Cruz, M. en C.

Colegio de Postgraduados, 2010

The agrestal and ruderal vegetation contributes substantially to the species richness of Mexico. Because of the increase of trade with nearby and distant regions in recent years, the subject of exotic invasive plants has become of interest, due to its current and potential impact on conservation and agricultural activities. However, there is little information in Mexico on vascular plants that grow in disturbed habitats, particularly the ruderal type. This paper aims to contribute to the knowledge of the ruderal vegetation in a region on the border between types of climate (temperate and tropical) and floristic kingdoms (Holartico and Neotropical), by analysing the floristic, ecological and biogeographic composition of the vascular plants of Malinalco, State of Mexico. Of particular interest was the question whether alien species are an important part of the ruderal flora. To this end, the urban vegetation of the small town of Malinalco was documented and compared with the road-side vegetation of the rural road Malinalco-Chalma. All species found were included, also some possibly planted. A checklist of the flora for each environment was based on monthly visits during one year (2008-2009). For the ecological analysis, plots were sampled and a list of species obtained, together with an estimated coverage on the Braun-Blanquet scale. The taxa registered in Malinalco were 442 species, 335 genera and 100 families of vascular plants. The similarity between the urban and road-side flora is only 31.7%. Surprisingly, the proportion of different life forms, the spectrum of colors of flowers, pollinators, fruit types and dispersal mechanisms is very similar, indicating the possible existence of patterns. The biogeographical analysis shows that the roadside has more endemic species and the urban area a higher proportion of American species that have migrated to the Old World, as well as exotic species (24.4% vs. 15% of the roadside). Exotic species constitute only 16.8% of all registered vascular plant species. The floristic affinities are mainly neotropical and with the Balsas River basin. A multivariate statistic analysis identified key species related to soil qualities such as texture, alkalinity and organic matter content. In conclusion, the ruderal vegetation of this mainly tropical region reflects the high species richness with the dominance of native species and endemics, priority qualities for the Protected Natural Area "Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán".

Key words: ruderal vegetation, native and exotic species, biological characteristic, biogeographic composition, floristic relationships.

DEDICATORIA

A mis papás Esperanza De La Cruz Flores y Guillermo Martínez Vilchis por su amor y apoyo en la culminación de una etapa más de mi vida.

A mis incomparables hermanos Rosalina, Lorena, Guillermo, Ismael y Esperanza por el cariño, consejos y apoyo mutuo que nos hemos otorgado para lograr nuestras metas.

A mis apreciados tíos y tías que continuamente nos brindan su apoyo, confianza y palabras de motivación.

A mis queridos primos, primas y sobrinos, para que les sea de estimulación y sigan superándose.

AGRADECIMIENTOS

Al consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca de postgrado otorgada de agosto del 2007 a agosto del 2009.

A la planta docente del Colegio de Postgraduados por compartir sus conocimientos.

Un gran agradecimiento a dos instituciones que hasta hoy, han influido de manera crucial en mi formación y “ruta académica”, la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de México y el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

A los miembros del consejo particular Dra. Heike Vibrans, Dra. Angélica Romero Manzanares y al M. en C. Lucio Lozada Pérez por la disposición, accesibilidad y acertadas aportaciones y sugerencias que enriquecieron este trabajo.

Al Dr. Stephen D. Koch por facilitarme el préstamo de bibliografía especializada e instalaciones del Herbario-Hortorio (CHAPA) del Colegio de Postgraduados para llevar a cabo la determinación y cotejo de especies.

A los taxónomos Dra. Martha Juana Martínez Gordillo (Lamiaceae y Euphorbiaceae) del Herbario de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, M. en C. Lucio Lozada Pérez (Asclepiadaceae y Rubiaceae), Biól. Jorge Fernando Rojas Gutiérrez (Asteraceae y Scrophulariaceae) y la Dra. Nelly Diego Pérez (Cyperaceae) del Laboratorio de Plantas Vasculares de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, M. en C. Rafael Torres Colín, M. en C. Leticia Torres Colín y Dr. Alfonso Delgado Salinas (Fabaceae) del Herbario Nacional de México. Dra. María Flores Cruz (Bromeliaceae) de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Ing. Agr. Francisco Javier Santana Michel (Poaceae) del Laboratorio de Botánica del Departamento de Ecología y Recursos

Naturales del Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara y al Biól. Eleazar Carranza González (Convolvulaceae) del Instituto de Ecología, A. C. Centro Regional del Bajío, por su invaluable apoyo en la confirmación y determinación de algunas especies.

A la M. en C. Juliana Padilla Cuevas del Laboratorio de Fertilidad de Suelos del Colegio de Postgraduados por su asesoría en el análisis (pH, textura y materia orgánica) de las muestras de suelo, colectadas en la carretera Chalma-Malinalco. Al M. en C. Eliseo Cantellano De Rosas por su ayuda en la elaboración de los mapas de la zona de estudio. Al Dr. Mario Luna Cavazos por su valioso apoyo en los análisis de ordenación para la parte ecológica del presente trabajo.

Al personal del Herbario CHAPA, en especial al M. en C. Ricardo Vega Muñoz por sus consejos durante la determinación de las especies.

El trabajo de campo fue posible con el apoyo y valiosa colaboración de Abraham Camacho Pantoja, Mariano García Díaz, Nicolás Salinas Ramírez, mis hermanos: Rosalina, Lorena, Guillermo, Esperanza e Ismael Martínez De La Cruz y mi mamá Esperanza De La Cruz Flores. A todos ustedes les agradezco su disposición y compañía durante la colecta de los ejemplares botánicos y los muestreos efectuados en la carretera Chalma-Malinalco y en la cabecera municipal de Malinalco.

Al Dr. Luis Isaac Aguilera Gómez y la M. en C. Irma Victoria Rivas Manzano por su gran cariño y motivación que me han brindado desde la Universidad a la fecha.

A Leticia, Aida, Azucena, Iris, María Isabel, Milka, Macdiel y Enrique gracias por su valioso apoyo durante la maestría.

A Tomás Leonardo, Agustín Morales, Jorge Juárez, Daniel Juárez y Sinaí por su amistad.

CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	4
3. ANTECEDENTES	5
3.1. Riqueza de plantas vasculares en la República Mexicana.....	5
3.1.1. Estado de México.....	6
3.2. Vegetación secundaria.....	10
3.3. Características biológicas y ecológicas de las especies.....	11
3.3.1. Mecanismos de polinización.....	11
3.3.2. Frutos, semillas y mecanismos de dispersión.....	13
3.4. Uso de las plantas.....	15
3.5. Distribución biogeográfica de las plantas vasculares.....	16
3.6. Plantas introducidas.....	17
3.7. Método de Braun-Blanquet.....	18
3.8. Ordenación indirecta y directa.....	19
4. ÁREA DE ESTUDIO	21
4.1. Municipio de Malinalco.....	21
4.1.1. Localización geográfica.....	21
4.1.2. Extensión territorial y límites.....	21
4.1.3. Fisiografía.....	21
4.1.4. Demografía.....	21
4.1.5. Orografía.....	24
4.1.6. Edafología.....	24
4.1.7. Hidrología.....	24
4.1.8. Clima.....	24
4.1.9. Vegetación.....	25
4.2. Historia.....	26
4.2.1. Actividades económicas.....	27

5. MATERIAL Y MÉTODOS	28
5.1. Recolecta, proceso y determinación del material botánico.....	28
5.2. Distribución biogeográfica.....	30
5.3. Muestreo fitosociológico de la vegetación ruderal.....	32
5.3.1. Diagnóstico edafológico.....	33
5.3.1.1. pH relación 1:2 H ₂ O.....	33
5.3.1.2. Textura del suelo (método del hidrómetro de Bouyoucos).....	33
5.3.1.3. Materia orgánica (método de Walkley y Black)...	34
5.4. Análisis ecológico.....	34
5.4.1. Ordenación.....	34
5.4.2. Agrupamiento.....	35
5.5. Tabla fitosociológica de Braun-Blanquet.....	35
5.6. Valores de cobertura y frecuencia de las especies de Malinalco...	35
6. RESULTADOS	36
6.1. Florística.....	36
6.1.1 Familias con mayor número de géneros y especies.....	38
6.1.2. Formas de crecimiento.....	41
6.1.3. Color de las flores.....	42
6.1.4. Agentes polinizadores.....	43
6.1.5. Tipos de fruto.....	44
6.1.6. Mecanismos de dispersión de las diásporas.....	47
6.2. Uso de la flora ruderal de Malinalco.....	48
6.3. Nombre común de las especies.....	49
6.4. Distribución biogeográfica de las especies nativas.	49
6.5. Distribución geográfica de las especies en la República Mexicana.	50
6.6. Plantas introducidas.....	51
6.7. Especies catalogadas como malezas.....	53
6.8. Clasificación de la vegetación ruderal con base en el hábitat.....	55
6.8.1. Basureros.....	55

6.8.2. Baldíos.....	55
6.8.3. Bardas.....	56
6.8.4. Pie de barda.....	56
6.8.5. Banquetas.....	57
6.9. Análisis ecológico.....	58
6.9.1. Índice de Semejanza de Sorensen (%).....	58
6.9.2. Análisis de Correspondencia Rectificado (DECORANA)...	60
6.9.3. Análisis de Correspondencia Canónica (ACC).....	63
6.9.4. Descripción cualitativa de la vegetación ruderal con base en la tabla fitosociológica de Braun-Blanquet.....	66
6.9.5. Valores de cobertura y frecuencia de las especies de Malinalco.....	67
7. DISCUSIÓN.....	71
7.1. Florística.....	71
7.2. Uso de las especies.....	75
7.3. Distribución biogeográfica de las especies.....	75
7.4. Análisis ecológico.....	78
8. CONCLUSIONES.....	80
9. LITERATURA CITADA.....	82
10. ANEXOS.....	102

LISTA DE CUADROS

		Página
Cuadro 1.	Publicaciones florísticas en el Estado de México.....	7
Cuadro 2.	Géneros y familias que cuentan con un trabajo taxonómico en el Estado de México.....	7
Cuadro 3.	Familias que se han investigado en Temascaltepec, Estado de México.....	8
Cuadro 4.	Tipos de vegetación que han sido objeto de estudio florístico en el Estado de México.....	9
Cuadro 5.	Escala de Braun-Blanquet para estimar la cobertura-abundancia de las especies.....	33
Cuadro 6.	Composición taxonómica de la flora ruderal de Malinalco, Estado de México.....	36
Cuadro 7.	Familias con cinco o más géneros y especies en la flora ruderal de Malinalco.....	38
Cuadro 8.	Familias con mayor número de géneros en la carretera y cabecera municipal de Malinalco.....	39
Cuadro 9.	Familias con mayor número de especies en la carretera y cabecera municipal de Malinalco.....	40
Cuadro 10.	Tipos de fruto en la flora ruderal de Malinalco.....	45
Cuadro 11.	Tipos de fruto en la carretera y cabecera municipal de Malinalco	46
Cuadro 12.	Distribución biogeográfica de las especies nativas registradas en Malinalco.....	49
Cuadro 13.	Origen geográfico de las plantas exóticas en Malinalco.....	52
Cuadro 14.	Origen geográfico de las especies exóticas registradas en la carretera y cabecera municipal de Malinalco.....	53
Cuadro 15.	Distribución biogeográfica de las malezas nativas de Malinalco..	53
Cuadro 16.	Región de origen geográfico de las malezas introducidas en Malinalco.....	54

Cuadro 17. Correlación de las variables del suelo con los tres ejes de ordenación..... 64

Cuadro 18. Porcentaje de cobertura por especie y frecuencia (%) de las especies muestreadas en la carretera Chalma-Malinalco y cabecera municipal de Malinalco..... 68

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Regiones biogeográficas de México.....	5
Figura 2. Municipios del Estado de México que han sido objeto de estudio florístico.....	8
Figura 3. Ubicación geográfica del municipio de Malinalco, Estado de México.....	22
Figura 4. Localización geográfica de la cabecera municipal de Malinalco y de la carretera Chalma-Malinalco.....	23
Figura 5. Diagrama ombrotérmico del municipio de Malinalco, Estado de México.....	25
Figura 6. Comparación de la riqueza florística de la carretera Chalma-Malinalco con otras regiones de México.....	37
Figura 7. Géneros con mayor número de especies en la flora ruderal de Malinalco.....	41
Figura 8. Formas de crecimiento de las plantas vasculares de Malinalco...	41
Figura 9. Color de flores en las plantas ruderales de Malinalco.....	42
Figura 10. Color de flores en la carretera y cabecera municipal de Malinalco.....	43
Figura 11. Porcentaje de géneros y sus agentes polinizadores en la flora ruderal de Malinalco.....	44
Figura 12. Dispersión de las diásporas en la carretera y cabecera municipal de Malinalco.....	47
Figura 13. Categorías de uso de las especies registradas en Malinalco.....	48
Figura 14. Regiones de distribución biogeográfica de las especies nativas registradas en la carretera Chalma-Malinalco y cabecera municipal de Malinalco.....	50
Figura 15. Dendrograma de semejanza florística entre Malinalco, Estado de México y los otros estados de la República Mexicana.....	51

Figura 16.	Hábitat considerado como basurero.....	55
Figura 17.	Baldíos.....	56
Figura 18.	Plantas que prosperan sobre bardas.....	56
Figura 19.	Plantas que se desarrollan en pie de bardas.....	57
Figura 20.	Planta registrada en las banquetas.....	57
Figura 21.	Índice de Semejanza de Sorensen (%) de la carretera Chalma-Malinalco y cabecera municipal de Malinalco.....	59
Figura 22.	Ordenación de los sitios evaluados en la cabecera municipal de Malinalco y en la Carretera Chalma-Malinalco con base en el Análisis de Correspondencia Rectificado (DECORANA).....	62
Figura 23.	Ordenación de las especies de plantas vasculares a los sitios de la carretera Chalma-Malinalco en función de tres variables del suelo (textura, pH y materia orgánica), con base en el Análisis de Correspondencia Canónica (ACC).....	65

LISTA DE ANEXOS

	Página
Anexo A. Listado de plantas ruderales en Malinalco, Estado de México.....	102
Anexo B. Distribución geográfica nacional de las especies registradas en la flora ruderal de Malinalco, Estado de México.....	133
Anexo C. Matriz (44 sitios y 111 especies) utilizada para obtener el Índice de Similitud de Sorensen (%) y el Análisis de Correspondencia Rectificado (DECORANA).....	146
Anexo D. Valores de pH, materia orgánica y textura para los sitios muestreados en la carretera Chalma-Malinalco, Estado de México.....	147
Anexo E. Matrices utilizadas en el Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) para la carretera Chalma-Malinalco.....	148
Anexo F. Tabla fitosociológica de Braun-Blanquet para la cabecera municipal de Malinalco y para la carretera Chalma-Malinalco.....	149

1. INTRODUCCIÓN

Las plantas son la base que sustenta todos los sistemas vivientes. Mantienen la calidad de la atmósfera, regulan el clima, juegan un papel importante en el ciclo del agua, protegen al suelo de la erosión, son la base de la cadena alimentaria y por tanto de la vida animal y humana.

México es uno de los países megadiversos (Villaseñor, 2003; Marinelli, 2006); en su territorio se concentra el 10% de las especies de plantas superiores del planeta. Pero, la gran biodiversidad de México está en peligro debido a que se han provocado severas alteraciones en la naturaleza. Las principales fuerzas que amenazan a los ecosistemas terrestres son el cambio de uso del suelo (impulsado por la expansión de la frontera agropecuaria), el crecimiento demográfico y de infraestructura (por la construcción de asentamientos humanos, carreteras, redes eléctricas y represas), los incendios forestales, el aprovechamiento desmedido de los recursos naturales tanto de forma legal como ilegal, la introducción de especies invasoras y el cambio climático global (CONABIO, 2005).

Los trabajos y publicaciones florísticas avanzan en el conocimiento de las especies de plantas vasculares. No obstante, un tema poco tratado ha sido el de las denominadas “malas hierbas”, especies silvestres a veces impropias del lugar, a veces pioneras o simplemente adaptadas, que prosperan en un ambiente antropógena. Estas plantas se caracterizan por su capacidad de colonizar, prosperar, competir y persistir en un medio intensamente modificado. En general tienen un crecimiento acelerado y una alta producción de semillas que conservan la capacidad de germinación durante varios años. Tales aptitudes confieren a estas plantas una rápida y eficiente reproducción de modo que cuando las condiciones son favorables, se pueden observar abundantes individuos de una determinada especie (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2004).

Bajo el concepto de “malezas” se incluye en este trabajo a las especies que crecen frecuentemente en tierras de cultivo (éstas también conocidas como plantas arvenses), y las ruderales, que abarca tanto las plantas que se encuentran en la orilla de vías de comunicación (caminos, carreteras y vías del tren), denominadas como viarias por Font-Quer (1985), y las que habitan en los alrededores de la habitación humana (banquetas, cunetas, grietas de los muros, escombros, basureros, tejados, solares y ruinas) de acuerdo con Rapoport *et al.* (1983) y Espinosa-García y Sarukhán (1997).

En la mayoría de las ocasiones el taxónomo y ecólogo prefieren como objeto de estudio ecosistemas menos dañados por las actividades humanas y evitan detener su mirada en comunidades que emergen a raíz del deterioro o la modificación de los diversos ambientes naturales (vegetación urbana y viaria), sobre las que recae una imagen de pobreza florística. Cabe reconocer que aun ahí es posible encontrar una relevante proporción de especies (Villaseñor, 2004), tanto nativas como introducidas. Las plantas adaptadas a sitios perturbados constituyen entre el 6 y 10% de la flora en México (Rzedowski, 1991).

Los inventarios y muestreos ecológicos sobre la flora, permiten documentar la presencia y asociación de las plantas vasculares. Estos datos son imprescindibles para obtener una idea exacta de la composición y distribución de las especies. Un análisis de estos datos permite esclarecer y buscar patrones en las relaciones ecológicas entre las plantas y animales, como son los mecanismos de polización de las flores y la dispersión de las diásporas. Otro aspecto que ha cobrado importancia, es el tema de las plantas introducidas por lo que es deseable obtener datos cuantitativos sobre su presencia e importancia (CONABIO, 2005).

Pocos autores se han ocupado de estudiar la vegetación ruderal en México (Rapoport *et al.*, 1983; Barradas-Medina, 1992; Vibrans, 1998b; Diaz-Betancourt, 1999). Por lo

anterior, esta investigación se encauzó hacia la exploración de la flora ruderal (urbana y viaria) del municipio de Malinalco, Estado de México.

El municipio de Malinalco, Estado de México, se seleccionó por su posición geográfica, clima y topografía, que se traduce en una mezcla de vegetación templada con tropical, lo cual genera riqueza de plantas vasculares. Otro criterio de selección fue que pertenece a la cuenca del río Balsas (Rzedowski, 2006), área que cuenta con la particularidad de ostentar una alta proporción de endemismos sobre todo a nivel de especie. Además, parte de la cabecera municipal y la carretera Chalma-Malinalco pertenecen al Área Natural Protegida “Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán”, decretada el 18 julio de 1981 bajo la categoría de parque estatal (Anónimo, 2001; 2008; Secretaría del Medio Ambiente, 2006).

2. OBJETIVO GENERAL

Contribuir al conocimiento de la vegetación ruderal de una región en el límite entre tipos de clima (templado y tropical) y reinos florísticos (Holártico y Neotropical).

OBJETIVOS PARTICULARES

- Documentar la composición de la flora ruderal de Malinalco.
- Investigar las características biológicas de las especies: forma de crecimiento, color de flor, tipo de polinización, tipo de fruto y mecanismo de dispersión.
- Conocer la proporción de especies nativas e introducidas en Malinalco.
- Obtener la afinidad fitogeográfica de las plantas nativas.
- Averiguar el origen geográfico de las especies introducidas.
- Analizar la relación florística de las especies registradas en Malinalco con los estados de la República Mexicana.
- Hacer una clasificación de los hábitats presentes en Malinalco
- Comparar la vegetación de la cabecera municipal de Malinalco (zona urbana) y la carretera Chalma-Malinalco (viaria).
- Obtener el nivel de afinidad florística entre los diferentes sitios de muestreo de la carretera Chalma-Malinalco y la cabecera municipal de Malinalco.
- Interpretar con base en atributos edáficos la relación entre los sitios de muestreos y las especies.

HIPÓTESIS

Las plantas que se desarrollan en la cabecera municipal de Malinalco donde existe alta presión debido a las actividades humanas, presentarán menor riqueza de especies nativas y mayor proporción de plantas introducidas en comparación con las especies presentes en el derecho de vía de la carretera Chalma-Malinalco.

3. ANTECEDENTES

3.1 Riqueza de plantas vasculares en la República Mexicana

En México se sobreponen y entrelazan dos reinos florísticos: Holártico y Neotropical (Figura 1). A esta condición se suma una compleja historia geológica y una accidentada topografía, lo que explica la variedad de condiciones ambientales que hacen posible la excepcional riqueza biológica (CONABIO, 1998; Rzedowski, 2006).



Figura 1. Regiones biogeográficas de México (Rzedowski, 2006).

Villaseñor (2004) hace un recuento preliminar de la riqueza genérica de plantas vasculares nativas en México, con base en la revisión de literatura florístico-taxonomía, complementada con el estudio continuo del material herborizado y depositado en el Herbario Nacional (MEXU) del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Villaseñor y Espinosa-García (2004) reportan las especies que han sido introducidas en el territorio mexicano.

Los listados florísticos publicados hasta la fecha para diferentes estados o regiones de México son: Aguascalientes (García-Regalado *et al.*, 1999), Baja California y Baja California Sur (Wiggins, 1980), Campeche (Gutiérrez-Báez, 2000), Chiapas

(Breedlove, 1986), Coahuila (Villarreal-Quintanilla, 2001), Distrito Federal (Rzedowski y Rzedowski, 2001), Durango (González-Elizondo *et al.*, 1991), Hidalgo (Villavicencio *et al.*, 1998), Estado de México (Martínez y Matuda, 1979), Michoacán (Espinosa-Garduño y Rodríguez-Jiménez, 1995, 1996; Rodríguez-Jiménez y Espinosa-Garduño, 1995, 1996a, b), Morelos (Bonilla-Barbosa y Villaseñor, 2003), Querétaro (Argüelles *et al.*, 1991), Quintana Roo (Sousa-Sánchez y Cabrera, 1983), Sinaloa (Vega-Aviña *et al.*, 1989), Tabasco (Cowan, 1983), Tlaxcala (Acosta *et al.*, 1991), Veracruz (Sosa y Gómez-Pompa, 1994) y Yucatán (Durán *et al.*, 2000).

Otras contribuciones taxonómicas importantes sobre las plantas vasculares que crecen en forma silvestre en la parte centro-sur de México son: la Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, la Flora de Guerrero, la Flora de Jalisco, la Flora Novogaliciana, la Flora de Veracruz y la Flora del valle de Tehuacán-Cuicatlán.

3.1.1 Estado de México

La exploración florística formal de la entidad inició con la Comisión Botánica Exploradora del Estado de México en los años 40 del siglo pasado. Las expediciones fueron dirigidas por los profesores Maximino Martínez y Eizi Matuda quienes publicaron fascículos de 106 familias que incluyen angiospermas, gimnospermas, criptógamas, de las cuales 137 especies tienen uso medicinal.

La actividad florística se retomó hasta 1970 con el impulso de los trabajos de la flora fanerogámica del valle de México (Rzedowski y Rzedowski, 2001). Desde entonces, en el Estado de México se han estudiado florísticamente a un número relativamente alto de municipios o sitios de interés (Cuadro 1, Figura 2), principalmente por alumnos de la carrera de Biología de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Iztacala, de la Universidad Nacional Autónoma de México, en el marco de un proyecto denominado “Flora del Estado de México: Caracterización, conservación y aprovechamiento de recursos vegetales”.

Cuadro 1. Publicaciones florísticas en el Estado de México.

Referencia bibliográfica	Región	Especies	Géneros	Familias	Extensión (Km ²)	Altitud
Castilla-Hernández y Tejero-Díez, 1983	Cerro Gordo	334	230	81	-	*3060
Fragoso-Ramírez, 1990	Zacualpan	498	208	101	120	1900-2700
García-Hernández, 1999	Jilotepec	437	233	74	-	*2452
García-Ruíz, 1983	Bejucos	147	104	43	16	*580
Guizar-Nolazco, 1983	Tejupilco	629	297	99	720	600-1400
López-Pérez, 1995	Valle de Bravo	344	230	81	-	1800-2400
López-Sandoval, 2001	Barranca Nenetzingo	362	248	89	1.5	1800-2600
López-Sandoval <i>et al.</i> , 2007	Campus El Cerillo	113	91	41	2.032	2600
López-Sandoval <i>et al.</i> , 2008	Cerro de Jocotitlán	184	123	54	-	*2650-3910
Luna-Vega <i>et al.</i> , 1989	Ocuilán	160	130	71	-	*1760
Martínez-De La Cruz, 2005	Tlatlaya	220	159	72	-	1600-1720
Medina-Lemus y Tejero-Díez, 2006	Atizapán-Valle Escondido	320	226	78	3	1800-2200
Miranda-Jiménez y González-Ortiz, 1993	Holotepec	451	249	82	114	2300-3070
Núñez-Reynoso, 1990	Sierra de Alcaparrosa	659	321	79	103.86	*620
Orozco-Villa, 1995	Temascaltepec	625	331	98	547.5	1200-3400
Pulido y Koch, 1988	Cerro Tetzcutzingo	375	234	70	0.5	2600-2270
Romero-Rangel y Rojas-Zenteno, 1991	Huehuetoca	579	327	83	100	2400-2650
Torres-Soria, 2001	Teotihuacán	250	164	53	2	*2270
Torres-Zúñiga y Tejero-Díez, 1998	Sultepec	507	327	107	200	1500-2800
Zepeda-Gómez y Velázquez-Montes, 1999	Sierra de Nanchititla	288	208	89	13.2	550-800

* Datos de altitud obtenidos del Condensado Estatal (Anónimo, 2003).

En la entidad, se han llevado a cabo estudios taxonómicos sobre algunos géneros y familias en particular (Cuadro 2), y en el municipio de Temascaltepec (Cuadro 3).

Cuadro 2. Géneros y familias que cuentan con un trabajo taxonómico en el Estado de México.

Género	Familia	Referencia	Especies
<i>Cosmos</i>	Asteraceae	Alvarado-Moreno, 2002	10
<i>Passiflora</i>	Passifloraceae	García-Gil, 1987	20
<i>Pinus</i>	Pinaceae	Ovando-Zúñiga, 1994	25
<i>Quercus</i>	Fagaceae	Romero-Rangel, 1993	23
<i>Selaginella</i>	Selaginellaceae	Abundiz-Bonilla y Tejero-Díez, 1990	14
<i>Tillandsia</i>	Bromeliaceae	Huidrobo-Salas, 1988	32
	Bromeliaceae	Flores-Cruz, 1998	50
	Lycopodiophyta y Monilophyta	Tejero-Díez, 2007	253

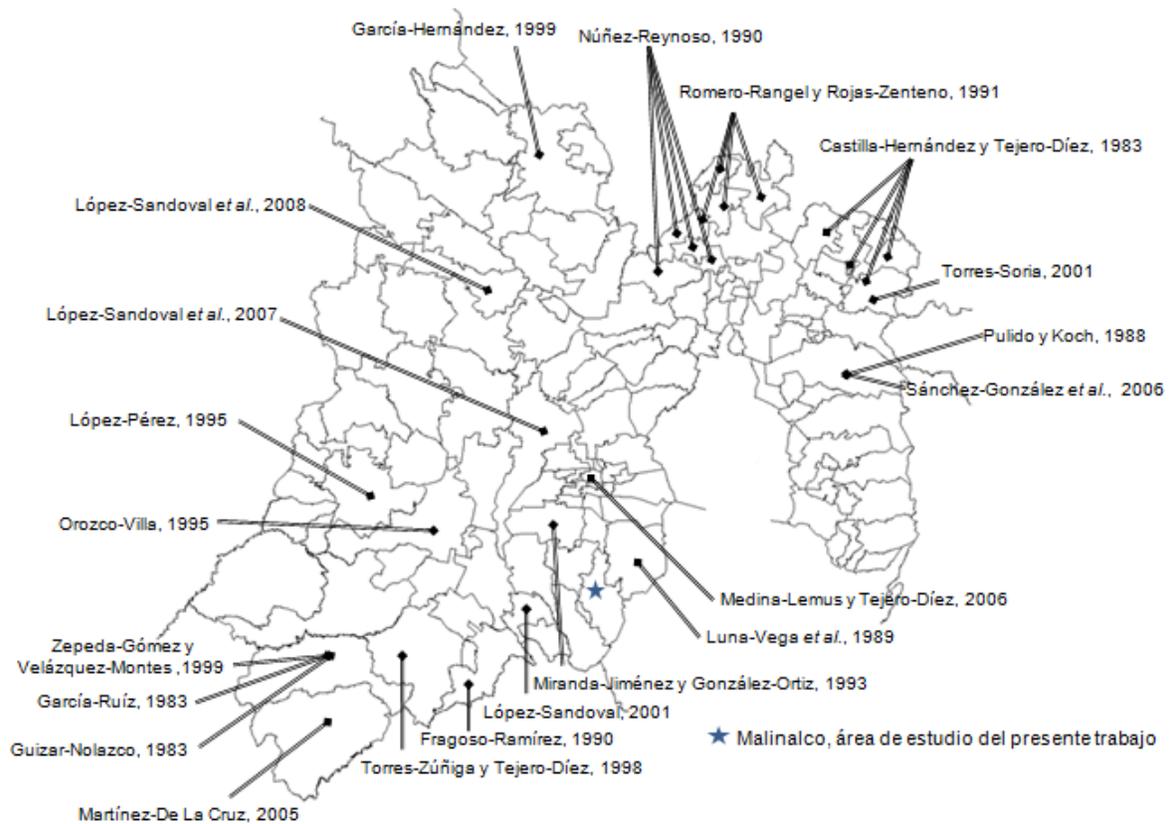


Figura 2. Municipios del Estado de México que han sido objeto de estudio florístico.

Cuadro 3. Familias que se han investigado en Temascaltepec, Estado de México.

Familia	Autor	Especies
Gramineae	Avilés y González (1992)	127
Gramineae	Manrique-Forceck (1988)	233
Orchidaceae	Tapia-Robles (1985)	48

En el Estado de México los tipos de vegetación que han sido explorados florísticamente se presentan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Tipos de vegetación que han sido objeto de estudio florístico en el Estado de México.

Región / Vegetación	BQ	P	BMM	BPQ	MX	BTC	BG	MQ	BQP	BP	BA	BAP	BTS	BMQ	BPA	BPEM	BO	VAS	VL	VS	VP	AR	VA	M
Alcaparrosa ¹	*	*			*			*													*	*		
Atizapán ²	*	*			*																			
Campus El Cerrillo ³																				*				
Cerro de Jocotitlán ⁴	*			*					*															
Cerro Tetzcutzingo ⁵	*	*			*													*						
Cerro Gordo ⁶		*	*													*								*
Cerro Tlalóc ⁷																	*							
Holotepec ⁸	*		*	*					*	*					*									*
Huehuetoca ⁹		*			*			*																
Nanchititla ¹⁰						*																		
Nenetzingo ¹¹							*		*											*	*			
Ocuilán ¹²			*																					
Sultepec ¹³	*		*	*		*																		
Tejupilco ¹⁴	*			*		*	*																	
Temascaltepec ¹⁵	*	*	*			*				*	*	*												
Teotihuacán ¹⁶	*	*			*		*	*																*
Tlatlaya ¹⁷				*									*											
Valle de Bravo ¹⁸		*	*													*								*
Zacualpan ¹⁹	*		*											*										

Abreviaturas utilizadas para los tipos de vegetación: BQ: Bosque de *Quercus*, P: Pastizal, BMM: Bosque mesófilo de montaña, BPQ: Bosque de *Pinus-Quercus*, MX: Matorral xerófilo, BTC: Bosque tropical caducifolio, BG: Bosque de galería, MQ: Matorral de *Quercus*, BQP: Bosque de *Quercus-Pinus*, BP: Bosque de *Pinus*, BA: Bosque de *Abies*, BAP: Bosque de *Abies-Pinus*, BTS: Bosque tropical subcaducifolio, BMQ: Bosque mesófilo con *Quercus*, BPA: Bosque de *Pinus-Abies*, BPEM: Bosque de *Pinus* con elementos mesófilos, BO: Bosque de Oyamel, VAS: Vegetación acuática y subacuática, VL: Vegetación de ladera, VS: Vegetación secundaria, VP: Vegetación de zonas erosionadas o perturbadas, AR: Plantas arvenses y ruderales, VA: Vegetación antropógena y M: Malezas.

El superíndice (número) al final de la región de estudio indica la referencia bibliográfica 1: Núñez-Reynoso, 1990; 2: Medina-Lemus y Tejero-Díez, 2006; 3: López-Sandoval *et al.*, 2007; 4: López-Sandoval *et al.*, 2008; 5: Pulido y Koch, 1988; 6: Castilla-Hernández y Tejero-Díez, 1983; 7: Sánchez-González *et al.*, 2006; 8: Miranda-Jiménez y González-Ortiz, 1993; 9: Romero-Rangel y Rojas-Zenteno, 1991; 10: Zepeda-Gómez y Velázquez-Montes, 1999; 11: López-Sandoval, 2001; 12: Luna-Vega *et al.*, 1989; 13: Torres-Zúñiga y Tejero-Díez, 1998; 14: Guizar-Nolazco, 1983; Zepeda-Gómez y Velázquez-Montes, 1999; 15: Orozco-Villa, 1995; 16: Torres-Soria, 2001; 17: Martínez-De La Cruz, 2005; 18: López-Pérez, 1995 y 19: Fragoso-Ramírez, 1990.

En el municipio de Malinalco Aguilera-Gómez y Rivas-Manzano (2006) indicaron los tipos de vegetación y su composición florística en forma resumida.

Zepeda-Gómez y White-Olascoaga (2008) describieron las plantas medicinales representadas en los murales del convento “Divino Salvador”.

3.2. Vegetación secundaria

Existen numerosas publicaciones sobre la flora y vegetación ruderal a nivel mundial, sobre todo en Europa. En el Continente Americano, Nozawa *et al.* (2008) catalogaron 90 especies de hierbas para las áreas ruderales de San Antonio del Táchira, Venezuela, y la familia Poaceae presentó mayor riqueza de especies. Mielcarek (1983) encontró 52 familias y 287 especies en la flora ruderal de calles, caminos y orillas de la ciudad de la Habana con el predominio de gramíneas (21.2%), asteráceas (10.1%) y leguminosas (9.0%), y Méndez (2005) indicó que la flora localizada en los canteros abandonados, aceras y baldíos del centro urbano Luján de Cuyo, Argentina, está condicionada a la limpieza periódica de sus calles y al avance de las construcciones.

En México, Villaseñor y Espinosa-García (1998) elaboraron un catálogo de malezas a nivel nacional con 2 298 especies, 844 géneros y 150 familias. Además, incluyeron una lista de especies para cada una de las entidades federativas, registrando 953 especies para el Estado de México y Espinosa-García y Sarukhán (1997) publicaron un manual de malezas del valle de México que contiene claves para identificar y describir diásporas, plantas en estado vegetativo y adulto en la Cuenca de México.

Las investigaciones sobre florística y ecología de las plantas arvenses se han efectuado en alfalfa y frijol (Azcárraga-Rosette, 1983), caña de azúcar (Perdomo-Roldán, 2004) y maíz (Azcárraga-Rosette, 1983; Vibrans, 1998a; Vieyra-Odilon y Vibrans, 2001; González-Amaro, 2008). Suárez-Ramos *et al.* (2004) elaboraron un atlas de las plantas arvenses en Querétaro. Villaseñor y Espinosa-García (1998) citaron las especies de malezas registradas en diferentes tipos de cultivos en México y De La Cerda-Lemus (2002) investigó las arvenses en la agricultura de riego y temporal en Aguascalientes. En algunas regiones del Estado de México se registraron

las especies de plantas arvenses y ruderales (Núñez-Reynoso, 1990) y las de vegetación antropógena (Miranda-Jiménez y González-Ortiz, 1993; Castilla-Hernández y Tejero-Díez, 1983).

Algunos autores que documentan la flora urbana en la ciudad de México son Rapoport *et al.* (1983), Díaz-Betancourt (1999) y Vibrans (1998b). A nivel nacional, existe solamente un trabajo de tesis (Barradas-Medina, 1992), para la vegetación viaria.

3.3. Características biológicas y ecológicas de las especies

3.3.1. Mecanismos de polinización

Existen numerosas relaciones de mutualismo entre el reino animal y vegetal, especialmente entre plantas e insectos. La polinización de las plantas es un fenómeno sencillo a primera vista. Pero trae asociado consecuencias inmediatas y de gran trascendencia, como la formación del fruto y de la semilla que son las unidades de dispersión, cuya finalidad es perpetuar la especie. En la naturaleza se dan distintos procesos que aseguran la polinización de las diferentes especies de plantas.

La polinización de las angiospermas puede ser abiótica (efectuada a través del viento) o biótica (mediante insectos, aves, reptiles y mamíferos). La polinización abiótica está asociada con la ausencia de medios de atracción (perianto, olor, néctar). Generalmente, las flores masculinas se encuentran en la parte superior de la planta, se caracterizan por tener estambres con largos filamentos que facilitan el movimiento y expulsión del polen presente en las anteras versátiles. Las flores femeninas se localizan en la parte inferior de la planta, poseen estigmas plumosos o ramificados para eficientizar la captación de polen, además están expuestos al aire. Los individuos se encuentran reunidos en poblaciones grandes.

La polinización biótica se fundamenta en el mutuo beneficio, ya que el vector polinizador generalmente obtiene una recompensa (néctar, fragancia, aceites o el mismo polen) para facilitar el flujo genético de las plantas.

Las investigaciones con respecto al síndrome de polinización de las plantas vasculares, mencionan que los insectos son los principales polinizadores (Viejo-Montesinos y Ornos-Gallego, 1997), en la Península de Paraguaná, Venezuela (Lemus-Jiménez y Ramírez, 2003), en plantas cultivadas (Coro-Arizmendi, 2009). Esta importancia de la polinización entomófila no es de extrañar si se toma en cuenta que éstos son el mayor grupo dentro del reino animal. Las abejas son los polinizadores más eficaces, entre otras razones por su abundancia, su vuelo rápido, su tendencia a visitar varias flores de la misma especie, su necesidad de grandes cantidades de néctar y polen; otras especies de plantas pueden ser polinizadas por distintas especies de insectos, mientras que otras dependen de unas pocas, o incluso solo una, lo que da lugar a una relación insecto-planta muy especializada (Viejo-Montesinos y Ornos-Gallego, 1997).

Los diferentes agentes polinizadores se asocian con características que despliegan las flores; el color de la corola es uno de los rasgos florales más importantes y utilizados por los polinizadores. Además, la simetría floral (actinomorfa o zigomorfa) influye en la percepción y en los patrones de actividad de los polinizadores (Morales y Traveset, 2009).

Los estudios sobre el color de las flores demuestran que los colores dominantes son el blanco y el amarillo, en las plantas polipétalas del Este de Norteamérica (Lovell, 1902), en la flora de Ohio (Mark, 1907) y en matorrales del sur de España (Arroyo, 1988). Esto se debe a que son plantas polinizadas principalmente por insectos.

Las flores ornitófilas se caracterizan por presentar colores fuertes con el predominio del rojo, anaranjado, amarillo y púrpura, con estambres exsertos, además del abundante néctar. Las flores son usualmente inodoras. Los agentes polinizadores más comunes son los colibríes, en tanto que las flores quiropterófilas usualmente tienen una posición expuesta en la copa del árbol o de una planta alta, la corola es de color crema, verde, púrpura o rosa, pueden tener estructuras glandulares que liberan olores

desagradables. Los murciélagos constituyen el grupo de mamíferos más importantes en la polinización de angiospermas (Flores-Vindas, 1999).

3.3.2. Frutos, semillas y mecanismos de dispersión

Uno de los principales resultados de la diversidad de especies de plantas con flores es que presentan una gran variedad de frutos y semillas.

El fruto se define como un ovario maduro, que contiene una o más semillas y en ocasiones incluye partes florales accesorias. La pared del ovario al madurar el fruto se convierte en el pericarpo, que puede ser suculenta o seca, además puede ser dehiscente, permitiendo que el fruto se abra para exponer o expulsar las semillas, o indehiscente, desprendiéndose entonces junto con estas.

Las semilla es un ovulo maduro fertilizado que posee un embrión, endospermo (semillas albuminosas) o puede carecer de él (semillas exalbuminosas), y las cubiertas protectoras o testa. Las semillas presentan formas y tamaños diversos. La superficie de la cubierta puede ser lisa o esculpida; en unas los tegumentos se alargan para formar un ala papirácea o translúcida; otras están cubiertas por pelos aislados o agregados a manera de una masa algodonosa; pueden tener un simple penacho de pelos en uno o ambos extremos o bien una excrecencia carnosa (arilo) del funículo (Flores-Vindas, 1999).

En las plantas vasculares, uno de los tipos de frutos más comunes son las cápsulas, tal y como lo obtuvieron Abraham de Noir *et al.* (2002) en las especies leñosas nativas de la región fitogeográfica de Chaco en la provincia de Santiago del Estero, Argentina; Arbeláez y Parrado-Roselli (2005) en la meseta arenisca de la amazonia colombiana, e Ibarra-Manríquez y Cornejo-Tenorio (2010) en las especies arbóreas del bosque tropical perennifolio de México. Una razón de dicha tendencia es que las cápsulas podrían estar vinculadas con una mayor eficiencia o variación de rutas en la dispersión.

La dispersión de la semilla y el fruto es una etapa crítica en el ciclo de vida de las especies, porque permite el transporte y liberación de individuos fisiológicamente independientes en el ámbito del hábitat ocupado por sus progenitores o la colonización de nuevos territorios, si las condiciones ambientales son adecuadas. La unidad de dispersión, denominada diáspora, consiste en la semilla, fruto y partes florales accesorias que representan adaptaciones a distintos agentes dispersores. Las diásporas pueden ser dispersadas en espacio y tiempo. La dispersión en espacio es el transporte de un sitio a otro, usualmente lejos de la planta progenitora; la dispersión en tiempo es la latencia o inactividad de las diásporas por un período variable de tiempo (Flores-Vindas, 1999).

Igual como la polinización, la dispersión de las diásporas puede ser abiótica (efectuado por el viento, agua, o por el mismo progenitor) y biótica (zoócora: efectuada por invertebrados, peces, reptiles, aves, mamíferos, incluido el humano). En general, los métodos de transporte de diásporas son clasificados como zoocoria (dispersión por animales: endozoocoria, epizoocoria y sinzoocoria), anemocoria (dispersión por el viento), y autocoria (dispersión por la planta misma) (Flores-Vindas, 1999; Sánchez-Garfias *et al.*, 1991).

En la anemocoria, el viento es un agente de dispersión muy importante para las semillas y frutos. Las características que facilitan la dispersión por este medio son el tamaño diminuto de las semillas, las cuales pueden flotar fácilmente en brisas suaves. Las diásporas aladas logran dispersarse a grandes distancias, permanecen por largo tiempo en el aire y la presencia de apéndices plumosos o lanosos incrementa la proporción área-peso y facilitan la dispersión por viento (Sánchez-Garfias *et al.*, 1991).

En la autocoria, las plantas presentan mecanismos para dispersar por si mismas sus frutos y semillas. La semilla es expulsada con fuerza por la planta madre, por la presencia de frutos explosivos, por movimientos higroscópicos de las valvas de las legumbres o por la caída vertical de la diáspora debida a la fuerza de gravedad.

Los rasgos que caracterizan la zoocoria son la presencia de tejidos nutritivos (arilos, pericarpo, testa) en la diáspora, compuestos químicos que atraigan al vector (olor), mimetismo (imitación del color de la cubierta seminal) o mediante estructuras adhesivas (materiales víscidos, ganchos y otros). La zoocoria se divide en tres grupos: epizoocoria (las diásporas se adhieren al pelaje y a las plumas de los animales o a la ropa y calzado del ser humano debido a la presencia de púas, ganchos y sustancias mucilaginosas), endozoocoria (las diásporas son ingeridas y transportadas dentro del sistema digestivo del animal ya sean aves o mamíferos y no afectan la viabilidad de las semillas) y sinzoocoria (las diásporas contienen sustancias de reserva, por ésto son colectadas por los animales para almacenarlas durante la época invernal o de sequía) (Flores-Vindas, 1999; Mondragón-Urbina, 2002).

En las especies leñosas el principal mecanismo de dispersión es la zoocoria en el bosque tropical seco de Bolivia (Mostacedo *et al.*, 2001) y en los árboles de un bosque subtropical de China (Du *et al.*, 2009), mientras que en las hierbas es común que las especies presenten autocoria. Los mecanismos de dispersión de las diásporas varían dependiendo de la vegetación y de la forma de vida de las especies.

3.4. Uso de las plantas

A lo largo de la historia humana, las plantas han sido parte fundamental para su subsistencia, cubriendo necesidades principales como alimento y salud (Linares y Bye, 1992; Martínez-Mayorga *et al.*, 1992; CONABIO, 1998). A partir de los recursos vegetales, se pueden obtener: frutos, semillas, resinas, plantas comestibles, medicinales, para construcción, entre otras (Hernández-Sandoval *et al.*, 1991; Martínez-Mayorga *et al.*, 1992; Vibrans, 1997).

El uso que se le da a especies silvestres y cultivadas es muy amplio. Una categoría importante y con muchas especies es la medicina tradicional. Las plantas se usan en té, cataplasmas, etc., como recurso único o también se hacen mezclas de diversas

plantas para obtener extractos, ungüentos, polvos y otras recetas de las cuales se obtienen ingresos económicos extras.

Desde la antigüedad, se han utilizado algunas plantas como ornamentales para la decoración o adorno del entorno más inmediato (vivienda, jardines, terrazas, balcones, calles, etc.) o de aquellos lugares que por diversos motivos (religiosos, festivos o históricos) debían ser engalanados (Fernández-Nava *et al.*, 2008). Estas pueden ser especies silvestres o cultivadas.

En el aspecto alimenticio destacan entre las plantas silvestres los quelites que eran plantas muy valoradas por los aztecas y hoy continúan siendo un recurso alimenticio importante para la gente del campo. Linares y Bye (1992) reportan que alrededor de 500 especies de plantas superiores en México son consideradas como quelites y de 358 especies únicamente se obtienen las hojas tiernas. Cerca del 90% de las hierbas alimenticias pertenecen a seis familias de dicotiledóneas: Asteraceae, Apiaceae, Fabaceae, Amaranthaceae, Chenopodiaceae y Brassicaceae.

De forma general, la categoría de uso más común en las especies de plantas vasculares es la medicinal. Esto se confirma con los trabajos de Hernández-Sandoval *et al.* (1991) en Tamaulipas y Vibrans (1997) en San Juan Quetzalcoapan, Tlaxcala. Cabe mencionar que existen excepciones.

3.5. Distribución biogeográfica de las plantas vasculares

La flora mexicana tiene mayor afinidad biogeográfica con el sur que con el norte, debido a que la mayor parte de México está ubicado en el reino florístico neotropical. Villaseñor e Ibarra-Manríquez (1998) y Bonilla-Barbosa y Villaseñor (2003) encontraron una estrecha afinidad geográfica con Centroamérica al investigar los patrones de distribución de los árboles mexicanos y las afinidades geográficas de la flora vascular del estado de Morelos, respectivamente. México y Centroamérica

constituyen una de las regiones en donde se concentra la mayor diversidad de plantas vasculares (Rzedowski, 1991).

Es importante mencionar que en los cultivos de caña de azúcar (Perdomo-Roldan, 2004) y maíz (Vibrans, 1998a; González-Amaro, 2008) dominan las especies nativas que presentan una amplia distribución en el Continente Americano.

3.6. Plantas introducidas

El movimiento de especies de una región a otra puede ser un fenómeno natural. Pero, la actividad humana ha incrementado enormemente la frecuencia de introducción de nuevas especies, debido en gran parte al movimiento global de productos (por el comercio de alimentos, maderas, plantas y flores de ornato, entre otros). Las especies exóticas son aquellas que se establecen fuera de su área de distribución natural y que pueden tener un impacto negativo, ya sea ecológico, social o económico en el sitio que arriba. Actualmente se reconoce que la introducción de especies invasoras de forma accidental o intencional, es una de las principales causas de la pérdida de la biodiversidad.

En México, las plantas son el grupo taxonómico con más especies introducidas (CONABIO, 2005). Villaseñor y Magaña (2006) elaboraron un recuento de las especies y mencionaron que el 80% provienen del Viejo Mundo, en particular de Europa a raíz de la colonización y como resultado, por lo general involuntario, de los intercambios comerciales con España. Villaseñor y Espinosa-García (2004) obtuvieron la densidad de especies introducidas en las 32 entidades federativas y reportaron que Veracruz, Chiapas, Distrito Federal, Morelos y Michoacán tienen la mayor densidad de especies debido a que en su territorio presentan grandes extensiones de áreas, donde la vegetación original fue removida.

En la República Mexicana, la proporción de plantas introducidas es baja (2.7%), comparada con otros países como Nueva Zelanda, Hawaii, Islas Cook (Oceanía),

Bermudas (Estados Unidos) y Sudáfrica donde el porcentaje de plantas exóticas es mayor del 40% (Myers y Bazely, 2003). Villaseñor y Espinosa-García (2004) revelaron que el 21.9% de las malezas son especies introducidas a diferencia de otros países del Continente Americano como Argentina, Canadá, Uruguay y Estados Unidos, donde más del 50% de las malezas son especies exóticas.

En los cultivos de México, predominan las arvenses nativas y en menor proporción se encuentran las especies introducidas. Así lo demuestran los trabajos efectuados en la región de Puebla y Tlaxcala (Vibrans, 1998a), en Nanacamilpa, Tlaxcala (González-Amaro, 2008) en maíz y en caña de azúcar de Tlaquiltenango, Morelos (Perdomo-Roldan, 2004) a pesar de que éste último es de origen exótico.

En la ciudad de México, las plantas ruderales nativas están mejor representadas con respecto a las especies introducidas en los terrenos baldíos (Díaz-Betancourt, 1999) y en la zona urbana a nivel de número de especies (Rapaport *et al.*, 1983; Vibrans, 1998b). Las plantas ruderales registran mayor porcentaje de especies introducidas al compararlo con las arvenses.

3.7. Método de Braun-Blanquet

Es un método desarrollado en Europa, que permite clasificar la vegetación en un sistema jerárquico. Consiste en obtener la lista de las especies presentes en el área de muestreo, junto con estimaciones de su cobertura con base en una escala propuesta por el mismo Braun-Blanquet. En un segundo paso se identifican especies comunes, características de cierto tipo de vegetación o ambiente, y aquellas con poco valor informativo, y se representan los resultados en forma de una tabla sintética de las especies y muestras.

Es uno de los sistemas de clasificación más utilizados a nivel mundial, el cual asume que la vegetación existente en un determinado lugar existe en respuesta al ambiente y que su composición se repite bajo condiciones similares. El sistema fitosociológico se

basa principalmente en la composición florística. La unidad principal es la asociación (agrupación vegetal de composición florística determinada, que presenta una fisonomía uniforme, que posee una o varias especies características). Los principales criterios para determinar la asociación son las especies características tales como el número de individuos, porcentaje de cobertura y frecuencia.

En México, varios autores han utilizado este método para hacer muestreos ecológicos, como el de las especies leñosas en el Parque Educativo Laguna Bélgica de Chiapas (Escobar-Ocampo y Ochoa-Gaona, 2007), vegetación y flora de un ecotono entre las provincias del altiplano y de la planicie costera del noreste de México (Briones y Villarreal, 2001), o para la vegetación arvense (Vieyra-Odilón y Vibrans, 2001; Perdomo-Roldan, 2004; González-Amaro, 2008 y Vibrans 1998a).

3.8. Ordenación indirecta y directa

La ordenación se refiere usualmente a un análisis en el cual los objetos son muestras de vegetación en los sitios de estudio. El caso más común consiste en el análisis de una matriz de datos con atributos cualitativos (presencia-ausencia) o cuantitativos (densidad, biomasa, cobertura, valor de importancia) de especies en cada muestra. El objetivo es encontrar un patrón sistemático de relaciones entre las muestras (ordenación indirecta). El modelo resultante puede después relacionarse con factores ambientales. Cuando además de muestras de vegetación se tienen datos de variables ambientales como los nutrimentos del suelo, la altitud y otros, es posible encontrar una combinación de atributos que puedan sugerir una causa fundamental para un patrón de distribución de las muestras (ordenación directa). La utilidad de las técnicas de ordenación es permitir la interpretación, al simplificar un conjunto complejo de datos de vegetación. El modelo resultante trata de indicar las relaciones existentes entre las especies, así como entre la vegetación y el ambiente (Sánchez-González y Sánchez-Granados, 2003).

Algunos trabajos sobre clasificación y ordenación de la vegetación en México son: Sánchez-González y López-Mata (2003) en la vegetación del norte de la Sierra Nevada, Estado de México; Vázquez y Givnish (1998) en los bosque tropicales de montaña en el Cerro Grande, Sierra de Manantlán, Jalisco; Cuevas-Guzmán (2002) en los bosques de la cañada El Tecolote, en la Sierra de Manantlán, Jalisco; Huerta-Martínez (2002) en el matorral xerófilo en El Huizache, San Luis Potosí; Sánchez-González y Sánchez-Granados (2003) en una zona semiárida en la Sierra de Catorce, San Luis Potosí.

4. ÁREA DE ESTUDIO

4.1. Municipio de Malinalco

4.1.1. Localización geográfica

El municipio de Malinalco se ubica al sureste del Estado de México, entre las coordenadas geográficas 19°01'58"-18°45'18" latitud norte y 99°35'24"-99°25'34" de longitud oeste (Figura 3 y 4). El área está acotada entre los 850 y 2600 m snm, la zona de estudio que incluye la cabecera municipal de Malinalco se encuentra a una altitud de 1740 m y el derecho de vía de la carretera Chalma-Malinalco a 1600 m (Figura 4) (Anónimo, 1995; Schneider, 1999).

4.1.2. Extensión territorial y límites

El municipio de Malinalco tiene una superficie de 266.17 km², limita al norte con los municipios de Joquicingo y Ocuilan (EM Estado de México), al sur con Zumpahuacán (EM) y Tetecala (Morelos), al este con Ocuilan (EM) y Miacatlán (Morelos), al oeste con Tenancingo y Zumpahuacán (EM) (Schneider, 1999; Hernández-Mejía *et al.*, 2008).

La carretera Chalma-Malinalco tiene aproximadamente una superficie de 7 kilómetros lineales, se consideraron 4 m en cada lado de la cinta asfáltica (0.056 Km²).

4.1.3. Fisiografía

Malinalco es parte de la provincia fisiográfica Eje Volcánico y de la Sierra Madre del Sur, esencialmente de la subprovincia Sierras y Valles Guerrerenses (Anónimo, 2001; 2008).

4.1.4. Demografía

La población total de Malinalco consiste de 22 970 habitantes con 11 862 mujeres y 11 108 hombres (Anónimo, 2008)

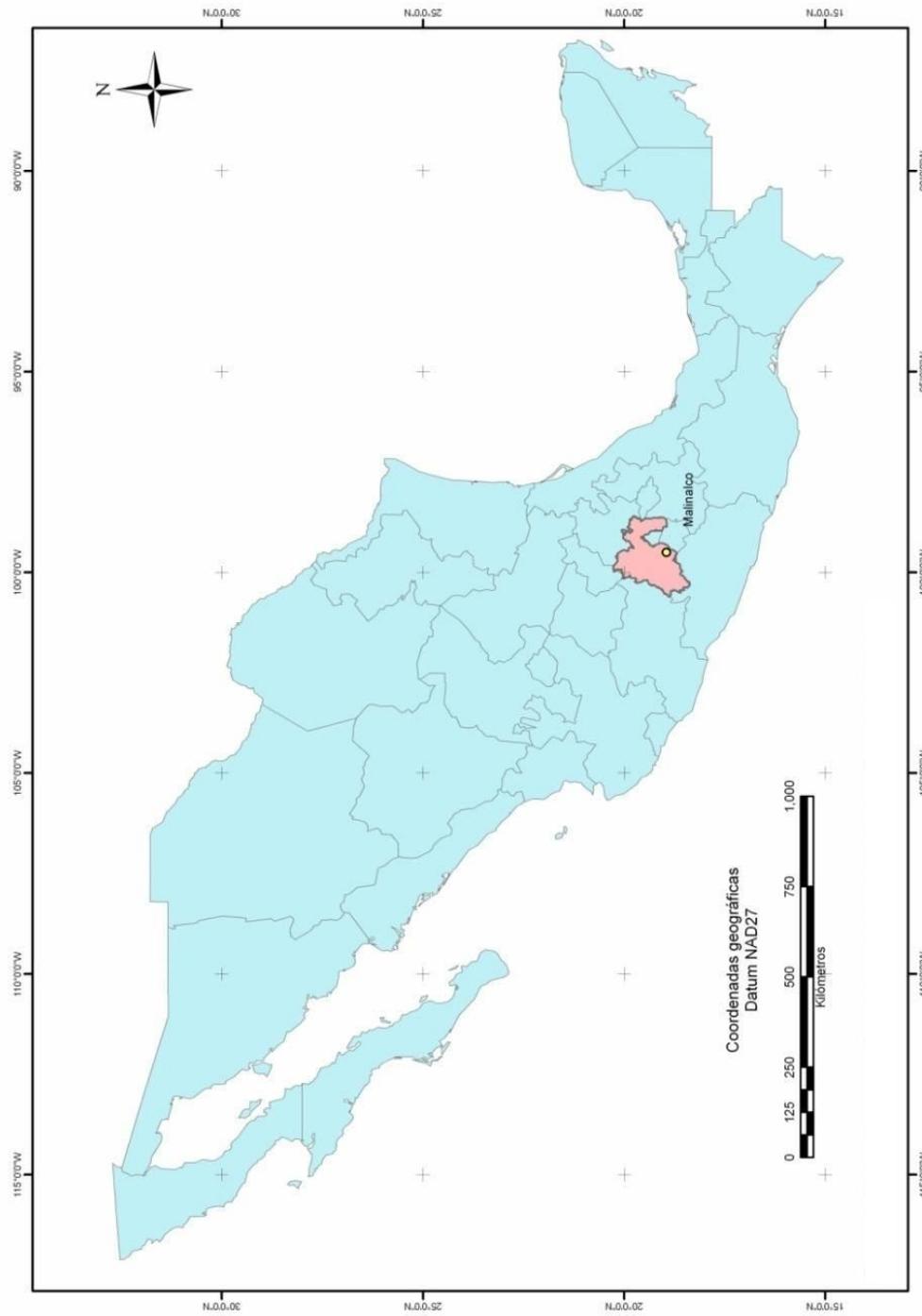


Figura 3. Ubicación geográfica del municipio de Malinalco, Estado de México.

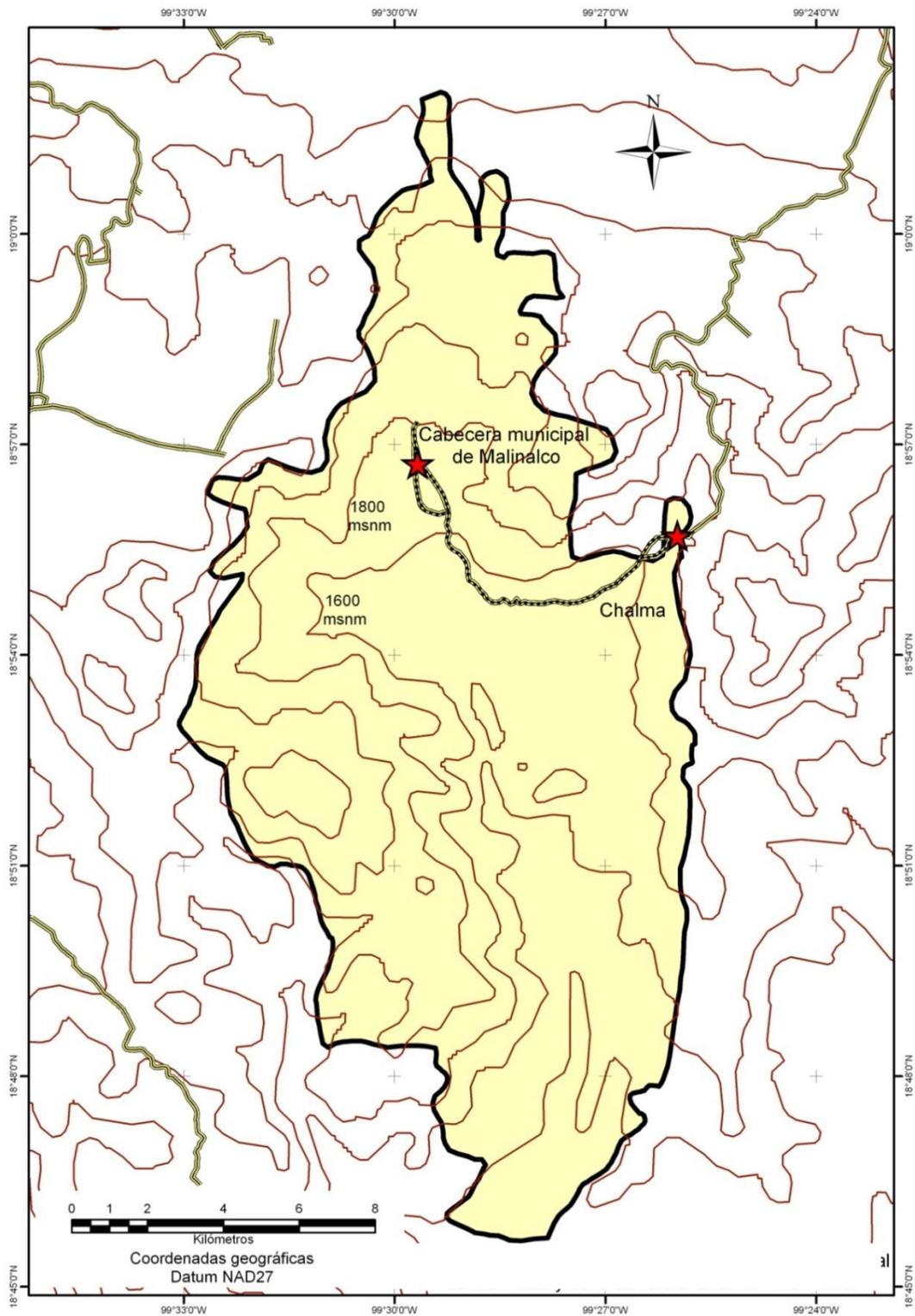


Figura 4. Localización geográfica de la cabecera municipal de Malinalco y de la carretera Chalma-Malinalco.

4.1.5. Orografía

Las formaciones orográficas más importantes son: al norte, el cerro de la Loma, del Picacho y de Cuamila; al sur, Monte Grande, las Canoas y Gallinero; al este, los Encinos, la Ascención, la Campana; al oeste, los Ídolos, y del Mirador: Orquemés, Toxquiuhatl, Matlalac y el Tonatichi, el cual está formado por dos elevaciones, Tonatichi Grande y Tonatichi Chico (Schneider, 1999).

4.1.6. Edafología

El tipo de suelo presente en el área que comprende la cabecera municipal de Malinalco es Luvisol, mientras que en la Carretera Chalma-Malinalco corresponde a Feozem y en menor proporción Litosol (Anónimo, 1982).

4.1.7. Hidrología

Pertenece a la región hidrológica del río Balsas y a la cuenca río Grande de Amacuzac; el río más importante es Chalma (Anónimo, 2001).

4.1.8. Clima

El clima que predomina es semicálido subhúmedo con lluvias en verano $A(C)(w_1)(w)$, la temperatura media anual es de 21°C y la precipitación media anual corresponde a 1 087.3 mm. En la Figura 5 se muestra el diagrama ombrotérmico del municipio de Malinalco cuyos promedios mensuales de temperatura y precipitación corresponden a un período de 1971-2000 con datos registrados en la estación meteorológica de Malinalco, Estado de México y consultados en la base de datos de la Unidad del Servicio Meteorológico Nacional.

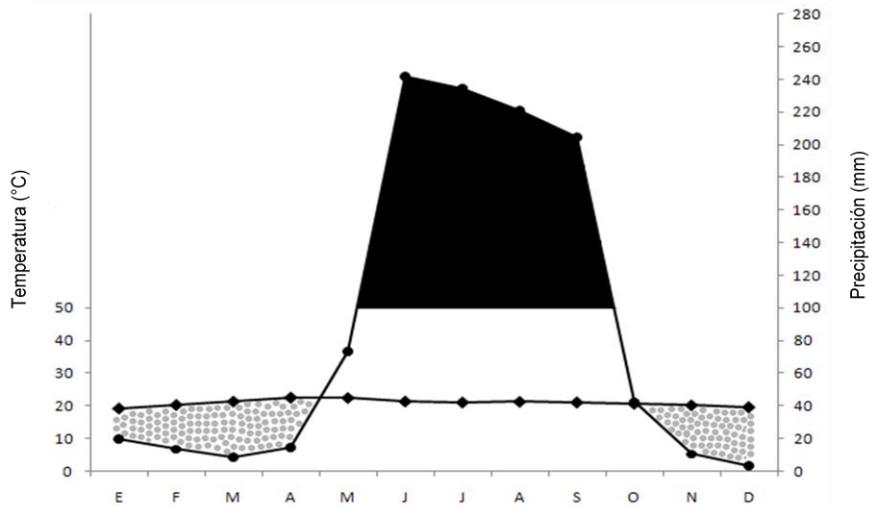


Figura 5. Diagrama ombrotérmico del municipio de Malinalco, Estado de México.

4.1.9. Vegetación

El municipio de Malinalco cuenta con una superficie de 2 475 ha de pastizal, 2 693 ha de bosque, 8 237 ha de vegetación secundaria derivada de bosque (4 924 ha) y de selva (3 312 ha) y 115 ha de áreas urbanas (Anónimo, 2008).

La vegetación predominante es de selva baja caducifolia (Miranda y Hernández-Xolocotzi, 1963) o bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 2006), las especies arbóreas más comunes son: *Bursera fagaroides*, *B. morelensis*, *B. pinnata*, *Ceiba aesculifolia*, *Erythrina* spp., *Eysendhartia polystachya*, *Ficus petiolaris*, *Heliocarpus terebinthinaceus*, *Ipomoea murucoides*, *Lysiloma acapulcensis* y *Pseudobombax ellipticum*; existen cactáceas de los géneros *Mammillaria* spp., *Opuntia* spp., *Pereskia* spp. y *Stenocereus* spp., y entre las epífitas se encuentran especies del género *Tillandsia* (Bromeliaceae) así como varias especies de orquídeas. En la cima de los cerros se desarrollan los bosques de *Pinus* spp. y *Quercus* spp. y zacatonales de *Muhlenbergia macroura*. Otro tipo de vegetación, restringido en cuanto a su extensión, es el bosque de galería, que se desarrolla sobre el curso de los ríos y arroyos, tiene como elementos característicos a los géneros *Taxodium*, *Salix* y *Alnus* (Aguilera-Gómez y Rivas-Manzano, 2006 y Hernández-Mejía et al., 2008).

4.2. Historia

De acuerdo con la narrativa de González-De La Vara (2000) y Nieto-Hernández *et al.* (2006), en el pequeño valle Chalma-Malinalco, de apenas 200 kilómetros cuadrados, hace 3 000 años a. C. los primeros pobladores fueron grupos de cazadores recolectores. En los años 200-750 d. C., la región estuvo habitada por gente de la cultura teotihuacana, hacia la segunda mitad del siglo VII se desintegra Teotihuacán y pasa a ser ocupada por los ocuiltecas y matlazincas durante el posclásico temprano (950 a 1300 d. C.).

En 1487, el valle fue tomado por los aztecas. Ellos iniciaron la construcción de su santuario en la montaña de los Ídolos, llamada inicialmente Texcaltépetl, el “cerro de riscos”, una pirámide levantada por los matlazincas. Los canteros aztecas esculpieron cinco edificios. Sobresale la pirámide monolítica llamada Cuacuauhtinchan “la casa de las águilas”, único ejemplo mexicano de un templo tallado en una sola roca. Este monumento representaba la montaña que devora al sol cada atardecer (comisionado en 1501 por Ahuizotl y terminado en 1515 por Moctezuma Xocoyotzin). El sitio fue diseñado también como observatorio astronómico.

La conquista de Malinalco fue en 1521 con Andrés de Tapia. Los misioneros entraron a predicar en el valle en 1537 y en 1540 los agustinos emprendieron la construcción del convento “Divino Salvador” frente a los manantiales que emanaban de la montaña de los Ídolos, los muros y bóvedas del claustro bajo se cubrieron con imágenes pintadas de árboles frutales, fuente de alimento para conejos, monos, pericos, serpientes, zorros y diversas aves. Los frailes agustinos levantaron un santuario en el fondo de la barranca de Chalma, en 1783 se le dio el título de “Real Convento y Santuario de Nuestro Señor Jesucristo y San Miguel de las Cuevas de Chalma”. Con la conquista se incorporaron plantas introducidas como: uva (*Vitis vinifera*), trigo (*Triticum aestivum*), cítricos (*Citrus spp.*) y cilantro (*Coriandrum sativum*) (Zepeda-Gómez y White-Olascoaga, 2008; Long, 2003)

4.2.1. Actividades económicas

La agricultura es la actividad más importante con un total de 6 974 ha, de las cuales 2 683 ha son de riego y 4 291 ha de temporal (Anónimo, 2008). Los principales cultivos son: caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), chícharo (*Lathyrus sativus*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), jitomate (*Lycopersicon sculentum*), maíz (*Zea mays*) y tomate (*Physalis ixocarpa*) (Aguilera-Gómez y Rivas-Manzano, 2006). En la ganadería sobresale la producción de bovinos, porcinos, equinos, caprinos y ovinos enfocada al autoconsumo así como para satisfacer las necesidades del municipio (Schneider, 1999)

Algunas especies silvestres como el chapulixtle, otate, aguacatillo y pino son recolectadas como material de construcción; del encino y tepehuaje se obtiene carbón; otras como la zarzamora y el guaje son para consumo humano (Schneider, 1999; Anónimo, 2008).

La diversidad florística se incrementa con las plantas ornamentales y huertos familiares. Entre las especies frutales se encuentra aguacate (*Persea americana*), anona (*Annona muricata*), ciruelo (*Spondias purpurea*), chirimoya (*Annona cherimola*), cuajinicuil (*Inga espuria*), granada china (*Passiflora edulis*), granada roja (*Punica granatum*), guayabo (*Psidium guajava*), limón (*Citrus limon*), mamey (*Pouteria sapota*), mango (*Mangifera indica*), nanche (*Byrsonima crassifolia*), naranjo (*Citrus sinensis*), níspero (*Eriobotrya japonica*), platano (*Musa paradisiaca*), toronja (*Citrus medica*) y zapote blanco (*Casimiroa edulis*) (Aguilera Gómez y Rivas-Manzano, 2006)

5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1. Recolecta, proceso y determinación del material botánico

Se recolectaron ejemplares botánicos durante recorridos mensuales y sistemáticos en la carretera Chalma-Malinalco y en la cabecera municipal de Malinalco a lo largo de un año (mayo de 2008-abril de 2009). El material colectado consistió en plantas con estructuras fértiles (flores y frutos) para las angiospermas, conos en gimnospermas y soros en helechos.

Se recolectaron hierbas (epífitas, parásitas y trepadoras), árboles y arbustos, mediante las técnicas tradicionales (Lot y Chiang, 1986). Se procuró recolectar tres representantes de cada especie con la finalidad de contar con duplicados para la donación al Herbario-Hortorio del Colegio de Postgraduados (CHAPA), al Herbario del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU), a la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de México y al Museo “Luis Mario Schneider” de Malinalco. Los ejemplares de la familia Poaceae se depositaron en el Herbario ZEA de la Universidad de Guadalajara, los especímenes de *Ficus velutina* se donaron al Herbario del Instituto de Ecología, A. C., México (IE-BAJÍO).

Los ejemplares se determinaron en el Herbario-Hortorio (CHAPA) del Campus Montecillo del Colegio de Postgraduados, con base en bibliografía especializada (monografías, floras, revisiones) y se confirmó mediante el cotejo de especímenes con los depositados en dicho herbario. Además se consultó a taxónomos especialistas en las familias Asteraceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae y Poaceae para la verificación y determinación de algunas especies.

El listado de especies se ordenó alfabéticamente (Anexo A), las familias de Pteridofitas se agruparon de acuerdo con Mickel y Smith (2004), para gimnospermas

con base en Jones (1987) y en angiospermas se utilizó el sistema de clasificación propuesto por Cronquist (1981). La nomenclatura de los géneros y especies se estandarizaron de acuerdo con la base de datos de W³TROPICOS y del Nomenclator Taxonómico de las especies del bosque húmedo de montaña en México (Villaseñor *et al.*, 2000). Para las abreviaturas de los autores se utilizó el catálogo de autores de plantas vasculares (Villaseñor, 2001).

Para cada especie encontrada se recabó información de campo, bibliográfica y de herbario relativa a formas de crecimiento (árbol, arbusto y hierbas anuales o perennes) con base en Rzedowski y Rzedowski (2001), el color de la flor, el tipo de fruto de las especies fue determinado con base en la clasificación de Spjut (1994) que definen 95 categorías y permiten describir con mayor precisión su diversidad morfológica. Cabe señalar que dicho autor clasifica las especies con cápsulas de acuerdo con su tipo de dehiscencia, sin embargo en este trabajo se mencionan únicamente como cápsulas ya que no fue posible determinar con certeza este atributo. El mecanismo de dispersión de las diásporas se ubicó en tres categorías de acuerdo con la morfología externa de las unidades de dispersión: autocoria, anemocoria y zoocoria (Ridley, 1930; Van der Pijl, 1972). En la autocoria se incluyó la dispersión activa (expulsión mecánica de las unidades de dispersión) y la pasiva (las diásporas liberadas por el paso de animales, mediante el viento o por la acción de la lluvia). La anemocoria fue asignada a plantas cuyas diásporas presentaron alas y plumas. La zoocoria estuvo asociada a la dispersión por animales, incluido el humano.

Para obtener el uso de las especies se consultó Arroyo-Ortiz (2008), Blanckaert (2007), Caballero *et al.* (2004), Calderón de Rzedowski y Rzedowski (2004), Canales-Martínez *et al.* (2006), Cervantes-Servín y Valdés-Gutiérrez (1990), Luna-José y Rendón-Aguilar (2008), Monroy-Ortiz y Monroy (2004), Mota-Cruz (2008), Nava-Esparza y Chimal-Hernández (2006), Navarro-Pérez y Avendaño-Reyes (2002), Paredes-Flores *et al.* (2007), Rendón-Correa y Fernández-Nava (2007), Rzedowski y Rzedowski (2001), Royo-Márquez y Melgoza-Castillo (2001) y Vieyra-Odilon y Vibrans

(2001), además de entrevistar a la Señora Lidia Ceballos, habitante del municipio de Malinalco, Estado de México.

Una vez registrada la lista de especies se procedió a obtener el índice de semejanza de Jaccard entre la carretera Chalma-Malinalco y la cabecera municipal de Malinalco, este índice analiza datos de presencia-ausencia de las especies entre dos sitios, mediante la siguiente ecuación:

$$Ij = \frac{c}{a + b - c}$$

Ij= Coeficiente de semejanza de Jaccard

a= número de especies registradas en la carretera

b= número de especies registradas en la cabecera municipal

c= número de especies compartidas entre la carretera y la cabecera municipal

Si el valor es 1 los sitios son semejantes y si es 0 los sitios son diferentes en su composición de especies.

5.2. Distribución biogeográfica

Para recopilar la información sobre las especies nativas e introducidas a México se revisaron diversos trabajos Cabrera-Luna y Gómez-Sánchez (2005), Cartujano *et al.* (2002), Enríquez-Enríquez (2008), López-Sandoval (2001), Pulido-Esparza *et al.* (2009), Royo-Márquez y Melgoza-Castillo (2001), Steinmann (2002), Vibrans (1997, 1998a, b) y Villaseñor y Espinosa-García (2004). Las regiones de distribución biogeográfica de las especies nativas fueron: Norteamérica a Sudamérica (Am), Norteamérica a Centroamérica (nAm-cAm), México y Norteamérica (Mx-nAm), México a Centroamérica (Mx-cAm), México a Sudamérica (Mx-sAm), endémicas a México (Mx) y las que son nativas del Continente Americano, migradas al Viejo Mundo. Las especies introducidas se ubicaron según su región de origen geográfico: África, Asia, Estados Unidos, Europa, Eurasia, Madagascar, Mediterráneo, Oceanía, Sudamérica y Viejo Mundo en general.

Para obtener la distribución geográfica de las especies en la República Mexicana se consultó la siguiente literatura: Blanckaert (2007), Breedlove (1986), Briones-Villarreal (1991), Caballero *et al.* (2004), Cabrera-Luna y Gómez-Sánchez (2005), Calderón de Rzedowski y Rzedowski (2004), Camargo-Ricalde *et al.* (2001), Canales-Martínez *et al.* (2006), Carranza (2008), Cartujano *et al.* (2002), Castillo-Argüero *et al.* (2004), Castillo-Campos *et al.* (2007), Cedano-Maldonado y Harker (2000), Cerros-Tlatilpa y Espejo-Serna (1998), Cervantes-Servín y Valdés-Gutiérrez (1990), Cué-Bär *et al.* (2006), Díaz-Pulido *et al.* (2007a, b, c, d), Enríquez-Enríquez (2008), Estrada-Castillón *et al.* (2005), Fernández-Nava *et al.* (1998), Gallardo-Cruz *et al.* (2005), García-Arévalo y González-Elizondo (1991), González-Elizondo *et al.* (1993), Gual-Díaz y Moreno-Gutiérrez (2009), Harker *et al.* (2004), León-de la Luz *et al.* (2008), Levy-Tacher *et al.* (2006), Lira-Noriega *et al.* (2007), López-Sandoval (2001), Lott (1985), Martínez *et al.* (2007), Martínez-Cruz y Téllez-Valdés (2004), Martínez-Gordillo *et al.* (2004), Martínez-Meléndez *et al.* (2008), Medina-García *et al.* (2000), Medina-Lemus y Tejero-Díez (2006), Padilla-Velarde (2007), Pérez *et al.* (2005), Ponce-Vargas *et al.* (2006), Ramírez-Marcial *et al.* (1998), Rendón-Correa y Fernández-Nava (2007), Reynoso-Dueñas *et al.* (2006), Riba *et al.* (1996), Rodríguez-Jiménez *et al.* (2005), Rzedowski y Rzedowski (2001), Standley *et al.* (1947-1977), Solano-Hernández (1997), Sosa y Gómez-Pompa (1994), Suárez-Ramos *et al.* (2004), Torres-Zúñiga y Tejero-Díez (1998), Vibrans (1997, 1998a, b), Zamora-Crescencio (2003) y Zepeda-Gómez y Velázquez-Montes (1999) y se complementó con ejemplares del Herbario Hortorio del Colegio de Postgraduados (CHAPA).

La distribución geográfica de las especies se registró en una matriz que consistió de 31 estados de la República Mexicana y 405 especies de plantas vasculares, posteriormente se obtuvo el índice de semejanza de Jaccard con base en el programa NTSYSpc, versión 2.11T (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System) de Rohlf (2004). Se construyó el dendrograma respectivo, mediante el Método de Promedio de Grupo No Ponderado usando la media aritmética (UPGMA, por sus

siglas en inglés), con la finalidad de obtener una representación visual de las relaciones florísticas entre los estados.

5.3. Muestreo fitosociológico de la vegetación ruderal

En la cabecera municipal de Malinalco se consideraron 30 cuadras seleccionadas a través de una lotería. En éstas, se recorrió el lado norte-sur y se identificaron los manchones de vegetación ruderal accesibles públicamente con el propósito de obtener un cuadro con un área de 1 m². Luego se procedió a obtener el listado de todas las especies presentes en la superficie bajo consideración, junto con estimaciones de cobertura-abundancia con base en la escala de Braun-Blanquet (Cuadro 1) citado por Brower y Zar (1977), luego se transformaron en porcentajes de cobertura (Tüxen & Ellenberg, 1937 citado por Van der Maarel, 2007).

En la carretera Chalma-Malinalco se marcó en cada kilómetro un cuadro de 4 m² tanto del lado derecho como del izquierdo para tener un total de 14 cuadros en 7 kilómetros lineales; en éstos, además se registraron las especies y la cobertura-abundancia estimada visualmente con base en la escala de Braun-Blanquet transformada a porcentaje de cobertura (Cuadro 5). Para cada cuadro se obtuvo una muestra de suelo que fue analizada en el laboratorio de Fertilidad de Suelos del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, para la determinación del pH (relación 1:2 H₂O), textura (método del hidrómetro de Bouyoucos) y materia orgánica (método de Walkley y Black).

Cuadro 5. Escala de de Braun-Blanquet para estimar la cobertura-abundancia de las especies.

Escala Braun- Blanquet	Amplitud de cobertura	Cobertura promedio (%) Tüxen & Ellenberg (1937)
+	Pocos individuos con baja cobertura	0,1
1	Individuos abundantes con cobertura < 5%	2,5
2	5-25% de cobertura	15,0
3	25-50% de cobertura	37,5
4	50-75% de cobertura	62,5
5	75-100% de cobertura	87,5

5.3.1. Diagnóstico edafológico

5.3.1.1. pH relación 1:2 H₂O

Se tamizó el suelo (malla 10 ó tamiz de 2 mm), se pesaron 10 g de suelo y se colocaron en un vaso de precipitado de 100 mL, se agregaron 20 mL de H₂O, lo cual dio una relación suelo/solución 1:2. Se agitó a intervalos regulares durante media hora y con una agitación final antes de tomar la lectura correspondiente de pH con el potenciómetro (Etchevers-Barra, 1992).

5.3.1.2. Textura del suelo (método del hidrómetro de Bouyoucos)

Se tamizó el suelo (malla 10 o tamiz de 2 mm), se pesaron 50 g de suelo, se colocaron en la copa del aparato dispersador y se agregó agua hasta 6 cm abajo del borde de la copa. Se añadieron 35 mL de la solución de floculante (hexametáfosfato de sodio 1N) y se produjo dispersión durante 15 minutos.

Se transfirió el contenido de la copa de dispersión al cilindro de sedimentación y, con el hidrómetro dentro de la solución, se completó con agua destilada a 1130 mL. Se retiró el hidrómetro, con un agitador metálico se hizo suspensión vigorosamente varias veces hacia arriba y abajo durante un minuto, luego a los 20 minutos se sumergió lentamente el hidrómetro cuidando de alterar lo menos posible la solución (cuando presentó espuma alrededor del hidrómetro se agregaron gotas de alcohol amílico), a

los 40 segundos se tomó la lectura en el menisco superior, se anotó la hora, se extrajo el hidrómetro, se lavó, se secó y se tomó la temperatura con un termómetro.

La segunda lectura se efectuó (sin agitar la muestra) al haber transcurrido dos horas, a partir del instante en que se dejó sedimentar la suspensión y nuevamente se toma la temperatura (Etchevers-Barra, 1992).

5.3.1.3. Materia orgánica (método de Walkley y Black)

Se tamizó el suelo (tamiz del número 30 ó malla de 0.5 mm), se pesaron 0.500 g de suelo y se colocaron en un matraz Erlenmeyer de 500 mL, además se procesó un testigo sin suelo. Se adicionaron exactamente 10 mL de $K_2C_7O_7$ (dicromato de potasio) 1 N con una pipeta volumétrica, girando el matraz cuidadosamente durante un minuto para que entre en contacto el reactivo con todo el suelo. Con una probeta se añadieron 20 mL de H_2SO_4 (ácido sulfúrico concentrado) a la suspensión y se agitó durante 1 minuto. Se dejó reposar 20 minutos. Se añadieron 200 mL de agua destilada, luego 10 mL de H_3PO_4 (ácido fosfórico concentrado) y 25 gotas del indicador de difenilamina. Por último se tituló con la disolución de $FeSO_4$ (sulfato ferroso) 0.5 N (Etchevers-Barra, 1992).

5.4. Análisis ecológico

5.4.1. Ordenación

Se aplicaron dos tipos de análisis de ordenación, con el propósito de definir: a) el nivel de afinidad florística entre los diferentes sitios de muestreo y, b) interpretar con base en atributos edáficos, la relación entre los sitios y la flora encontrada en ellos. Se empleó un Análisis de Correspondencia Rectificado (DECORANA) por sus siglas en inglés (Detrended Correspondence Analysis), entre sitios y especies registradas, tanto en la cabecera municipal de Malinalco como en la carretera Chalma-Malinalco, cuya matriz de datos consistió de 44 sitios y 111 especies. Luego se hizo un Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) para explorar la relación entre las especies (registradas por cobertura) y los factores edáficos (materia orgánica, pH y textura), tan

solo de los sitios de la Carretera Chalma-Malinalco. Dos tipos de matrices fueron relacionadas, una de 14 sitios x 62 especies y otra de 14 sitios y las tres variables del suelo mencionadas.

5.4.2. Agrupamiento

Se analizó la semejanza florística entre localidades mediante el Coeficiente de Sorensen a partir de una matriz de 44 sitios x 111 especies y se representaron en un dendrograma con base en el Método de Promedio de Grupo No Ponderado usando la media aritmética (UPGMA, por sus siglas en inglés).

Los análisis de ordenación y agrupamiento fueron efectuados con el Programa PC-ORD versión 4 (McCune y Mefford, 1999).

5.5. Tabla fitosociológica de Braun-Blanquet

Para la descripción cualitativa de la vegetación, se acomodaron los datos de los muestreos en el formato de tablas fitosociológicas de Braun-Blanquet. Con base en las 44 especies que se encontraron en 3 o más muestras; se omitieron las especies que solo se presentaron 1 o 2 veces (67), ya que no son informativas desde el punto de vista fitosociológico.

5.6. Valores de cobertura y frecuencia de las especies de Malinalco

Se obtuvo la cobertura (%) y la frecuencia (%) de las especies muestreadas en la carretera Chalma-Malinalco y en la cabecera municipal de Malinalco con la finalidad de conocer cuáles son las especies más comunes para cada zona así como las especies importantes por su valor de cobertura.

6. RESULTADOS

6.1. Florística

El material botánico perteneció a cinco clases de plantas vasculares, agrupadas en 100 familias, 335 géneros y 442 especies (Cuadro 6, Anexo A).

Cuadro 6. Composición taxonómica de la flora ruderal de Malinalco, Estado de México.

Taxón	Familias	Géneros	Especies	Subespecies	Variedades
Lycopodiophyta	1	1	1	-	-
Polypodiophyta	4	8	11	-	1
Pinophyta	3	4	4	-	-
Magnoliophyta	92	322	426	2	13
Magnoliopsida	80	277	365	1	8
Liliopsida	12	45	61	1	5
Total	100	335	442	2	14

El 96.4% de las especies pertenecen a las plantas con flores (Magnoliophyta) con el predominio de la clase Magnoliopsida (82.6%) sobre Liliopsida (13.8%). El número promedio de especies por género (e/g) es de 1.3, el de géneros por familia (g/f) de 3.4 y el de especies por familia (e/f) es de 4.4.

En el derecho de vía de la carretera Chalma-Malinalco se encontraron 93 (93%) familias, 296 (88.4%) géneros y 390 (88.2%) especies de plantas vasculares, mientras que en la cabecera municipal de Malinalco se obtuvieron 70 (70%) familias, 167 (49.9%) géneros y 192 (43.4%) especies.

La semejanza entre la carretera y la cabecera municipal se midió con el índice de similitud de Jaccard y fue de 31.7%, lo que indica una clara diferencia (disimilitud de 68.3%) en la composición florística de ambas zonas.

En la Figura 6 se muestra una comparación de la riqueza de plantas vasculares de la carretera Chalma-Malinalco con otras regiones que han sido objeto de estudio florístico en el Estado de México. Permite establecer que dicha región con su reducida extensión (0.056 Km²), posee mayor riqueza florística con respecto a otras regiones que tienen un área superior tal es el caso del Cerro Tetzcutzingo (0.5 Km²) y la Barranca de Nenetzingo (1.5 Km²). Este resultado muestra que superficies altamente perturbadas en México puede albergar una importante cantidad de especies vegetales y contribuye a la riqueza florística del Área Natural Protegida “Tenancingo, Malinalco-Zumpahuacán”.

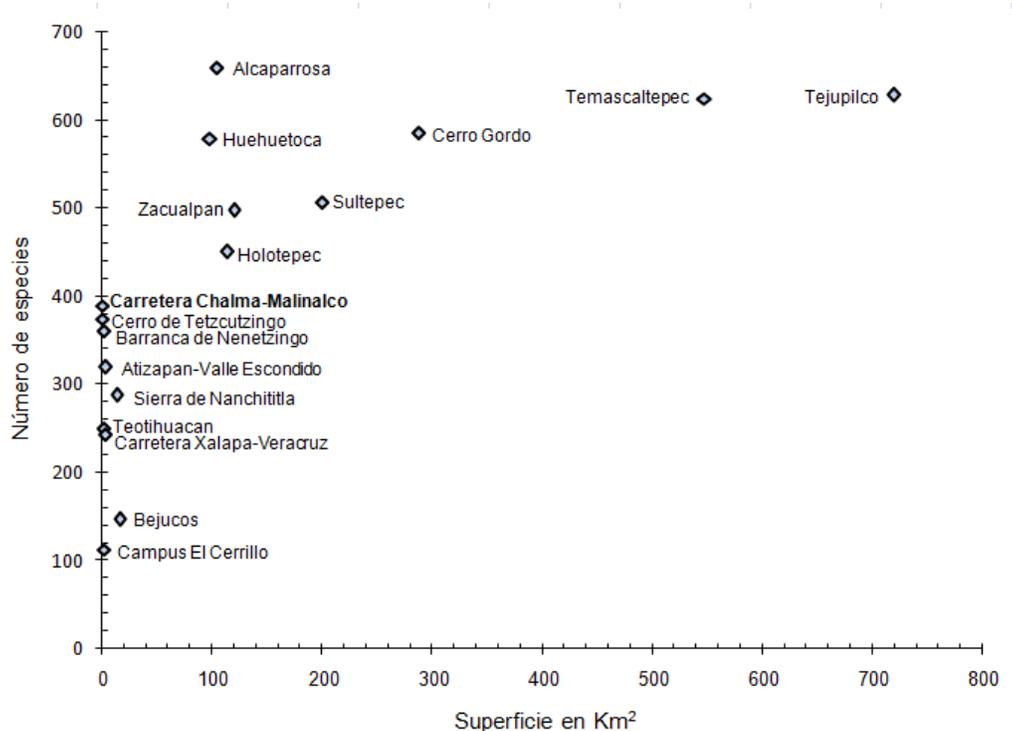


Figura 6. Comparación de la riqueza florística de la carretera Chalma-Malinalco con otras regiones de México.

6.1.1. Familias con mayor número de géneros y especies

En 17 familias se concentra el 59.1% de los géneros de plantas vasculares y en 22 familias se reúne el 69.2% de las especies (Cuadro 7).

Las familias que predominaron por el número de especies y géneros son Asteraceae, Poaceae y Fabaceae en sentido estricto (Cuadro 7). Entre estas tres familias se concentra el 30.5% de los géneros y el 31.6% de las especies de plantas vasculares.

Cuadro 7. Familias con cinco o más géneros y especies en la flora ruderal de Malinalco.

Familia	Géneros	Porcentaje	Familia	Especies	Porcentaje
Asteraceae	58	17.3	Asteraceae	77	17.4
Poaceae	25	7.5	Poaceae	32	7.2
Fabaceae	19	5.7	Fabaceae	31	7.0
Solanaceae	10	3.0	Lamiaceae	17	3.8
Acanthaceae	9	2.7	Mimosaceae	14	3.2
Mimosaceae	9	2.7	Solanaceae	14	3.2
Brassicaceae	7	2.1	Euphorbiaceae	11	2.5
Malvaceae	8	2.4	Convolvulaceae	10	2.3
Bignoniaceae	7	2.1	Acanthaceae	9	2.0
Rubiaceae	7	2.1	Amaranthaceae	9	2.0
Amaranthaceae	6	1.8	Brassicaceae	8	1.8
Apiaceae	6	1.8	Malvaceae	8	1.8
Lamiaceae	6	1.8	Pteridaceae	8	1.8
Verbenaceae	6	1.8	Verbenaceae	8	1.8
Cucurbitaceae	5	1.5	Apiaceae	7	1.6
Euphorbiaceae	5	1.5	Bignoniaceae	7	1.6
Pteridaceae	5	1.5	Rubiaceae	7	1.6
			Bromeliaceae	6	1.4
			Cucurbitaceae	6	1.4
			Cyperaceae	6	1.4
			Scrophulariaceae	6	1.4
			Sterculiaceae	5	1.1

En la carretera Chalma-Malinalco 15 familias presentaron de cinco a 53 géneros. En la cabecera municipal nueve familias contienen de cinco a 26 géneros (Cuadro 8), la familia Asteraceae registró el 15.6% de los géneros para esta zona.

Cuadro 8. Familias con mayor número de géneros en la carretera y cabecera municipal de Malinalco.

Carretera Chalma-Malinalco			Cabecera municipal de Malinalco		
Familia	No. de géneros	Porcentaje	Familia	No. de géneros	Porcentaje
Asteraceae	53	17.9	Asteraceae	26	15.6
Poaceae	25	8.4	Poaceae	5	3.0
Fabaceae	19	6.4	Fabaceae	3	1.8
Solanaceae	9	3.0	Solanaceae	5	3.0
Mimosaceae	9	3.0	Mimosaceae	2	1.2
Acanthaceae	8	2.7	Acanthaceae	7	4.2
Malvaceae	8	2.7	Malvaceae	6	3.6
Verbenaceae	6	2.0	Verbenaceae	2	1.2
Rubiaceae	6	2.0	Rubiaceae	1	0.6
Pteridaceae	5	1.7	Pteridaceae	5	3.0
Lamiaceae	5	1.7	Lamiaceae	4	2.4
Euphorbiaceae	5	1.7	Euphorbiaceae	3	1.8
Cucurbitaceae	5	1.7	Cucurbitaceae	1	0.6
Apiaceae	5	1.7	Apiaceae	2	1.2
Pteridaceae	5	1.7	Brassicaceae	5	3.0
Brassicaceae	4	1.4	Amaranthaceae	5	3.0
Amaranthaceae	4	1.4	Bignoniaceae	5	3.0
Bignoniaceae	4	1.4			

Nota: En negritas se resaltan las familias con 5 o más géneros en la carretera y en la cabecera municipal de Malinalco.

En el Cuadro 9 se observan las 20 familias que presentaron de 5 a 71 especies en la carretera Chalma-Malinalco y sobresalieron Asteraceae, Poaceae y Fabaceae. En la cabecera municipal las familias mejor representadas fueron 11 al contener de cinco a 28 especies, en primer lugar se encontró Asteraceae con el 14.6% de las especies y el resto de las familias contribuyen con el 3.6% o menos de las especies.

Cuadro 9. Familias con mayor número de especies en la carretera y cabecera municipal de Malinalco.

Carretera Chalma-Malinalco			Cabecera municipal de Malinalco		
Familia	No. de especies	Porcentaje	Familia	No. de especies	Porcentaje
Asteraceae	71	18.2	Asteraceae	28	14.6
Poaceae	32	8.2	Poaceae	5	2.6
Fabaceae	30	7.7	Fabaceae	3	1.6
Lamiaceae	16	4.1	Lamiaceae	7	3.6
Mimosaceae	14	3.6	Mimosaceae	2	1.0
Solanaceae	13	3.3	Solanaceae	7	3.6
Euphorbiaceae	9	2.3	Euphorbiaceae	5	2.6
Convolvulaceae	9	2.3	Convolvulaceae	4	2.1
Acanthaceae	8	2.1	Acanthaceae	7	3.6
Pteridaceae	8	2.1	Pteridaceae	7	3.6
Verbenaceae	8	2.1	Verbenaceae	2	1.0
Malvaceae	8	2.1	Malvaceae	6	3.1
Apiaceae	6	1.5	Apiaceae	2	1.0
Cucurbitaceae	6	1.5	Cucurbitaceae	1	0.5
Rubiaceae	6	1.5	Rubiaceae	1	0.5
Scrophulariaceae	6	1.5	Scrophulariaceae	4	2.1
Amaranthaceae	5	1.3	Amaranthaceae	7	3.6
Bromeliaceae	5	1.3	Bromeliaceae	5	2.6
Cyperaceae	5	1.3	Cyperaceae	2	1.0
Bignoniaceae	4	1.0	Bignoniaceae	5	2.6
Brassicaceae	4	1.0	Brassicaceae	6	3.1

Nota: En negritas se resaltan las familias con 5 o más especies en la carretera y en la cabecera municipal de Malinalco.

En la Figura 7 se observa a los diez géneros con mayor número de especies. Estos concentran el 12.7% de la especies en Malinalco. *Salvia*, *Ipomoea*, *Euphorbia*, *Melampodium*, *Solanum*, *Desmodium* e *Hyptis* pertenecen a la Clase Magnoliopsida (dicotiledóneas). *Tillandsia* y *Cyperus* corresponden a la Clase Liliopsida (monocotiledóneas) y el género *Cheilanthes* representa a las pteridofitas.

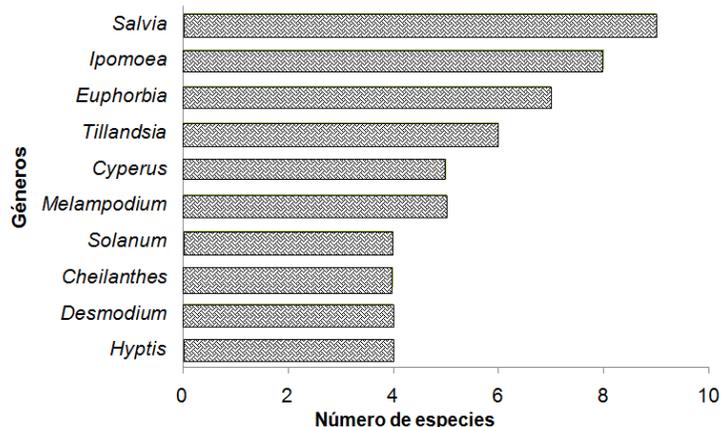


Figura 7. Géneros con mayor número de especies en la flora ruderal de Malinalco.

6.1.2. Formas de crecimiento

El 76.5% de las especies fueron elementos herbáceos y el 23.5% plantas leñosas. Las hierbas perennes estuvieron representadas por el 40.9% de las especies, le siguieron las hierbas anuales (32.3%), los arbustos (13.3%), los árboles (11.4%), las epífitas (1.4%) y las especies parásitas (0.7%). La misma tendencia se registró en la carretera Chalma-Malinalco y en la cabecera municipal de Malinalco (Figura 8)

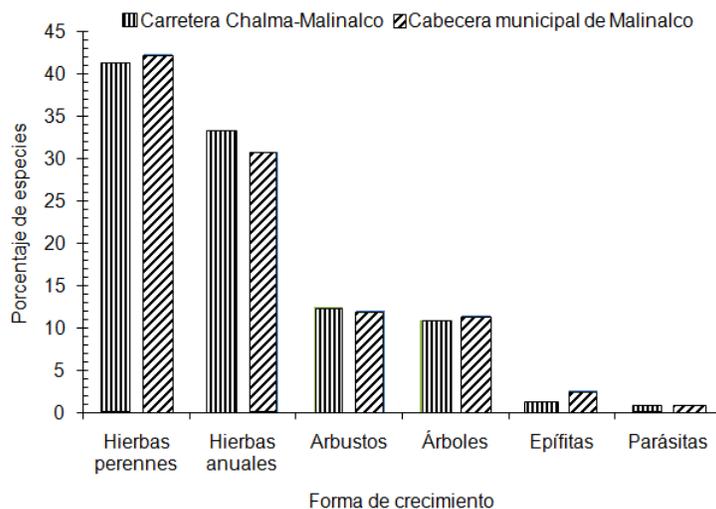


Figura 8. Formas de crecimiento de las plantas vasculares de Malinalco.

6.1.3. Color de las flores

Se manifiestan un total de 11 colores para las flores de las plantas ruderales de Malinalco. Las flores blancas son las más comunes con el 29.2% y el segundo lugar lo ocupa el amarillo con el 24.0%, ambos representan el 53.2% del total de especies. Otros colores registrados se muestran en la Figura 9.

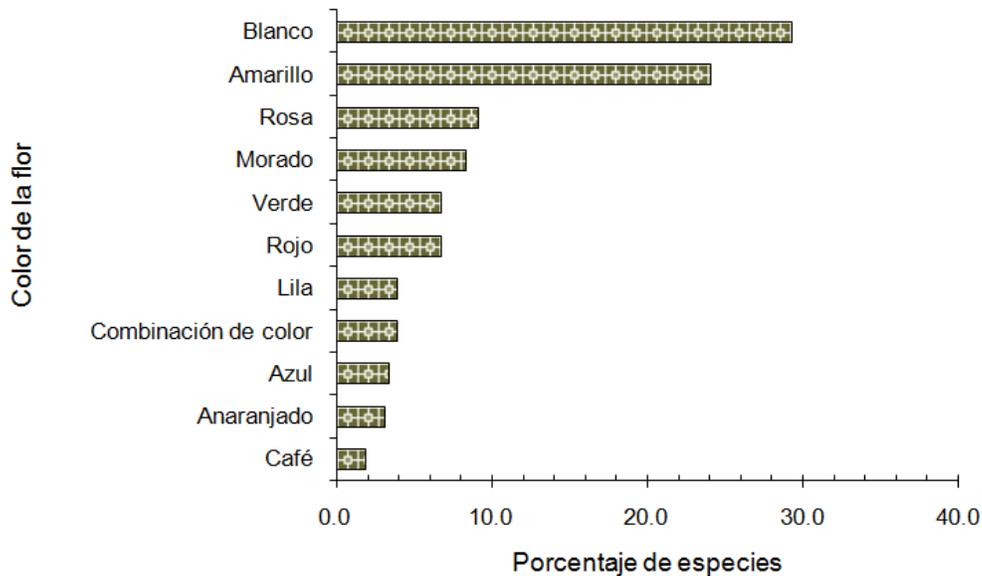


Figura 9. Color de flores en las plantas ruderales de Malinalco.

Las plantas vasculares de la carretera Chalma-Malinalco presentaron flores blancas (25.7%) y amarillas (25.4%), en ambos colores se concentró el 51.1% de las especies. La misma tendencia se registró en la cabecera municipal de Malinalco donde el 30.6% de las flores fueron blancas y el 20.6% amarillas reuniendo el 51.2% de las especies (Figura 10).

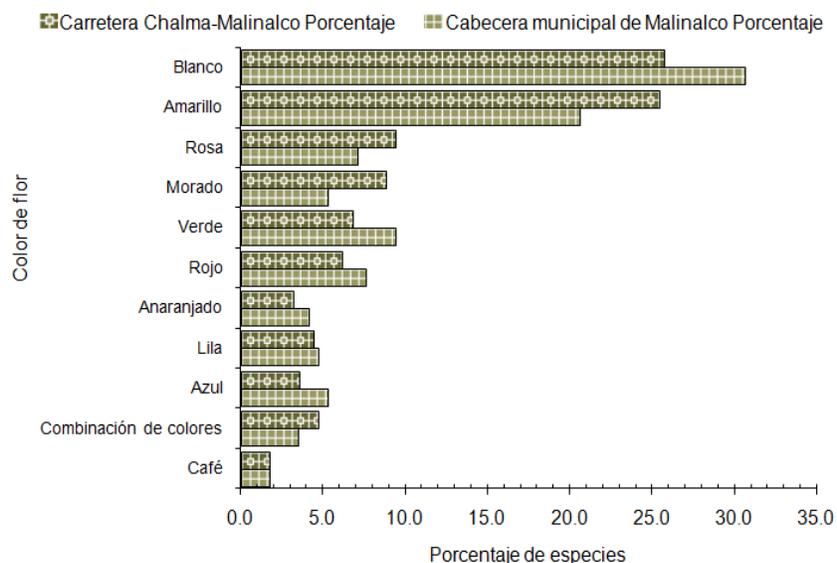


Figura 10. Color de flores en la carretera y cabecera municipal de Malinalco.

6.1.4. Agentes polinizadores

En la flora ruderal de Malinalco, el 80.2% de los géneros de plantas vasculares tienen polinización entomófila (Asteraceae, Acanthaceae, Brassicaceae, Bignoniaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Mimosaceae, por mencionar algunas familias), en segundo lugar están las flores anemófilas con el 15.6% (Cupressaceae, Poaceae y Taxodiaceae). Las plantas ornitófilas (*Anisacanthus quadrifidus*, *Canna indica*, *Distictis buccinatoria*, *Gossypium hirsutum*, *Hibiscus rosa-senensis*, *Malvaviscus arboreus* y *Struthanthus* sp.) y quiropterófilas (*Musa paradisiaca*, *Solandra nitida* y *Spathodea campanulata*), estuvieron representadas por el 3.3% y 0.9% de las especies.

La proporción de los síndromes de polinización fue semejante en las dos zonas de estudio, en la carretera Chalma-Malinalco existió ligeramente una mayor proporción (16.3%) de plantas con polinización a través del viento y en la cabecera municipal se registraron más especies ornitófilas (Figura 11).

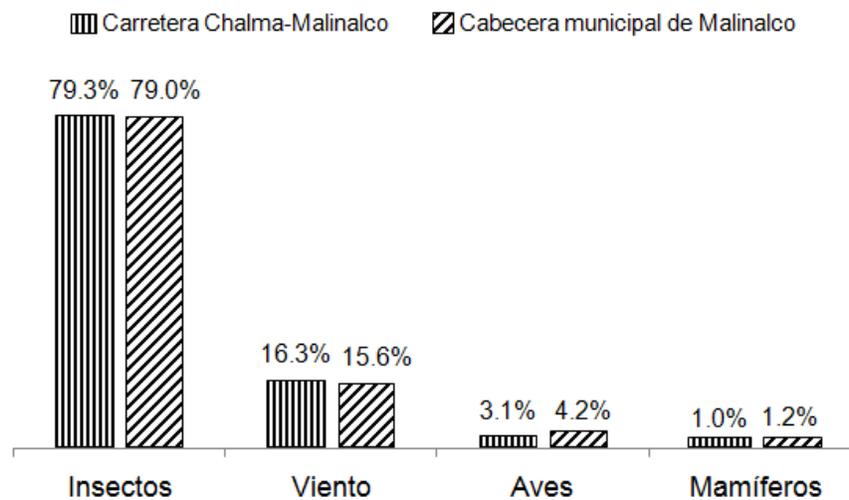


Figura 11. Porcentaje de géneros y sus agentes polinizadores en la flora ruderal de Malinalco.

6.1.5. Tipos de fruto

En la zona de estudio se presentaron 34 tipos de fruto (Cuadro 10, Anexo A), los mejor representados fueron la cápsula (algunas familias con dicho fruto son Acanthaceae, Bignoniaceae, Buddlejaceae, Campanulaceae, Caryophyllaceae, Convolvulaceae, Loasaceae, Lythraceae, Onagraceae, Papaveraceae y Polemoniaceae), la cipsela (Asteraceae), y la legumbre (Caesalpinaceae, Fabaceae y Mimosaceae).

Cuadro 10. Tipos de fruto en la flora ruderal de Malinalco.

Tipo de fruto	No. de especies	Porcentaje	Tipo de fruto	No. de especies	Porcentaje
Cápsula	92	26.2	Camario	4	1.1
Cipsela	52	14.8	Pepo	4	1.1
Legumbre	39	11.1	Bayario	2	0.6
Aquenio	27	7.7	Craspedio	1	0.3
Microbasario	22	6.3	Drupario	2	0.6
Baya	12	3.4	Gábulo	2	0.6
Drupa	13	3.7	Ceratio	1	0.3
Utrículo	10	2.8	Acrosarco	1	0.3
Cocario	8	2.3	Arcéstida	1	0.3
Diclesio	9	2.6	Bilomento	1	0.3
Polaquenario	8	2.3	Cono compuesto	1	0.3
Silicua	7	2.0	Hesperidio	1	0.3
Carcérulo	5	1.4	Sicono	1	0.3
Pixidio	6	1.7	Sincarpio	1	0.3
Folicario	6	1.7	Sorosis	1	0.3
Lomento	5	1.4	Capsicono	1	0.3
Sámara	4	1.1	Trimocono	1	0.3

En la carretera Chalma-Malinalco se registraron 32 tipos de frutos, mientras que en la cabecera municipal fueron 24. La cápsula, la cipsela y el aquenio estuvieron mejor representados en ambas zonas de estudio y la legumbre destacó únicamente en la carretera (Cuadro 11).

Cuadro 11. Tipos de fruto en la carretera y cabecera municipal de Malinalco.

Carretera Chalma-Malinalco			Cabecera municipal de Malinalco		
Tipo de fruto	No. de especies	Porcentaje	Tipo de fruto	No. de especies	Porcentaje
Acrosarca	1	0.3	Acrosarca	0	0.0
Aquenio	23	7.4	Aquenio	12	7.5
Arcéstida	1	0.3	Arcéstida	0	0.0
Baya	9	2.9	Baya	9	5.6
Bayario	2	0.6	Bayario	2	1.3
Bilomento	1	0.3	Bilomento	0	0.0
Camario	4	1.3	Camario	4	2.5
Capsicono	0	0.0	Capsicono	1	0.6
Cápsula	85	27.4	Cápsula	47	29.4
Carcérulo	5	1.6	Carcérulo	1	0.6
Ceratio	1	0.3	Ceratio	1	0.6
Cipsela	47	15.2	Cipsela	19	11.9
Cocario	6	1.9	Cocario	3	1.9
Cono compuesto	1	0.3	Cono compuesto	0	0.0
Craspedio	1	0.3	Craspedio	0	0.0
Diclesio	6	1.9	Diclesio	8	5.0
Drupa	12	3.9	Drupa	6	3.8
Drupario	2	0.6	Drupario	2	1.3
Folicario	6	1.9	Folicario	2	1.3
Gálbulo	2	0.6	Gálbulo	0	0.0
Hesperidio	0	0.0	Hesperidio	1	0.6
Legumbre	38	12.3	Legumbre	6	3.8
Lomento	5	1.6	Lomento	0	0.0
Microbasario	21	6.8	Microbasario	8	5.0
Pepo	3	1.0	Pepo	1	0.6
Pixidio	6	1.9	Pixidio	4	2.5
Polaquenario	6	1.9	Polaquenario	3	1.9
Samara	4	1.3	Samara	4	2.5
Sícono	1	0.3	Sícono	0	0.0
Silicua	3	1.0	Silicua	6	3.8
Sincarpio	1	0.3	Sincarpio	1	0.6
Sorosis	1	0.3	Sorosis	0	0.0
Trimocono	1	0.3	Trimocono	0	0.0
Utrículo	5	1.6	Utrículo	9	5.6

6.1.6. Mecanismos de dispersión de las diásporas

En Malinalco, se registraron tres mecanismos de dispersión de las diásporas. En primer lugar destacó la autocoria con 164 (47.5%) especies, le siguió la anemocoria con 99 (28.7%) especies y la zoocoria con 82 (23.8%) especies. Algunas especies con autocoria son *Acaciella angustissima*, *Anisacanthus quadrifidus*, *Calliandra grandiflora*, *Crotalaria incana*, *Galactia acapulcensis*, *Geranium seemannii*, *Impatiens walleriana*, *Justicia spicigera* y *Ricinus communis*. En la anemocoria están especies como *Asclepias glaucescens*, *Clematis* sp., *Cynanchum foetidum*, *Delilia biflora*, *Dodonaea viscosa*, *Funastrum pannosum*, *Gaudichaudia* sp., *Fraxinus uhdei*, *Pithecoctenium crucigerum*, *Tecoma stans* y *Taraxacum officinale*. En la zoocoria se encuentra las especies *Calyptocarpus wendlandii*, *Heterosperma pinnatum*, *Simsia amplexicaulis*, *Triumfetta* sp. y *Cenchrus pilosus* por mencionar algunas.

En la carretera Chalma-Malinalco la autocoria se registró en 148 (47.3%) especies mientras que la anemocoria con 90 (28.8%) especies y la zoocoria se presentó en 75 (24%) especies. En la cabecera municipal 77 (49%) especies fueron autocoras, 49 (31.2%) anemócoras y 31 (19.8%) zoocoras. Ambas zonas de estudio presentaron una proporción similar en los mecanismos de dispersión de las diásporas (Figura 12).

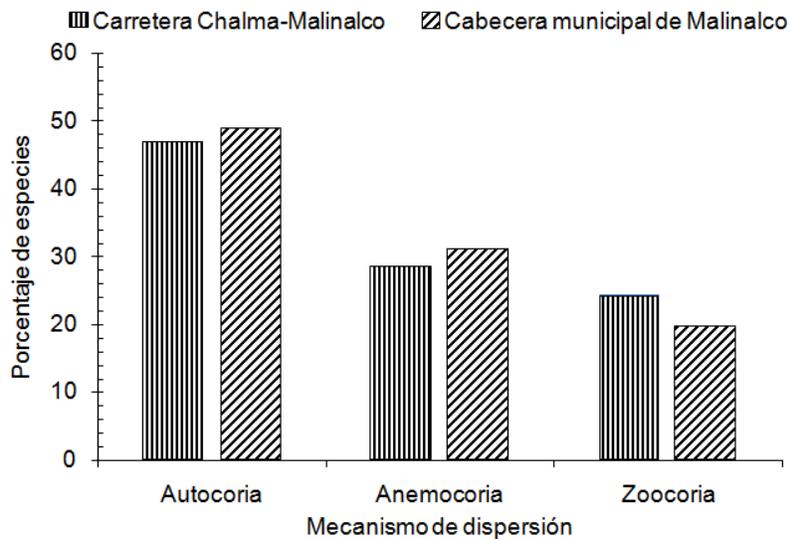


Figura 12. Dispersión de las diásporas en la carretera y cabecera municipal de Malinalco.

6.2. Uso de la flora ruderal de Malinalco

Los usos de las plantas vasculares documentados para México se agruparon en ocho categorías. El 73% de las especies registraron al menos un uso. En primer lugar se encontraron las plantas medicinales (64.3%), seguidas por las especies ornamentales (43.7%), las plantas con valor forrajero (30.5%), las especies con uso alimenticio (22%), y en los últimos lugares, se encuentran las plantas útiles en la industria tintórea (5.4%), las que son fuente de leña (4.4%), las que se utilizan en la construcción (3.1%) y finalmente las que presentan otros usos (7.8%). Cabe mencionar que sólo para el 27% de las especies no se registró algún uso (Anexo A).

En la cabecera municipal de Malinalco el porcentaje es de especies con al menos un uso es de 85.8% y en la carretera Chalma-Malinalco fue de 72.3%. En ambas zonas de estudio sobresalen las especies que se utilizan como medicinales, le siguen en orden de importancia las plantas ornamentales y las de valor forrajero (Figura 13).

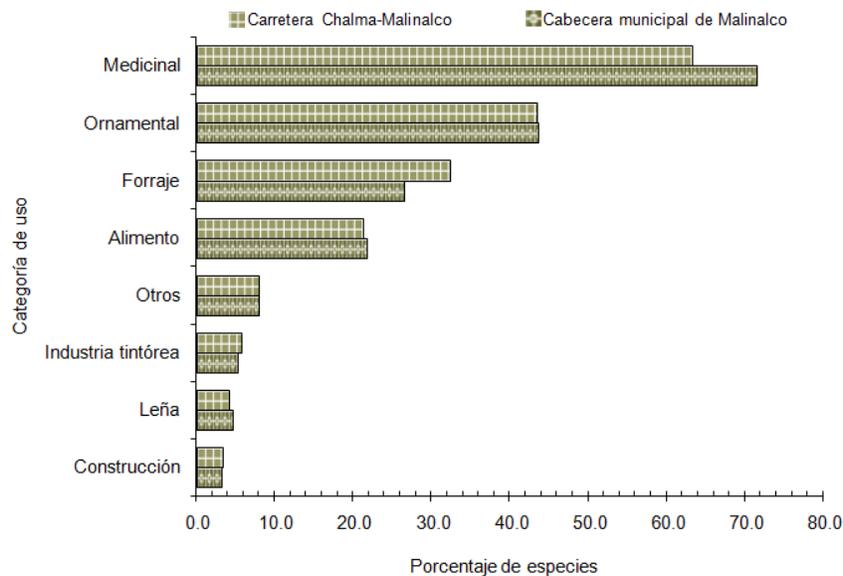


Figura 13. Categorías de uso de las especies registradas en Malinalco.

6.3. Nombre común de las especies

En Malinalco, 282 (69.8%) especies registraron un nombre común (Anexo A), con base en la literatura y con entrevistas a la señora Lidia Ceballos habitante de dicho municipio, quien proporcionó el nombre para 118 especies de plantas vasculares.

6.4. Distribución biogeográfica de las especies nativas

El 83.2% de las especies ruderales de Malinalco fueron nativas de México. Se distinguieron tres patrones de distribución: 74 (22%) especies son endémicas de México, destacando la especie *Abutilon divaricatum* var. *hintonii*, endémica al Estado de México. Una distribución más amplia en el continente americano se registra para 218 (64.9%) especies, pues se encuentran desde algún sitio de Norteamérica a Centroamérica o hasta Sudamérica (Cuadro 12, Anexo A) y el 13% de las especies son nativas del Continente Americano y que se registran en alguna región del Viejo Mundo. Las 68 (16.8%) especies exóticas no se incluyen en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Distribución biogeográfica de las especies nativas registradas en Malinalco

Región	No. de especies	Porcentaje
*América y Viejo Mundo (Am-VM)	44	13.1
Norteamérica-Sudamérica (Am)	54	16.1
Norteamérica-Centroamérica (nAm-cAm)	20	6.0
México-Norteamérica (Mx-nAm)	21	6.3
México-Centroamérica (Mx-cAm)	71	21.1
México-Sudamérica (Mx-sAm)	52	15.5
Endémicos a México (Mx)	74	22.0

* Registrado en cualquier región fuera del continente americano.

El porcentaje de plantas nativas en la carretera Chalma-Malinalco fue superior (85%) al de la cabecera municipal (75.6%). En general, la composición biogeográfica de las dos zonas de estudio fue notablemente similar (Figura 14), las diferencias se registraron en la proporción de especies endémicas a México (superior en la carretera) y en la especies nativas con una distribución más allá de América (mayor en la cabecera municipal).

La flora vascular de la carretera Chalma-Malinalco y de la cabecera municipal de Malinalco tiene una afinidad florística superior al 20% con Centroamérica (Figura 14).

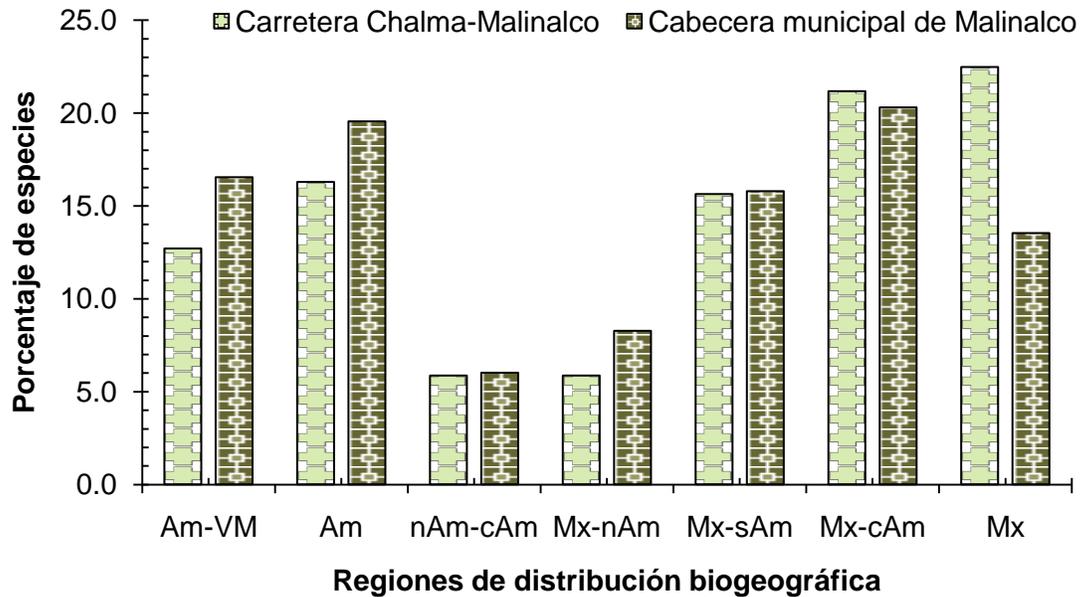


Figura 14. Regiones de distribución biogeográfica de las especies nativas registradas en la carretera Chalma-Malinalco y cabecera municipal de Malinalco. Las regiones fueron: Norteamérica a Sudamérica (Am), Norteamérica a Centroamérica (nAm-cAm), México y Norteamérica (Mx-nAm), México a Centroamérica (Mx-cAm), México a Sudamérica (Mx-sAm), endémicas a México (Mx) y las que son nativas del Continente Americano, migradas al Viejo Mundo.

6.5. Distribución geográfica de las especies en la República Mexicana

El índice de semejanza de Jaccard mostró una semejanza florística superior al 0.72 entre Malinalco, Estado de México y los estados que conforman la cuenca del río Balsas, en particular con Michoacán (Figura 15, Anexo B). Entre las especies que se comparten están *Crotalaria incana*, *Cyperus involucratus*, *Euphorbia stictospora*, *Impatiens walleriana*, *Indigofera suffruticosa*, *Polygonum punctatum*, *Phyllanthus caroliniensis*, *Rhynchosia erythrinoides*, *Rytidostylis gracilis* y *Solandra nitida* por mencionar algunas.

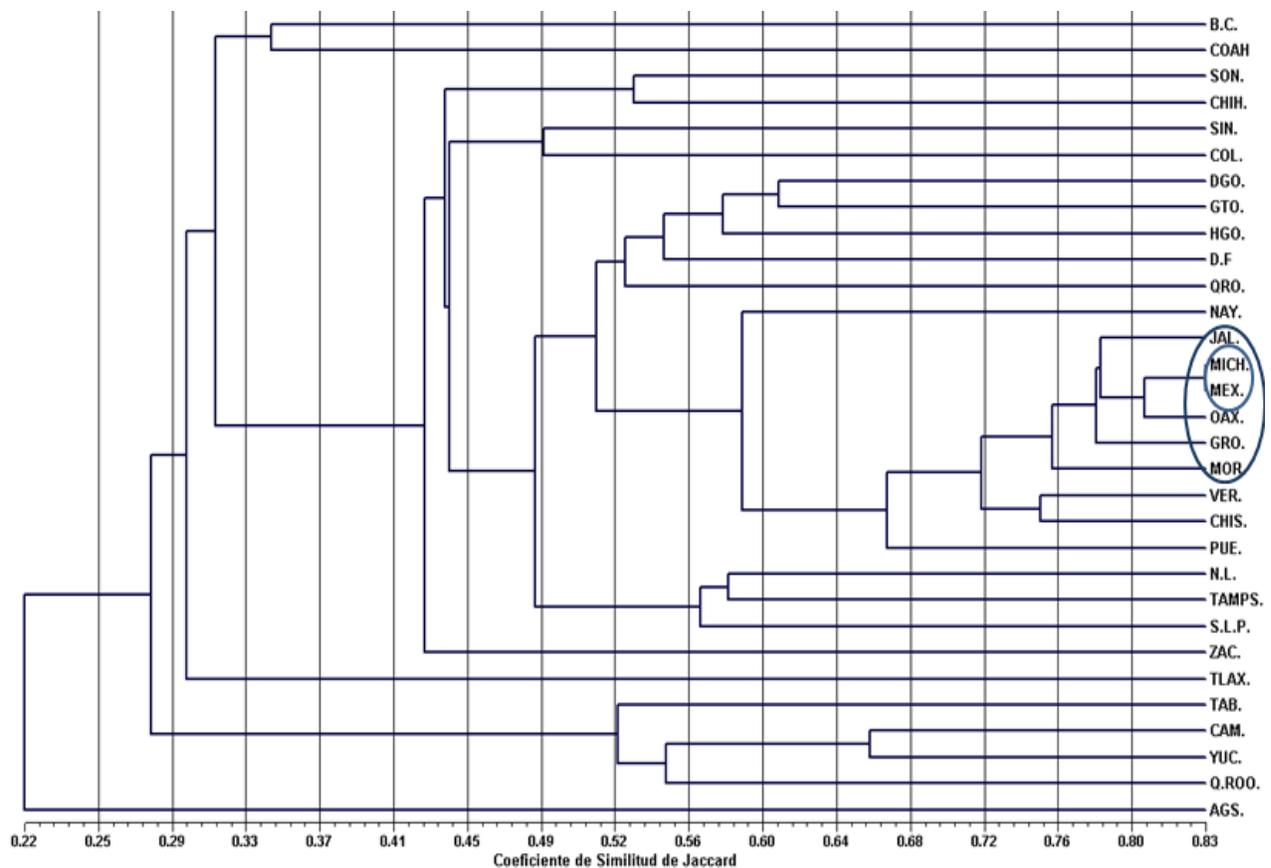


Figura 15. Dendrograma de semejanza florística entre Malinalco, Estado de México y los otros estados de la República Mexicana. Las abreviaturas utilizadas fueron las siguientes: B.C.: Baja California Norte y Sur, SON.: Sonora, COAH.: Coahuila, N.L.: Nuevo León, TAMPS.: Tamaulipas, S.L.P.: San Luis Potosí, AGS.: Aguascalientes, TLAX.: Tlaxcala, CHIH.: Chihuahua, DGO.: Durango, ZAC.: Zacatecas, GTO.: Guanajuato, HGO.: Hidalgo, QRO.: Querétaro, D.F.: Distrito Federal, SIN.: Sinaloa, COL.: Colima, NAY.: Nayarit, TAB.: Tabasco, CAM.: Campeche, YUC.: Yucatán, Q.ROO.: Quintana Roo, JAL.: Jalisco, GRO.: Guerrero, MICH.: Michoacán, MEX.: México, OAX.: Oaxaca, MOR.:Morelos, VER.: Veracruz, CHIS.: Chiapas y PUE.: Puebla.

6.6. Plantas introducidas

En Malinalco se registraron 68 especies exóticas que representan el 16.8% del total de las plantas vasculares para la zona. En el Cuadro 13 se muestra que la mayoría de las plantas introducidas procedieron de Europa y África, las otras regiones geográficas contribuyen con menos del 14% de especies exóticas.

Cuadro 13. Origen geográfico de plantas exóticas en Malinalco.

Región	No. de especies	Porcentaje
Europa	17	25
África	13	19.1
Asia	9	13.2
Sudamérica	9	13.2
Eurasia	6	8.8
Viejo Mundo	5	7.4
Madagascar	3	4.4
Mediterráneo	3	4.4
Oceanía	2	2.9
Estados Unidos	1	1.5

Las familias de plantas vasculares que registraron especies introducidas fueron 35. Destacó Poaceae con 13 especies, seguido por Brassicaceae con seis especies, Asteraceae y Bignoniaceae con cuatro especies, con tres especies se encontró Caesalpiniaceae, Cyperaceae y Solanaceae, con dos especies Lamiaceae, Malvaceae y Polygonaceae, las 24 familias restantes únicamente presentaron una especie exótica.

En la carretera Chalma-Malinalco, 307 (85%) de las especies fueron nativas y 54 (15%) introducidas. En la cabecera municipal se registraron 133 (75.6%) especies nativas y 43 (24.4%) introducidas (Anexo A). Estadísticamente existen diferencias significativas entre el número de especies introducidas y nativas en ambos sitios de estudio ($gl= 1, \chi^2 = 7.17, p<0.0074$). Aunque el número de plantas exóticas y nativas presenta la misma tendencia en predominio.

En la carretera Chalma-Malinalco y en la cabecera municipal de Malinalco el mayor porcentaje de especies introducidas proviene de Europa con 24% y 30.2% respectivamente (Cuadro 14). En general para ambas zonas de estudio, el Viejo Mundo (África, Asia, Europa, Eurasia, Mediterráneo, Madagascar, Oceanía) es la región geográfica que aporta más especies introducidas, seguida por Sudamérica.

Cuadro 14. Origen geográfico de las especies exóticas registradas en la carretera y cabecera municipal de Malinalco.

Región	Carretera Chalma-Malinalco	Porcentaje	Cabecera municipal de Malinalco	Porcentaje
Europa	13	24.1	13	30.2
África	12	22.2	7	16.3
Asia	9	16.7	4	9.3
Viejo Mundo	4	7.4	2	4.7
Eurasia	4	7.4	3	7.0
Mediterráneo	2	3.7	1	2.3
Oceanía	1	1.9	1	2.3
Madagascar	1	1.9	3	7.0
Sudamérica	8	14.8	8	18.6
Estados Unidos	0	0.0	1	2.3

6.7. Especies catalogadas como malezas

La mayoría (81.9%) de las malezas están contituidas por especies nativas con amplia distribución geográfica en América (Cuadro 15) y en menor proporción se registraron las especies introducidas (18.1%), y sobresalen por su números de especies las que proceden de Europa y África (Cuadro 16).

Cuadro 15. Distribución biogeográfica de las malezas nativas de Malinalco.

Región	No. de especies	Porcentaje
América	42	19.8
* América y Viejo Mundo	38	17.9
México-Centroamérica	35	16.5
México-Sudamérica	35	16.5
México	31	14.6
Norteamérica-Centroamérica	17	8.0
México-Norteamérica	14	6.6

* Registrado de cualquier parte fuera del continente americano.

Cuadro 16. Región de origen geográfico de las malezas introducidas en Malinalco.

Región	No. de especies	Porcentaje
Europa	16	34.0
África	10	21.3
Eurasia	6	12.8
Sudamérica	4	8.5
Viejo Mundo	3	6.4
Asia	2	4.3
Madagascar	2	4.3
Mediterráneo	2	4.3
Oceanía	2	4.3

6.8. Clasificación de la vegetación ruderal con base en el hábitat

A continuación se especifican las especies de plantas registradas en los diferentes hábitats ruderales de Malinalco durante los recorridos sistemáticos al área de estudio.

6.8.1. Basureros. Incluye las especies que se desarrollan en sitios donde se han depositado escombros de casas habitación así como basura. Las herbáceas son un grupo bien diversificado, constituidas por las especies *Aeschynomene americana* var. *americana*, *Argemone ochroleuca*, *Chenopodium murale*, *Crotalaria incana*, *Crotalaria pumila*, *Hypoestes phyllostachya*, *Lepidium* sp., *Lycopersicon esculentum* var. *leptophyllum*, *Malva parviflora*, *Medicago polymorpha*, *Nicandra physalodes*, *Nicotiana tabacum*, *Oxalis corniculata*, *Plantago major*, *Plumbago zeylanica*, *Portulaca oleracea*, *Sechiopsis triqueter*, *Spergula arvensis*, *Tanacetum parthenium*, *Verbena carolina* y *Verbesina crocata* (Figura 16).



Figura 16. Hábitat considerado como basurero.

6.8.2. Baldíos. Se considera a las especies presentes en lotes o terrenos que han sido abandonados o están en descanso. Entre las especies arbóreas se encuentran *Coffea arabica*, *Discocnide mexicana*, *Diospyros digyna*, *Leucaena esculenta*, *Mangifera indica*, *Sambucus nigra* y *Spondias purpurea*. En el estrato arbustivo se desarrolla *Buddleja sessiliflora*, *Ricinus communis*, *Barkleyanthus salicifolius* mientras que el estrato herbáceo está constituido por *Ageratum corymbosum*, *Asclepias curassavica*, *Asclepias glaucescens*, *Bonplandia geminiflora*, *Castilleja arvensis*,

Eragrostis intermedia, *Leonotis nepetifolia*, *Loeselia glandulosa*, *Mentha rotundifolia*, *Milleria quinqueflora*, *Salvia tiliifolia* y *Tropaeolum majus* (Figura 17).



Figura 17. Baldíos

6.8.3. Bardas. Se incluyen a las especies que se desarrollan sobre bardas de piedra, adobe y tabicón de las casas habitación. Entre ellas se encuentra *Acalypha* sp., *Adiantum concinnum*, *Anagallis arvensis*, *Argemone ochroleuca*, *Bocconia arborea*, *Boerhavia diffusa*, *Bommeria pedata*, *Borago officinalis*, *Buddleja sessiliflora*, *Cymbalaria muralis*, *Mirabilis jalapa*, *Oxalis corniculata*, *Passiflora biflora*, *Solanum americanum*, *Soleirolia soleirolii*, *Sonchus oleraceus*, *Tropaeolum majus* y *Wigandia urens* (Figura 18).



Figura 18. Plantas que prosperan sobre bardas a) *Oxalis corniculata*, b y c) *Adiantum concinnum* y d) *Acalypha* sp.

6.8.4. Pie de Barda. Aquí se ubicaron las especies que crecen entre la intersección de la barda y la banqueta y son *Amaranthus hybridus*, *Bauhinia variegata*, *Bocconia arborea*, *Boerhavia diffusa*, *Chenopodium murale*, *Cotula australis*, *Cyclosporum*

leptophyllum, *Cymbalaria muralis*, *Datura stramonium*, *Lepidium didymum*, *Plumbago zeylanica*, *Psidium guajava*, *Rivina humilis*, *Solanum erianthum*, *Spananthe paniculata*, *Thumbergia alata* y *Wigandia urens* (Figura 19).

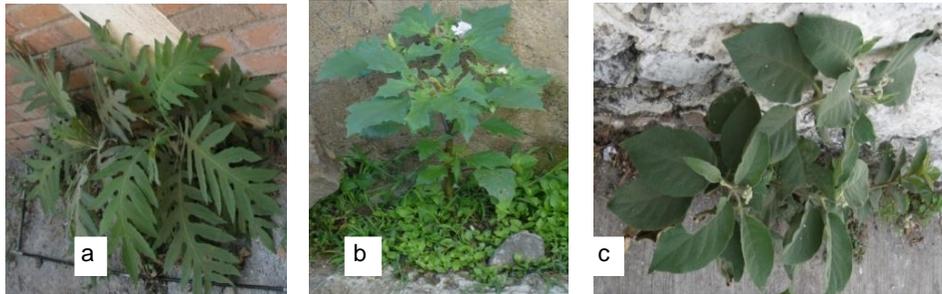


Figura 19. Plantas que se desarrollan en pie de bardas a) *Bocconia arborea*, b) *Datura stramonium* y c) *Solanum erianthum*.

6.8.5. Banquetas. Comprende a las especies que prosperan sobre banquetas como *Alternanthera repens*, *Guilleminea densa*, *Cymbalaria muralis*, *Euphorbia hirta*, *Oxalis corniculata*, *Portulaca oleracea* y *Pseudelephantopus spicatus* (Figura 20).



Figura 20. Planta registrada en las banquetas

6.9. Análisis ecológico

6.9.1. Índice de Semejanza de Sorensen (%)

De forma general, en el dendrograma (Figura 21) se observó que los sitios y cuadras evaluados en la cabecera municipal y la carretera Chalma-Malinalco formaron grupos bien definidos, con base en las especies que las caracterizaron. Al considerar un porcentaje de semejanza de alrededor del 25% los sitios formaron tres grupos principales. El primero fue conformado por sitios exclusivos de la cabecera municipal de Malinalco donde prevaleció *Oxalis corniculata*. Con una semejanza cercana al 50% se encontró un conjunto de sitios de la cabecera y se observó un primer agrupamiento de los sitios de la carretera, donde ambas zonas fueron caracterizadas por *Eleusine indica*, mientras que el tercer grupo estuvo conformado por sitios de la cabecera municipal dominados por *Oxalis corniculata*, *Boerhavia diffusa* y *Conyza bonariensis*.

En la carretera Chalma–Malinalco, los sitios K4D y K6D tuvieron un índice de semejanza del 100 % por tratarse de sitios que compartieron mayor número de especies (*Schkuhria pinnata*, *Bouteloua dimorpha*, *Mimosa albida* y *Eleusine indica*), en los sitios K1D y K1I se obtuvo una semejanza de 98% por compartir las especies como *Eleusine indica*, *Chloris rufescens* y *Salvia villosa*. Las especies presentes en el sitio K5I fueron completamente diferentes al resto de los muestreos efectuados en la carretera Chalma-Malinalco ya que en éste sitio se presentaron especies exclusivas como *Melinis repens*, *Crotalaria pumila*, *Waltheria indica*, *Melampodium sericeum* y *Bouteloua repens*.

En algunas cuadras de la cabecera municipal de Malinalco se observaron las mismas especies tal es el caso en C27 y C09 con especies como *Cynodon nlemfuensis*, *Malvastrum coromandelianum*, *Eleusine indica* y *Oxalis corniculata* por lo que entre ambos sitios se presentó una semejanza de 94%. Las especies *Asclepias curassavica*, *Tanacetum parthenium* y *Urtica* sp. fueron exclusivas de la cuadra C02 y por esta razón se diferenció claramente de las otras cuadras evaluadas.

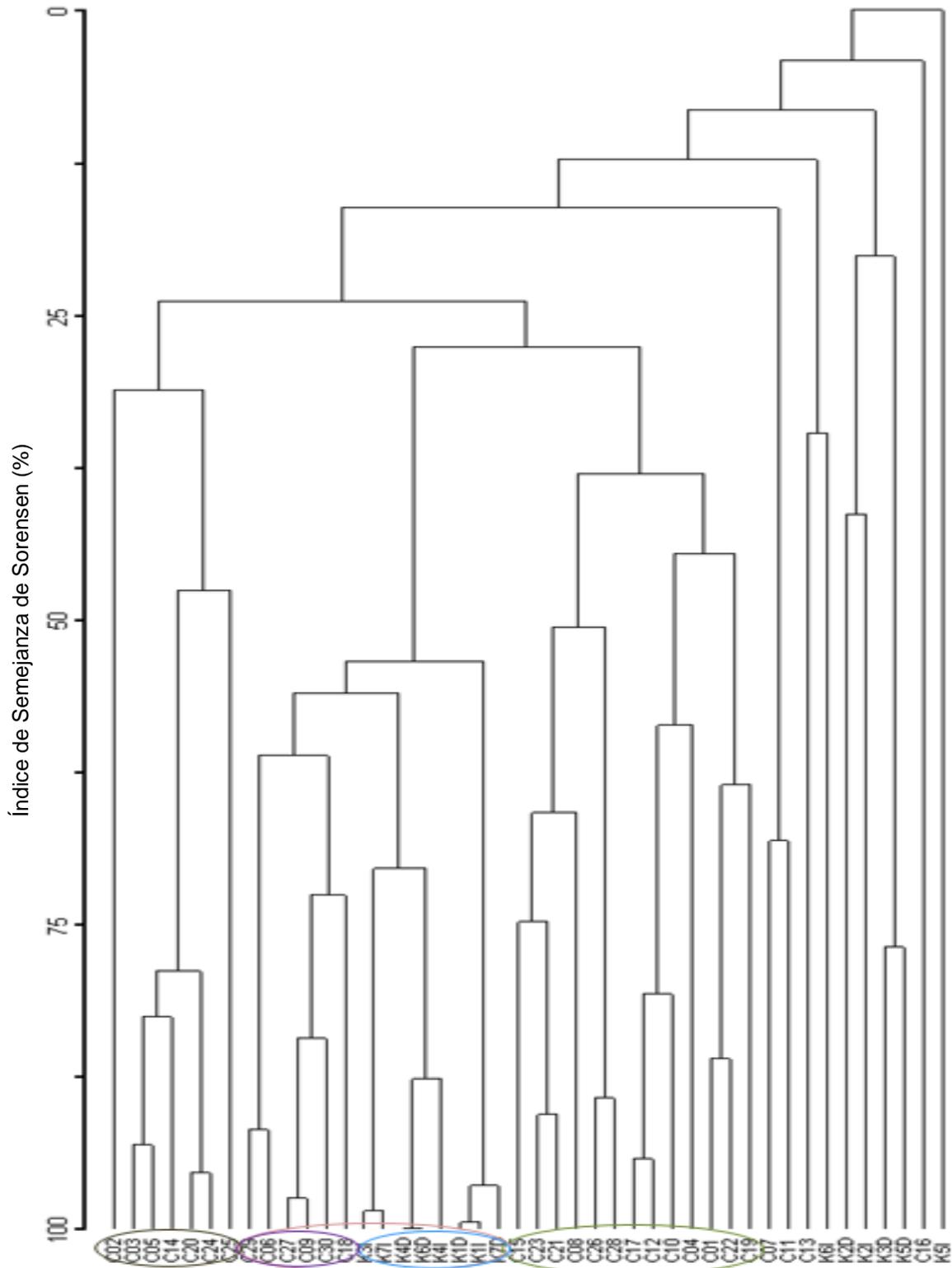


Figura 21. Índice de Semejanza de Sorensen (%) de la carretera Chalma-Malinco y cabecera municipal de Malinco. En la carretera Chalma-Malinco se evaluaron 14 sitios (7 pertenecen al lado derecho de la carretera identificados con la clave K1D: Kilómetro 1 de lado derecho, así sucesivamente hasta K7D: Kilómetro 7 del lado derecho y 7 sitios del lado izquierdo reconocidos con por K1I: Kilómetro 1 del lado izquierdo, así hasta K7I: Kilómetro 7 del lado izquierdo) y 30 cuadradas analizadas en la cabecera municipal de Malinco (reconocidas como: C01: Cuadra 1, hasta C30: Cuadra 30), ver ANEXO C.

6.9.2. Análisis de Correspondencia Rectificado (DECORANA)

La Figura 22 confirma que existe una tendencia de diferenciación entre los sitios de la carretera Chalma-Malinalco, respecto a los ubicados en la cabecera municipal de Malinalco. Algunas de las especies características del conjunto uno, conformado por los sitios de la cabecera municipal son: *Oxalis corniculata*, registrada en 23 de las 30 cuadradas muestreadas, así como *Acmella oppositifolia*, *Amaranthus hybridus*, *Bomplandia geminiflora* y *Passiflora biflora*. La cuadra 16 se ordenó como un sitio diferente, debido a la presencia exclusiva de *Guilleminea densa* y *Pseudelephantopus spicatus*, esta última con un mayor valor de cobertura respecto a las otras siete especies registradas en este sitio. Debe mencionarse que tres sitios de la carretera Chalma-Malinalco (K1I, K1D y K7D), se unieron al conjunto de la cabecera municipal porque comparten a la especie *Eleusine indica*, la cual se registró en 13 de 30 cuadradas de esa área urbana. El sitio K1I se ubicó adyacente a C18 porque tienen en común a las especies *Bidens odorata*, *Eleusine indica* y *Malvastrum coromandelianum*. La única especie compartida entre K1D y C21 fue *Eleusine indica*, mientras que las especies *Amaranthus hybridus*, *Calyptocarpus vialis* y *Eleusine indica* se registraron en K7D y C30.

El eje dos de ordenación ratifica la separación de los grupos formados por los sitios de ambas condiciones. También puede observarse cierta dispersión de los sitios al interior de los grupos; así, en el conjunto uno se advierte una separación C04, C22, C19 C10,C01, caracterizados por la presencia de *Amaranthus hybridus*, *Bomplandia geminiflora*, *Passiflora biflora* y *Acmella oppositifolia*, en contraste con los sitios C26, C13, C07 y C11, en los cuales *Barkleyanthus salicifolius*, *Salvia tiliifolia*, *Solanum americanum*, *Oenothera rosea* y *Rumex obtusifolius* son las especies más comunes. Por otro lado, en el conjunto dos, correspondiente a la carretera Carretera Chalma-Malinalco K6D, K4D, K6I, K4I K3I, K7I están muy relacionados ya que comparten la especie *Eleusine indica*. El K5D está representado por las especies *Leonotis nepetifolia* y *Aldama dentata* las cuales son compartidas con el K3D razón por la cual

se encuentran contiguos y el K51 se apartó ligeramente del grupo debido a que incluye varias especies exclusivas, las cuales son: *Bouteloua repens*, *Crotalaria pumila*, *Melampodium sericeum*, *Melinis repens* y *Waltheria americana*. El sitio K21 mostró una mayor separación en este conjunto debido a la presencia de las especies *Asclepias glaucescens*, *Chaetum bromoides*, *Hyparrhenia rufa* y *Mimosa pudica*, que caracterizaron a dicho sitio.

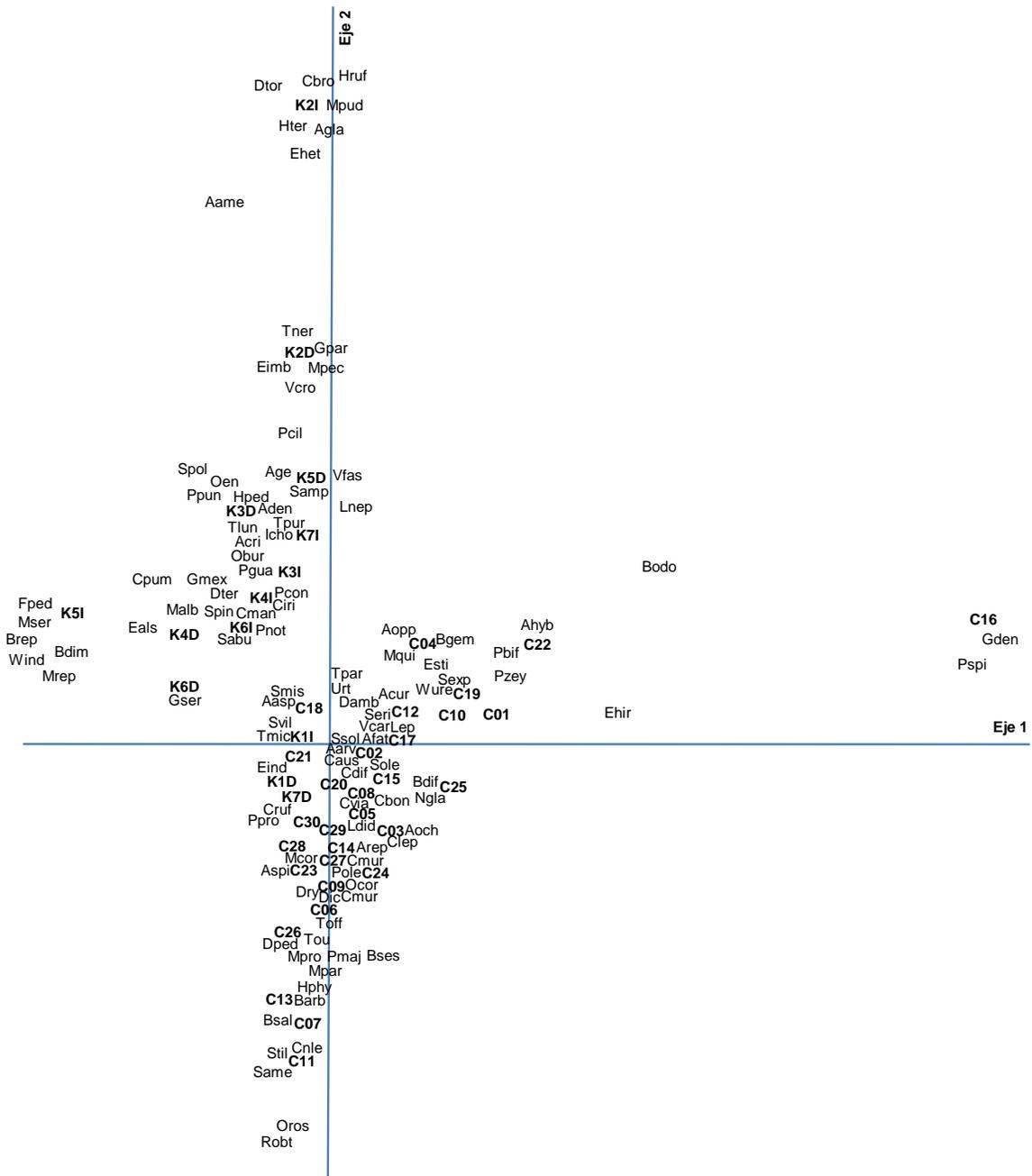


Figura 22. Ordenación de los sitios evaluados en la cabecera municipal de Malinalco y en la carretera Chalma-Malinalco con base en el Análisis de Correspondencia Rectificado (DECORANA). En el Anexo C se presenta la matriz utilizada para dicho análisis, además se indica el nombre de la especie a la que hacen referencia los acrónimos así como los sitios de muestreo.

6.9.3. Análisis de Correspondencia Canónica (ACC)

Los resultados del ACC indicaron que los tres primeros ejes de ordenación explican el 24.1 % de la variación observada, con el 12.0, 8.6 y 3,5 % respectivamente. Las correlaciones entre las variables edáficas y los ejes de ordenación (Cuadro 17) indican que el eje uno mostró mayor correlación con la textura del suelo, el eje dos con el pH mientras que el eje tres está correlacionado con la materia orgánica.

Al examinar la relación de los sitios y especies en los ejes uno y dos con las variables edáficas (Figura 23) encontramos las siguientes relaciones: en el extremo derecho del eje uno se encuentran tres sitios (K3D, K2I, K5D) caracterizados por suelos arcillosos, cuyas especies típicas son *Heteranthera peduncularis*, *Oenothera* sp, *Salvia polystachya*, *Polygonum punctatum* y *Symphotrichum expansum*; cabe mencionar que en el área cercana a este grupo de sitios se encuentran una corriente de agua que marca una diferencia con el resto de los sitios. El sitio 5 presentó suelo arcillo-arenoso cuyas especies características fueron *Psidium guajava* y *Ageratina* sp. y en el sitio 2 la textura del suelo fue de tipo franco con la presencia de las siguientes especies *Hyparrhenia rufa*, *Desmodium tortuosum*, *Mimosa pudica* y *Chaetum bromoides*. En contraste, los sitios K3I y el K4I son suelos de textura franco-arcillo-arenoso, que en general, son los más comunes en la mayoría de los sitios de la Carretera Chalma-Malinalco.

En el eje 2, los sitios y especies se diferenciaron en relación a un gradiente de pH, donde los sitios más alcalinos son K7D, K7I y K2D. La Figura 31 muestra la distinción de los sitios, de los cuales K7D, mostró un pH hasta 7.5 (el más alcalino) y se relacionó con las siguientes especies: *Calyptocarpus vialis*, *Amarathus spinosus* y *Dicliptera peduncularis*. También con un pH alcalino destacó el K7I, y las especies asociadas fueron *Malvastrum coromandelianum*, *Simsia amplexicaulis* y *Verbesina fastigiata* y en el K2D se encontraron *Elytraria imbricata*, *Muhlenbergia pectinata*, *Tetramerium nervosum* y *Verbesina crocata*.

En el gradiente de materia orgánica destacan por el mayor contenido de este compuesto K1I con *Tagetes micrantha* y *Salvia villosa* así como el K1D con la especie *Chloris rufescens*, como la más importante. En el sitio K6D se cuantificó un 5.6% de materia orgánica, lo cual fue superior a los otros sitios, sin embargo únicamente se relacionaron dos especies *Gomphrena serrata* y *Euphorbia hirta*, en contraste con el K5I con 3.3% de materia orgánica y donde se registraron más especies de plantas vasculares, tales como *Boerhavia diffusa*, *Bouteloua dimorpha*, *Bouteloua repens*, *Florestina pedata*, *Melampodium sericeum*, *Melinis repens* y *Waltheria indica* que cubrieron totalmente los 4m² de muestreo.

Cuadro 17. Correlación de las variables del suelo con los tres ejes de ordenación

Variable	Correlación		
	Eje 1	Eje 2	Eje 3
pH	0.340	0.941	-0.007
Materia orgánica	-0.553	-0.299	-0.778
Textura	0.868	-0.469	-0.161

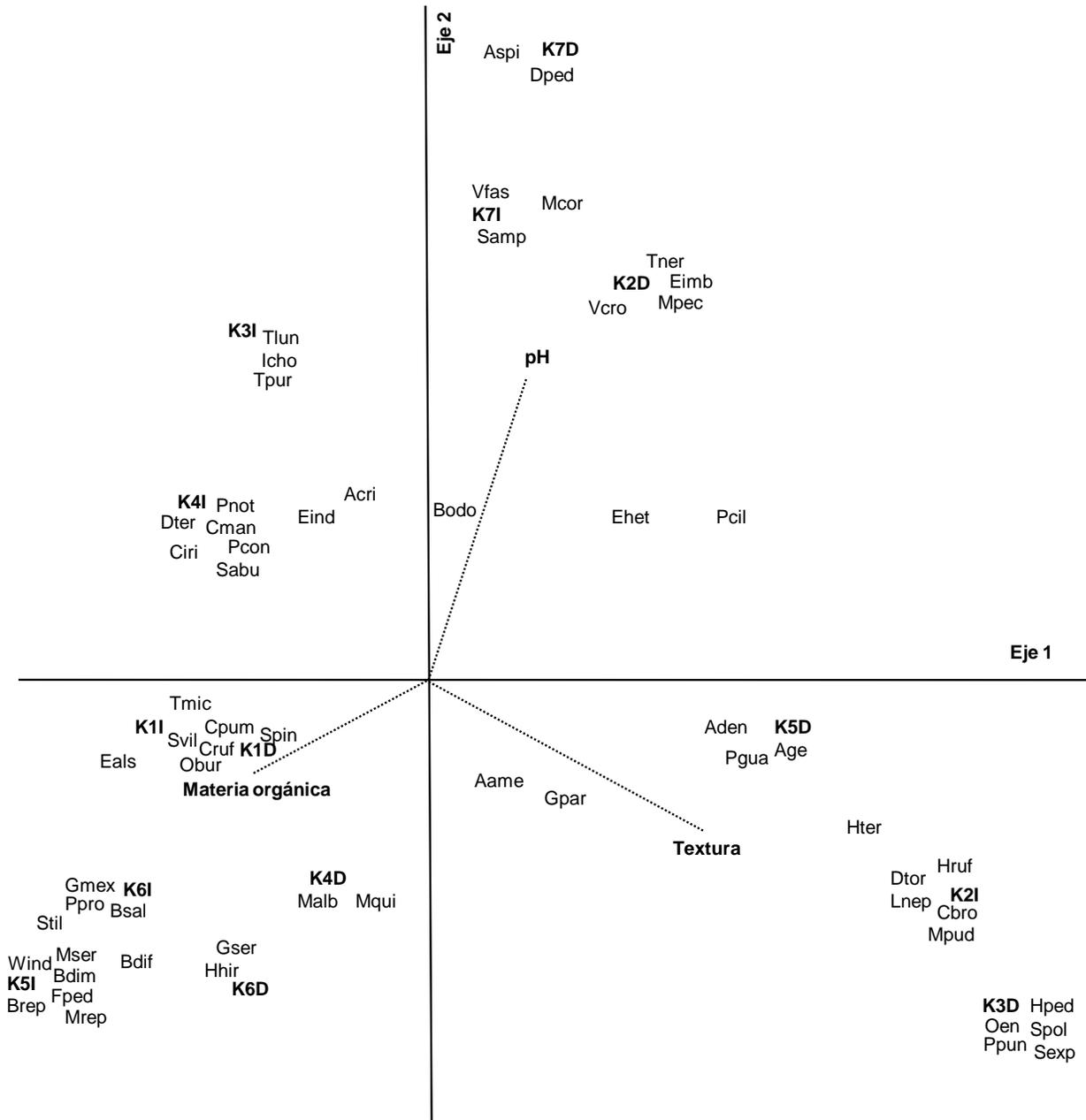


Figura 23. Ordenación de las especies de plantas vasculares a los sitios de la carretera Chalma-Malinalco en función de tres variables del suelo (textura, pH y materia orgánica), con base en el Análisis de Correspondencia Canónica (ACC). En el Anexo E se presenta la matriz utilizada para dicho análisis, además se indica el nombre de las especies a la que hacen referencia los acrónimos así como los sitios de muestreo.

6.9.4. Descripción cualitativa de la vegetación ruderal con base en la tabla fitosociológica de Braun-Blanquet

En las tablas fitosociológicas (Anexo F) solo se consideran las especies que se registraron tres o más veces en los muestreos. De éstas, las plantas vasculares presentes tanto en el ámbito urbano como en la carretera fueron 15 especies, las que se presentaron solamente en la zona urbana fueron 19 especies y 10 pertenecieron a carretera.

En general, las especies características de la vegetación ruderal en la región fueron *Eleusine indica*, *Bidens odorata* y *Malvastrum coromandelianum*.

La especies exclusivas de la carretera fueron *Aeschynomene americana*, *Aldama dentata*, *Anoda cristata*, *Chloris rufescens*, *Crotalaria pumila*, *Desmodium tortuosum*, *Euphorbia heterophylla*, *Opizia stolonifera*, *Oplismenus burmannii* y *Schkuhria pinnata*.

La zona urbana se caracterizó por la presencia de *Oxalis corniculata*, *Euphorbia hirta*, *Alternanthera caracasana*, *Coronopus didymus*, *Commelina diffusa*, *Verbena carolina*, *Conyza bonariensis*, *Acmella oppositifolia*, *Plantago major*, *Portulaca oleracea*, *Bocconia arborea*, *Hypoesthes phyllostachya*, *Buddleja sessiliflora* y *Salvia tiliifolia*

Cada ambiente tiene un grupo relativamente grande de especies exclusivas de su tipo, pero también existen especies más generalistas como *Barkleyanthus salicifolius*, *Bidens odorata*, *Boerhavia coccinea*, *Calyptocarpus vialis*, *Dicliptera peduncularis*, *Eleusine indica*, *Galinsoga parviflora*, *Leonotis nepetifolia*, *Malvastrum coromandelianum*, *Melinis repens*, *Milleria quinqueflora*, *Pectis postrata*, *Psidium guajava*, *Symphotrichum expansum* y *Verbesina crocata* registradas en la zona urbana y viaria de Malinalco.

6.9.5. Valores de cobertura y frecuencia de las especies de Malinalco

En la carretera Chalma-Malinalco destacaron por su frecuencia las especies *Eleusine indica* (64.3%), *Bidens odorata* (57.1%), *Aldama dentata* (42.9%) e *Hyparrhenia rufa* (37.5%). *Bouteloua repens* ocupó el primer lugar en cuanto a porcentaje de cobertura (62.5%), seguido de *Eleusine indica* (26.7%), *Bouteloua dimorpha* (22.5%), *Psidium guajava* (20%), *Chloris rufescens* (17.5%), y con el 15% de cobertura se registraron las especies *Ageratina* sp., *Amaranthus spinosus*, *Calyptocarpus vialis*, *Chaetum bromoides*, *Guardiola mexicana*, *Heteranthera peduncularis*, *Leonotis nepetifolia*, *Melinis repens*, *Oenothera* sp., *Paspalum conspersum*, *Pereilema ciliatum*, *Tagetes lunulata*, *Tripogandra purpurascens* (Cuadro 18).

En la cabecera municipal de Malinalco, las especies con mayor frecuencia fueron *Oxalis corniculata* (76.7%), *Euphorbia hirta* y *Eleusine indica* (43%) y *Conyza bonariensis* (40%). En cuanto al porcentaje de cobertura por especie sobresalieron *Pseudelephantopus spicatus* (62.5%), *Cynodon nlemfuensis* (20.6%) y *Boerhavia diffusa* (18.2%). Las especies *Achyranthes aspera*, *Asclepias curassavica*, *Barkleyanthus salicifolius*, *Calyptocarpus vialis*, *Chenopodium murale*, *Cymbalaria muralis*, *Dicliptera peduncularis*, *Milleria quinqueflora*, *Nicotiana glauca*, *Rumex obtusifolius*, *Salvia tiliifolia*, *Soleirolia soleirolii*, *Taraxacum officinale*, *Tournefortia* sp. *Urtica* sp. y *Wigandia urens* registraron un 15% de cobertura (Cuadro 18).

Cuadro 18. Porcentaje de cobertura por especie y frecuencia (%) de las especies muestreadas en la carretera Chalma-Malinalco y cabecera municipal de Malinalco.

Especies	Carretera Chalma-Malinalco		Cabecera municipal de Malinalco	
	Cobertura (%)	Frecuencia (%)	Cobertura (%)	Frecuencia (%)
<i>Asclepias glaucescens</i>	0.1	7.1	0.1	3.3
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	1.3	14.3	15.0	3.3
<i>Bidens odorata</i>	1.9	57.1	2.9	26.7
<i>Boerhavia diffusa</i>	0.1	7.1	18.2	23.3
<i>Calyptocarpus vialis</i>	15.0	7.1	15.0	10.0
<i>Dicliptera peduncularis</i>	1.3	14.3	15.0	6.7
<i>Eleusine indica</i>	26.7	64.3	9.8	43.3
<i>Euphorbia hirta</i>	0.1	7.1	6.0	43.3
<i>Galinsoga parviflora</i>	1.3	28.6	2.5	6.7
<i>Leonotis nepetifolia</i>	15.0	14.3	7.6	6.7
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	5.0	28.6	7.0	33.3
<i>Melinis repens</i>	15.0	7.1	1.3	6.7
<i>Milleria quinqueflora</i>	1.3	14.3	15.0	3.3
<i>Pectis prostrata</i>	2.5	7.1	1.3	6.7
<i>Psidium guajava</i>	20.0	14.3	10.8	10.0
<i>Salvia tiliifolia</i>	0.1	7.1	15.0	6.7
<i>Symphotrichum expasum</i>	0.1	7.1	8.4	20.0
<i>Verbesina crocata</i>	10.8	21.4	2.5	3.3
<i>Aeschynomene americana</i>	2.5	21.4	-	-
<i>Ageratina sp.</i>	15.0	7.1	-	-
<i>Aldama dentata</i>	14.6	42.9	-	-
<i>Amaranthus spinosus</i>	15.0	7.1	-	-
<i>Anoda cristata</i>	0.1	21.4	-	-
<i>Bouteloua dimorpha</i>	22.5	21.4	-	-
<i>Bouteloua repens</i>	62.5	7.1	-	-
<i>Chaetum bromoides</i>	15.0	7.1	-	-
<i>Chloris rufescens</i>	17.5	21.4	-	-
<i>Crotalaria pumila</i>	2.5	21.4	-	-
<i>Cyperus iria</i>	0.1	7.1	-	-
<i>Cyperus manimae</i>	2.5	7.1	-	-
<i>Desmodium tortuosum</i>	0.9	21.4	-	-
<i>Digitaria ternata</i>	2.5	7.1	-	-
<i>Elytraria imbricata</i>	2.5	7.1	-	-
<i>Euphorbia heterophylla</i>	2.5	21.4	-	-
<i>Evolvulus alsinoides</i>	0.1	14.3	-	-
<i>Florestina pedata</i>	1.3	14.3	-	-
<i>Gomphrena serrata</i>	0.1	7.1	-	-

Cuadro 18. Continuación

Especies	Carretera Chalma-Malinalco		Cabecera municipal de Malinalco	
	Cobertura (%)	Frecuencia (%)	Cobertura (%)	Frecuencia (%)
<i>Guardiola mexicana</i>	15.0	7.1	-	-
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	2.5	14.3	-	-
<i>Heteranthera peduncularis</i>	15.0	7.1	-	-
<i>Hyparrhenia rufa</i>	37.5	7.1	-	-
<i>Ipomoea cholulensis</i>	0.1	7.1	-	-
<i>Melampodium sericeum</i>	2.5	7.1	-	-
<i>Mimosa albida</i>	8.8	14.3	-	-
<i>Mimosa púdica</i>	0.1	7.1	-	-
<i>Muhlenbergia pectinata</i>	2.5	7.1	-	-
<i>Oenothera sp.</i>	15.0	7.1	-	-
<i>Oplismenus burmannii</i>	6.7	21.4	-	-
<i>Paspalum conspersum</i>	15.0	7.1	-	-
<i>Paspalum notatum</i>	15.0	7.1	-	-
<i>Pereilema ciliatum</i>	15.0	14.3	-	-
<i>Polygonum punctatum</i>	2.5	7.1	-	-
<i>Salvia polystachya</i>	0.1	7.1	-	-
<i>Salvia villosa</i>	1.3	14.3	-	-
<i>Schkuhria pinnata</i>	10.8	21.4	-	-
<i>Sida abutifolia</i>	0.1	7.1	-	-
<i>Simsia amplexicaulis</i>	0.1	7.1	-	-
<i>Tagetes lunulata</i>	15.0	7.1	-	-
<i>Tagetes micrantha</i>	2.5	7.1	-	-
<i>Tetramerium nervosum</i>	2.5	7.1	-	-
<i>Tripogandra purpurascens</i>	15.0	7.1	-	-
<i>Verbesina fastigiata</i>	2.5	7.1	-	-
<i>Waltheria indica</i>	0.1	7.1	-	-
<i>Achyranthes aspera</i>	-	-	15.0	3.3
<i>Acmella oppositifolia</i>	-	-	3.2	26.7
<i>Alternanthera repens</i>	-	-	4.3	33.3
<i>Amaranthus hybridus</i>	-	-	3.8	13.3
<i>Anagallis arvensis</i>	-	-	0.1	3.3
<i>Argemone ochroleuca</i>	-	-	2.5	3.3
<i>Asclepias curassavica</i>	-	-	15.0	3.3
<i>Avena fatua</i>	-	-	2.5	3.3
<i>Bocconia arborea</i>	-	-	12.0	16.7
<i>Bonplandia geminiflora</i>	-	-	2.5	3.3
<i>Buddleja sessiliflora</i>	-	-	5.9	10.0
<i>Chenopodium murale</i>	-	-	15.0	6.7

Cuadro 18. Continuación

Especies	Carretera Chalma-Malinalco		Cabecera municipal de Malinalco	
	Cobertura (%)	Frecuencia (%)	Cobertura (%)	Frecuencia (%)
<i>Commelina diffusa</i>	-	-	2.0	16.7
<i>Conyza bonariensis</i>	-	-	11.5	40.0
<i>Cotula australis</i>	-	-	8.8	6.7
<i>Cyclosporum leptophyllum</i>	-	-	2.5	6.7
<i>Cymbalaria muralis</i>	-	-	15.0	6.7
<i>Cynodon nlemfuensis</i>	-	-	20.6	13.3
<i>Dichondra sp.</i>	-	-	2.5	3.3
<i>Drymaria sp.</i>	-	-	14.5	16.7
<i>Dysphania ambrosioides</i>	-	-	8.8	6.7
<i>Euphorbia stictospora</i>	-	-	8.8	6.7
<i>Guilleminea densa</i>	-	-	0.1	3.3
<i>Hypoestes phyllostachya</i>	-	-	10.0	10.0
<i>Lepidium didymum</i>	-	-	4.2	20.0
<i>Lepidium sp.</i>	-	-	6.6	26.7
<i>Malva parviflora</i>	-	-	15.0	3.3
<i>Mecardonia procumbens</i>	-	-	0.1	3.3
<i>Nicotiana glauca</i>	-	-	15.0	6.7
<i>Oenothera rosea</i>	-	-	10.0	10.0
<i>Oxalis corniculata</i>	-	-	6.0	76.7
<i>Passiflora biflora</i>	-	-	2.5	3.3
<i>Plantago major</i>	-	-	11.9	13.3
<i>Plumbago zeylanica</i>	-	-	0.1	3.3
<i>Portulaca oleracea</i>	-	-	1.9	13.3
<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	-	-	62.5	3.3
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	-	15.0	3.3
<i>Salvia misella</i>	-	-	7.6	6.7
<i>Solanum americanum</i>	-	-	0.1	3.3
<i>Solanum erianthum</i>	-	-	2.5	3.3
<i>Soleirolia soleirolii</i>	-	-	15.0	3.3
<i>Sonchus oleraceus</i>	-	-	1.3	6.7
<i>Tanacetum parthenium</i>	-	-	2.5	3.3
<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	15.0	6.7
<i>Tournefortia sp.</i>	-	-	15.0	10.0
<i>Urtica sp.</i>	-	-	15.0	3.3
<i>Verbena carolina</i>	-	-	0.1	10.0
<i>Wigandia urens</i>	-	-	15.0	6.7

El guión (-) indica que al efectuar los muestreos, las especies únicamente estuvieron presentes en la Carretera Chalma-Malinalco o en la cabecera municipal de Malinalco según corresponda.

7. DISCUSIÓN

Este trabajo contribuye al conocimiento de las especies de plantas ruderales que se desarrollan en la orilla de las vías de comunicación y en las áreas urbanas en una región tropical de alta riqueza.

7.1. Florística

La flora viaria de la región de estudio es especialmente rica en especies al comparar tanto la vegetación antropógena como la natural en otras partes de México. En la figura 6 se compara la relación superficie/riqueza para diferentes estudios florísticos, se observa que los datos de este estudio se ubican por arriba de los de otros autores. Esto es confirmado con los resultados obtenidos por Barradas-Medina (1992) en su estudio sobre la flora viaria de la carretera Xalapa-Veracruz, quien encontró menos especies en una superficie mucho mayor.

El número de especies de plantas registradas (192 especies) en la cabecera municipal de Malinalco es inferior a lo obtenido por Vibrans (1998b) en la flora urbana de la ciudad de México en donde encontró 256 especies, pero en una superficie mayor. Además, las grandes metrópolis tienden a presentar mayor número de especies que las ciudades más pequeñas y el número de especies está correlacionado positivamente con el número de habitantes más que con el tamaño del área (Starfinger y Sukopp, 1994). Considerando estos factores, la flora urbana de la zona de estudio parece ser relativamente rica en especies, pero se requieren más datos comparativos de ciudades de tamaños parecidos, para poder evaluar este dato con detalle.

Las familias más representativas por su número de géneros y especies fueron Asteraceae, Poaceae y Fabaceae. Datos similares fueron obtenidos por Barradas-Medina (1992) en la carretera Xalapa-Veracruz, por Vibrans (1998b) en la ciudad de México y por Villaseñor (2004) a nivel nacional. Se obtuvo dicha tendencia porque son

las familias que registran mayor riqueza de géneros y especies en el territorio mexicano y ocupan un lugar preponderante en la flora del país.

En este trabajo se observó que la familia Asteraceae tiene una presencia importante en la carretera Chalma-Malinalco y en la cabecera municipal de Malinalco. Estos resultados son semejantes a los datos obtenidos por Vibrans (1998b) en la ciudad de México (zona urbana) y por Barradas-Medina (1992) en el tramo de carretera Xalapa-Veracruz. La riqueza de las asteráceas se debe a que resultan favorecidas por la perturbación de los ambientes naturales y son elementos abundantes en las primeras etapas sucesionales de las comunidades y es común su dominancia en el medio ruderal (Villaseñor, 2004). Pero, es notable la menor contribución de la familia Fabaceae a la vegetación urbana, comparada con la viaria, lo cual coincide con lo encontrado por Vibrans (1998b) en la flora urbana de la ciudad de México. Es posible que las Fabaceae presenten características florales asociadas a polinizadores más especializados que las Asteraceae.

En Malinalco, las especies herbáceas dominaron en términos de número de especies sobre las otras formas de crecimiento, la mayoría fueron especies perennes. Es el hábito más común de las especies de plantas en diferentes trabajos florísticos (Barradas-Medina, 1992; López-Sandoval, 2001) y a nivel nacional, debido a que la mayoría de los géneros incluyen especies con la forma de crecimiento herbácea (Villaseñor, 2004). En la vegetación ruderal son más frecuentes las especies perennes (Espinosa-García y Sarukhán, 1997), debido a que se encuentran sujetas en menor grado a la acción humana, sobre todo existe menos disturbio del suelo en comparación con las plantas arvenses. Por esto, las arvenses tienden a ser anuales como lo mostró Velasco-Santos y Rico (2000) en el análisis de la flora de los cultivos de regadío en el sudoeste de Castilla y León, España. Este trabajo confirma la dominancia de especies perennes sobre las anuales en la vegetación ruderal que incluye la viaria y urbana.

Las plantas vasculares de Malinalco registraron mayor porcentaje de especies con flores de color blanco y amarillo. Se confirman los resultados obtenidos por Lovell (1902), Mark (1907) y Arroyo (1988) al investigar los colores de las flores en el Este de Norteamérica, en Ohio y en los matorrales del sur de España, respectivamente. Estos colores se asocian con estructuras florales menos especializadas, en comparación con los colores rojos, morado y azul (Lovell, 1902).

En la zona de estudio, los insectos fueron los principales polinizadores. Este resultado es consistente con el obtenido en la planicie costera de Paraguaná, Venezuela (Lemus-Jiménez y Ramírez, 2003), en los matorrales del sur de España (Arroyo, 1988), en bosque caducifolio-pradera del este de Massachusetts, en tundra alpina en New Hampshire, Estados Unidos y en matorral Mediterráneo de Sudáfrica (McCall y Primack, 1992). Existe una estrecha relación en los colores de las flores principalmente el blanco y el amarillo con la polinización por insectos (Arroyo, 1988). Otra característica importante es que las especies con flores amarillas y blancas ofrecen néctar y/o polen, en tanto que los restantes colores corresponden fundamentalmente a especies nectaríferas (Arroyo, 1988), recompensa que se ofrece a otro tipo de polinizadores como mariposas y aves.

En Malinalco, las cápsulas fueron los frutos más comunes en las especies de plantas vasculares. Lo anterior coincidió con lo encontrado por Barradas-Medina (1992) en la carretera Xalapa-Veracruz, por Arbeláez y Parrado-Rosselli (2005) en la meseta arenisca de Colombia y Abraham de Noir *et al.* (2002) en las especies leñosas del Chaco Occidental y Serrano de Argentina. Una posible razón de que las cápsulas se encuentren mejor representadas en las plantas superiores es que una vez que han alcanzado la madurez, producen la liberación de las semillas ya sea de forma activa (mecanismos propios) o pasiva (en la que intervienen factores externos: lluvia, viento o animales), lo cual favorece la abundancia de las especies en el sitio.

En la flora ruderal de Malinalco, la autocoria (incluida la barocoria) fue el principal síndrome de dispersión en las plantas vasculares. La misma tendencia obtuvo Arbeláez y Parrado-Rosselli (2005) en las mesetas de arenisca de la amazonia colombiana. Lo anterior se debe a que las plantas autocoras son más abundantes en el estrato herbáceo y en la vegetación de áreas abiertas. Cabe mencionar que en promedio existen 2.15 vectores de dispersión por especie, la habilidad de las especies para dispersarse por múltiples vectores es un fenómeno común en la mayoría de las comunidades de plantas (Ozinga *et al.*, 2004)

Al comparar las plantas arvenses con las ruderales, las primeras tienen la necesidad de desarrollarse rápidamente, en un medio cambiante por la acción humana, por lo que las especies no pueden dedicar mucha biomasa a la formación de diásporas. Esto condiciona la diseminación de diásporas pequeñas con adaptaciones para la diseminación por el viento (anemocoria) como lo encontró Villegas (1971) para el 65% de las especies en la flora arvense del valle de México y Velasco-Santos y Rico (2000) para el 70% de las especies en cultivos de regadío en el sudoeste de Castilla y León, España.

Algunas especies tienen diásporas que se limitan a caer al suelo por su propio peso (barocoria) al no presentar adaptaciones morfológicas para su dispersión como lo encontró Vibrans (1999) para el 60% de las malezas de maíz en la región de Puebla y Tlaxcala y Velasco-Santos y Rico (2000) para más del 20% de las especies registradas en los cultivos de regadío en el sudoeste de Castilla y León, España. El dominio de la anemocoria y barocoria es acorde con el hecho de que las especies presentan diásporas pequeñas y secas: frutos secos indehiscentes con o sin órgano floral acompañante (Asteraceae y Poaceae) o pequeñas semillas de fruto secos dehiscentes (Caryophyllaceae, Euphorbiaceae, Leguminosae, Onagraceae, Oxalidaceae y Scrophulariaceae). Las diásporas están adaptadas para la dispersión a distancias cortas y/o largas (Espinosa-García y Sarukhán, 1997)

En la zona de estudio, el segundo mecanismo de dispersión es la epizoocoria 35.4%, este porcentaje fue superior al obtenido por Vibrans (1999) en las plantas arvenses de maíz de la región de Puebla y Tlaxcala donde únicamente el 18% de las especies presentaron dicho mecanismo de dispersión y el 7% de las especies arvenses en los cultivos de regadío del sudoeste de Castilla y León, España se definieron como antropócoras. Las malezas, tienen como principal agente de dispersión al ser humano, animales domésticos, utensilios agrícolas y obras humanas como acequias, por lo que en mayor o menor grado son especies epiantropócoras.

7.2. Uso de las especies

Las plantas medicinales que aquí se mencionan han sido citadas en varios trabajos y en diferentes regiones del país, por lo tanto se consideran como especies de uso amplio y ya conocidas entre las que están *Acacia farnesiana*, *Bougainvillea spectabilis*, *Bursera fagaroides*, *Eysenhardtia polystachya*, *Guazuma ulmifolia*, *Justicia spicigera*, *Ipomoea murucoides*, *Leucaena esculenta*, *Malva parviflora*, *Psidium guajava*, *Tagetes lucida*, *Tecoma stans* y *Thevetia thevetioides*. La alta proporción de plantas silvestres útiles, es una muestra de la dependencia que se tiene del entorno vegetal natural para aliviar diversos malestares y enfermedades.

7.3. Distribución biogeográfica de las especies

Dentro del espectro fitogeográfico, la flora de Malinalco, Estado de México presentó mayor afinidad con la región de México-Centroamérica, resultado que coincide con la distribución de las especies registradas en la Barranca de Nenetzingo, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México (López-Sandoval, 2001), con un análisis de las afinidades geográficas de la flora vascular registrada en el estado de Morelos (Bonilla-Barbosa y Villaseñor, 2003), con los patrones de distribución de los árboles mexicanos (Villaseñor e Ibarra-Manríquez, 1998), en los cuales señalan la estrecha relación geográfica con Centroamérica. El elemento de mayor influencia en cuanto a su contribución relativa a la composición de la flora es el neotropical.

A nivel nacional, Malinalco, Estado de México, tiene mayor afinidad florística con los estados de Michoacán, Oaxaca, Jalisco, Guerrero, y Morelos. Lo anterior se debe a que la zona de estudio y dichos estados pertenecen a la misma provincia florística (cuenca del río Balsas). Cabe mencionar que en el estudio florístico de la Barranca de Nenetzingo, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México (López-Sandoval, 2001) y en la cañada de Agua Fría del municipio de Tlatlaya, Estado de México (Martínez-De La Cruz, 2005) también se encuentra mayor semejanza con dichos estados y en especial con Michoacán.

Es importante destacar que una alta proporción de las especies son nativas, detalle importante que debe cuidarse y mantenerse, puesto que enfatiza la naturaleza propia del área natural protegida “Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán” en que está inmerso el sitio de estudio. Para reiterar lo dicho, en Malinalco, la mayoría (81.8%) de las malezas fueron especies nativas, este resultado es relativamente superior al obtenido por Villaseñor y Espinosa-García (2004) a nivel nacional, donde encontraron que el 78% de las malezas eran nativas. También es consistente con el porcentaje de arvenses nativas registradas por Perdomo-Roldán (2004) en caña de azúcar, Vibrans (1998a) y González-Amaro (2008) en maíz (71%, 77% y 71% respectivamente). Esto confirma que buena parte de las especies de malezas en México son nativas.

Las malezas nativas registraron una amplia distribución en el Continente Americano, el mismo patrón de distribución se presentó en las arvenses de caña de azúcar (Perdomo-Roldan, 2004), y maíz (Vibrans, 1998a; González-Amaro, 2008). Esto es resultado de la colonización y dispersión de las especies, las características más importantes en dicho proceso son el potencial reproductivo, el hecho de ser autógamas o alógamas con entomofilia generalizada o anemofilia y diásporas con estructuras o tamaños que les permiten fijarse a animales o personas, o ser dispersadas por el viento (Espinosa-García y Sarukhán, 1997).

Entre las especies introducidas en la flora ruderal de Malinalco, predominaron las que proceden de Europa (24.6%) y África (20.3%), resultado que se compara con lo reportado por Díaz-Betancourt (1999) y Vibrans (1998b) en la ciudad de México. El alto número de especies de plantas vasculares que provienen del Viejo Mundo probablemente sea debido a factores históricos ya que México no ha establecido una fuerte relación cultural y comercial con otras regiones como la ha tenido con Europa. Con respecto a las especies de origen Africano, Rzedowski y Calderón de Rzedowski (1990) señalan que a partir del siglo XX se registró un incremento notable de plantas africanas. La mayoría de las especies se comportan en México como ruderales estrictas, siendo particularmente características de orillas de carreteras y de lotes baldíos dentro o cerca de áreas pobladas por el ser humano. Los elementos adventicios parecen haber llegado a México en calidad de plantas cultivadas, introducidas como plantas ornamentales, forrajeras, medicinales o para formar césped, y se han asilvestrado en el transcurso del tiempo. Es importante hacer notar que aparentemente ninguna llegó directamente de África, sino más bien vía algún otro país, pues los contactos comerciales y culturales entre México y ese continente se han mantenido siempre a niveles bajos. Cabe señalar la importancia de Estados Unidos y Brasil como principales vértices de esta migración triangular, sobre todo de las plantas de interés forrajero.

En Malinalco, las familias Poaceae, Brassicaceae, Asteraceae y Fabaceae registraron mayor número de especies introducidas. La misma tendencia obtuvo Villaseñor y Espinosa García (2004) en todo el territorio mexicano. La mayoría de las gramíneas son especies exóticas y más de la mitad de estos elementos son originarios de África. Muchas especies fueron introducidas a México principalmente como cultivos forrajeros pero al haber escapado de cultivo se han convertido en invasoras.

7.4. Análisis ecológico

La literatura sobre especies ruderales en México es escasa pues solamente existe una publicación para la vegetación viaria (Barradas-Medina, 1999) y tres para la flora

urbana (Rapoport *et al.*, 1983; Vibrans, 1998b; Díaz-Betancourt, 1999), y no efectuaron análisis ecológicos como el presente para poder hacer una comparación.

En la cabecera municipal, los resultados sobre frecuencia y cobertura son los esperados ya que en los muestreos y observaciones en campo, las especies más comunes fueron *Oxalis corniculata*, *Euphorbia hirta*, *Conyza bonariensis*, y *Eleusine indica* y las especies *Pseudelephantopus spicatus*, *Cynodon nlemfuensis* y *Boerhavia diffusa* ocupaban una superficie relativamente grande en el muestreo.

El índice de semejanza de Jaccard entre Malinalco, la ciudad de México (Vibrans, 1998b; Díaz-Betancourt, 1999) y el tramo de carretera Xalapa-Veracruz (Barradas-Medina, 1992) fue menor del 14%. La baja semejanza de especies puede deberse a que Malinalco tiene clima tropical mientras que en la ciudad de México el clima es templado.

Las especies *Oxalis corniculata*, *Sonchus oleraceus*, *Taraxacum officinale*, *Galinsoga parviflora*, *Sporolobus indicus*, *Anagallis arvensis* y *Portulaca oleracea*, también han sido registradas en diferentes trabajos sobre vegetación ruderal en México: terrenos baldíos de la ciudad de México (Díaz Betancourt, 1999), en la flora urbana de la ciudad de México (Rapoport *et al.*, 1983; Vibrans, 1998b) y en el tramo de carretera Xalapa-Veracruz, Veracruz (Barradas-Medina, 1992). Cabe mencionar que *Oxalis corniculata* y *Sonchus oleraceus* además, se citan en el centro urbano Luján de Cuyo, Argentina (Méndez, 2005). Otras especies características de la vegetación ruderal son *Sisymbrium irio*, *Conyza bonariensis* y *Lepidium didymum* (Díaz-Betancourt, 1999; Vibrans, 1998b; Méndez, 2005).

En México, pocos trabajos se han efectuado sobre la vegetación ruderal, por lo que no es posible hacer una mejor comparación. Existen publicaciones para la Ciudad de México (Rapoport *et al.*, 1983; Vibrans, 1998b; Díaz-Betancourt, 1999) y para la vegetación viaria de Xalapa-Veracruz (Barradas-Medina, 1992). El presente trabajo es

el primero en dicho tema para el Estado de México y es la primera descripción sobre el espectro de colores de las flores y los agentes polinizadores para este tipo de flora. Otra aportación de esta investigación es haber destacado las cualidades físicas del medio en que viven las especies ruderales y que las identifica como posibles indicadores de ciertas condiciones del suelo, determinado ésto mediante estudios sinecológicos y sobre todo, apoyados con estadísticos multivariados.

8. CONCLUSIONES

La flora ruderal de Malinalco contiene una riqueza alta de especies comparada con otras regiones de México, probablemente debido a su posición geográfica, clima, topografía y por formar parte de la provincia florística cuenca del río Balsas que se caracteriza por su endemismos sobre todo a nivel de especie.

En este trabajo, se muestra la estrecha relación florística que existe entre Malinalco, Estado de México, con el resto de los estados que conforman la cuenca del río Balsas y la importante afinidad de México con Centroamérica.

Los resultados obtenidos confirman que en la flora ruderal de México, en este caso Malinalco, la mayoría de las especies son nativas, detalle deseable para el Área Natural Protegida donde se ubica el sitio de estudio. Menos de una quinta parte de las especies son introducidas. La zona urbana se integra por una proporción ligeramente más alta de especies exóticas en comparación con la vegetación viaria.

La composición de especies entre la vegetación viaria y urbana es diferente. Pero, la proporción de especies con respecto a las características biológicas: forma de crecimiento, espectro de color de flores, tipos de fruto, mecanismos de polinización y dispersión son semejantes. Estos resultados parecen indicar que existen patrones biológicos (por ejemplo: la relación de las plantas vasculares con sus agentes de polinización y dispersión) en la composición de las comunidades.

Una proporción relativamente alta de especies se citan como plantas medicinales, esto demuestra la importante relación de las plantas ruderales y el ser humano.

Se describe por primera vez la vegetación ruderal de una zona tropical en México. Es el primer trabajo sobre la flora urbana y viaria para el municipio así como para el Estado de México. Es importante continuar con las investigaciones sobre las plantas vasculares presentes en el territorio mexicano, incluyendo la vegetación de sitios

perturbados, lo cual permitirá ampliar el conocimiento, ecología y fitogeografía de las especies como las relaciones de éstas con el medio.

Los análisis de ordenación utilizados (DECORANA Y ACC) muestran que existen diferencias en la composición y distribución de las especies entre la carretera Chalma-Malinalco y la cabecera municipal de Malinalco.

El Análisis de Correspondencia Rectificado separa en su mayoría los sitios de la carretera Chalma-Malinalco de los de la cabecera municipal de Malinalco, formando así, dos grupos bien definidos por sus especies, mientras que el Análisis de Correspondencia Canónica muestra que la distribución de las especies en la carretera Chalma-Malinalco está influida principalmente por la textura y el pH del suelo, identificándose por éstas cualidades, algunas de las especies características: para suelos arcillosos *Heteranthera peduncularis*, *Oenothera* sp, *Salvia polystachya*, *Polygonum punctatum* y *Symphytotrichum expansum*; de suelo arcillo-arenoso las especies características fueron *Psidium guajava* y *Ageratina* sp. y en suelo franco *Hyparrhenia rufa*, *Desmodium tortuosum*, *Mimosa pudica* y *Chaetum bromoides*. En los suelos más alcalinos, pH (ph 7.5), se relacionó a *Calyptocarpus vialis*, *Amarathus spinosus*, *Dicliptera peduncularis*, *Malvastrum coromandelianum*, *Simsia amplexicaulis*, *Verbesina fastigiata*, *Elytraria imbricata*, *Muhlenbergia pectinata*, *Tetramerium nervosum* y *Verbesina crocata*. Las especies asociadas en sitios con mayor contenido de materia orgánica son *Tagetes micrantha*, *Salvia villosa* y *Chloris rufescens* vs. las asociadas a suelos pobres en materia orgánica a consecuencia probable de disturbio: *Boerhavia diffusa*, *Bouteloua dimorpha*, *Bouteloua repens*, *Florestina pedata*, *Melampodium sericeum*, *Melinis repens* y *Waltheria indica*.

9. LITERATURA CITADA

- Abraham de Noir, F., S. Bavo y R. Abdala. 2002. Mecanismos de dispersión de algunas especies leñosas nativas del Chaco occidental y Serrano. *Quebracho* 9: 140-150.
- Abundiz-Bonilla, L. y D. Tejero-Díez. 1990. El género *Selaginella* Pal.-Beauv. (Selaginellaceae, Lycopodiophyta) en el oeste del Estado de México, México. *Acta Bot. Mex.* 11: 23-47.
- Acosta, P. R., G. L. Galindo y L. V. Hernández. 1991. Listado florístico preliminar de la flora fanerogámica y micológica del estado de Tlaxcala. Universidad Autónoma de Tlaxcala, Jardín Botánico Tizatlán, Tlaxcala, México. 79 pp.
- Aguilera-Gómez, L. I. e I. V. Rivas-Manzano. 2006. Vegetación y flora de Malinalco y su región, pp. 25-34. In: X. Noguez (ed.), *Malinalco y sus contornos a través de los tiempos*. Universidad Autónoma del Estado de México y el Colegio Mexiquense, A. C., Toluca, México.
- Anónimo. 1982. Carta Edafológica. 1: 50 000, Tenancingo (E-14-A-58). Centro de Estudios del Territorio Nacional, México, D.F.
- Anónimo. 1995. Carta Topográfica. 1: 50 000. Tenancingo. E14A58. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F.
- Anónimo. 2001. Síntesis de Información Geográfica del Estado de México. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Aguascalientes, México. 139 pp.
- Anónimo. 2003. Condensado Estatal. 1: 400 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F.
- Anónimo. 2008. Anuario Estadístico del Estado de México, Tomo I, II y III. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática y Gobierno del Estado de México. México, D.F. 1349 pp.
- Alvarado-Moreno, C. 2002. Taxonomía del género *Cosmos* (Asteraceae, Heliantheae) en el Estado de México. Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. 175 pp.

- Arbeláez, M. V. y A. Parrado-Rosselli. 2005. Seed dispersal modes of the sandstone plateau vegetation of the Middle Caquetá River Region, Colombian Amazonia. *Biotropica* 37(1): 64-72.
- Argüelles, E., R. Fernández y S. Zamudio. 1991. Listado florístico preliminar del estado de Querétaro. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario II. Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán. 155 pp.
- Arroyo, J. 1988. Atributos florales y fenología de la floración en matorrales del sur de España. *Lagascalia* 15(1): 43-78.
- Arroyo-Ortiz, L. 2008. Tintes naturales mexicanos: su aplicación en algodón, henequén y lana. Escuela Nacional de Artes Plásticas, Universidad Nacional Autónoma de México, y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México, D.F. 183 pp.
- Avilés, N. F. y M. González. 1992. Contribución a la taxonomía, morfología, distribución y valor bromatológico de las gramíneas silvestres en el municipio de Temascaltepec, Estado de México. Tesis de Licenciatura, Toluca, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, 235 pp.
- Azcarraga-Rosette, M. del R. 1983. Estudio florístico de arvenses en tres cultivos del estado de Tlaxcala. Tesis de Licenciatura (Biología), Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México, México. 25 pp.
- Barradas-Medina, L. 1992. Estudio ecológico-florístico de las plantas ruderales del tramo de carretera Xalapa-Veracruz, Veracruz. Tesis de Licenciatura (Biología), Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. 142 pp.
- Blanckaert, I. 2007. Etnobotánica, ecología y posibles procesos de domesticación de malezas útiles en diferentes agroecosistemas en Santa María Tecomavaca, Oaxaca, México. Tesis de Doctorado, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, México. 152 pp.
- Bonilla-Barbosa, J. R. y J. L. Villaseñor. 2003. Catálogo de la flora del estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. 129 pp.

- Breedlove, D. E. 1986. Flora de Chiapas. Listados florísticos de México IV. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 246 pp.
- Briones-Villarreal, O. 1991. Sobre la flora, vegetación y fitogeografía de la Sierra de San Carlos, Tamaulipas. Acta Bot. Mex. 16: 15-43.
- Briones, O y J. A. Villarreal. 2001. Vegetación y flora de un ecotono entre las provincias del altiplano y de la planicie costera del noreste de México. Acta Bot. Mex. 55: 39-67.
- Brower, J. E. y J. H. Zar. 1977. Field and laboratory methods for general ecology. W. C. Brown CO. Iowa. 194 pp.
- Caballero, J., L. Cortés, M. A. Martínez-Alfaro y R. Lira-Saade. 2004. Uso y manejo tradicional de la diversidad vegetal, pp. 541-564. In: A. J. García-Mendoza, M. J. Ordoñez y M. Briones-Salas (eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, México-World Wildlife Fund, México, D.F.
- Cabrera-Luna, J. A. y M. Gómez-Sánchez. 2005. Análisis florístico de La Cañada, Querétaro, México. Bol. Soc. Bot. Méx. 77: 35-50.
- Calderón de Rzedowski, G. y J. Rzedowski. 2004. Manual de malezas de la región de Salvatierra, Guanajuato. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo complementario XX. Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán. 315 pp.
- Camargo-Ricalde, S. L., R. Grether, A. Martínez-Bernal, V. García-García y S. Barrios-del-Rosal. 2001. Especies útiles del género *Mimosa* (Fabaceae-Mimosoideae) en México. Bol. Soc. Bot. Méx. 68: 33-44.
- Canales-Martínez, M., T. Hernández-Delgado y J. Caballero-Nieto. 2006. Análisis cuantitativo del conocimiento tradicional de las plantas medicinales en San Rafael, Coxcatlán, valle de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla, México. Acta Bot. Mex. 75: 21-43.
- Carranza, E. 2008. Diversidad del género *Ipomoea* L. (Convolvulaceae) en el estado de Michoacán, México. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo complementario XXIII. Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán. 123 pp.

- Cartujano, S., S. Zamudio, O. Alcántara e I. Luna. 2002. El bosque mesófilo de montaña en el municipio de Landa de Matamoros, Querétaro, México. Bol. Soc. Bot. Méx. 70: 13-43.
- Castilla-Hernández, M. y D. Tejero-Díez. 1983. Estudio florístico del Cerro Gordo y zonas aledañas (cercanas a San Juan Teotihuacán). Tesis de Licenciatura (Biología), Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México, México. 127 pp.
- Castillo-Argüero, S., G. Montes-Cartas, M. A. Romero-Romero, Y. Martínez-Orea, P. Guadarrama-Chávez, I. Sánchez-Gallén y O. Núñez-Castillo. 2004. Dinámica y conservación de la flora del matorral xerófilo de la reserva ecológica del Pedregal de San Ángel (D.F., México). Bol. Soc. Bot. Méx. 74: 51-75.
- Castillo-Campos, G., P. Dávila-Aranda y J. A. Zavala-Hurtado. 2007. La selva baja caducifolia en una corriente de lava volcánica en el centro de Veracruz: Lista florística de la flora vascular. Bol. Soc. Bot. Méx. 80: 77-104.
- Cedano-Maldonado, M. y M. Harker. 2000. Listado florístico preliminar del Volcán Ceboruco, Nayarit, México. Boletín, IBUG 8(1-2): 137-168.
- Cerros-Tlatilpa, R. y A. Espejo-Serna. 1998. Contribución al estudio florístico de los cerros El Sombrerito y Las Mariposas (Zoapapalotl) en el municipio de Tlayacapan, Morelos, México. Polibotánica 8: 29-46.
- Cervantes-Servín, L. y J. Valdés-Gutiérrez. 1990. Plantas medicinales del distrito de Ocotlán, Oaxaca. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot. 60(1): 85-103.
- CONABIO, 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- CONABIO. 2005. Programa de especies invasoras de México. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/especies_invasoras/doctos/especiesinvasoras.html
- Coro-Arizmendi, M. 2009. La crisis de los polinizadores. CONABIO. Biodiversitas 85: 1-5.
- Cowan, C. P. 1983. Flora de Tabasco. Listados florísticos de México I. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 123 pp.

- Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. The New York Botanical Garden. New York, N. Y. 1262 pp.
- Cué-Bär, E. M., J. L. Villaseñor, L. Arredondo-Amezcuca, G. Cornejo-Tenorio y G. Ibarra-Manríquez. 2006. La flora arbórea de Michoacán, México. Bol. Soc. Bot. Méx. 78: 47-81.
- Cuevas-Guzmán, R. 2002 Análisis de gradientes de la vegetación de la cañada El Tecolote, en la Sierra de Manantlán, Jalisco, México. Tesis Doctoral, Especialidad en Botánica, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México, México. 140 pp.
- De La Cerda-Lemus. 2002. Malezas de Aguascalientes. Tesis de Maestría en Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 173 pp.
- Díaz-Betancourt, M. E. 1999. Estudio florístico y ecológico de los terrenos baldíos de la ciudad de México. Tesis de Maestría en Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma México, México, D.F. 132 pp.
- Díaz-Pulido, C. I., J. A. Chávez-Pérez y H. Weber-Díaz. 2007a. Las gramíneas (Poaceae) del municipio de Amacuzac, estado de Morelos. Universidad Autónoma Metropolitana (Xochimilco), México, D.F. 52 pp.
- Díaz-Pulido, C. I., J. A. Chávez-Pérez, H. Weber-Díaz y B. A. Reyes-López. 2007b. Las gramíneas (Poaceae) del municipio de Zacatepec, estado de Morelos. Universidad Autónoma Metropolitana (Xochimilco), México, D.F. 56 pp.
- Díaz-Pulido, C. I., M. R. Granados-Agustín y H. Weber-Díaz. 2007c. Las gramíneas (Poaceae) del municipio de Ocuituco, estado de Morelos. Universidad Autónoma Metropolitana (Xochimilco), México, D.F. 150 pp.
- Díaz-Pulido, C. I., M. R. Granados-Agustín y H. Weber-Díaz. 2007d. Las gramíneas (Poaceae) del municipio de Axochiapan, estado de Morelos. Universidad Autónoma Metropolitana (Xochimilco), México, D.F. 93 pp.
- Du, Y., Mi X., Liu X, Chen L y Ma K. 2009. Seed dispersal phenology and dispersal syndromes in a subtropical broad-leaved forest of China. Forest Ecology and Management 258: 1147–1152.

- Durán, R., G. Campos, J. C. Trejo, P. Simá, F. May-Pat y M. Juan-Qui. 2000. Listado florístico de la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. Mérida, Yucatán. 259 pp.
- Enríquez-Enríquez, E. D. 2008. Estudio florístico y fitogeográfico de la Sierra de Órganos, municipio de Sombrerete, Zacatecas (México). Tesis Doctoral, Especialidad en Botánica, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México, México. 91 pp.
- Escobar-Ocampo, M. C. y S. Ochoa-Gaona. 2007. Estructura y composición florística de la vegetación del Parque Educativo Laguna Bélgica, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78: 391-419.
- Espinosa-García, F. J. y J. Sarukhán. 1997. Manual de malezas del valle de México. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 407 pp.
- Espinosa-Garduño, J. y L. S. Rodríguez-Jiménez. 1995. Listados florísticos del estado de Michoacán. Sección II (Angiospermae: Compositae). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario VII. Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán. 242 pp.
- Espinosa-Garduño, J. y L. S. Rodríguez-Jiménez. 1996. Listados Florísticos del estado de Michoacán. Sección IV (Angiospermae: Fagaceae, Gramineae, Krameriaceae, Leguminosae). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario XII. Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán. 272 pp.
- Estrada-Castillón, E., J. A. Villarreal-Quintanilla y E. Jurado. 2005. Leguminosas del norte del estado de Nuevo León, México. *Acta Bot. Mex.* 73: 1-18.
- Etchevers-Barra, J. D. 1992. Manual de métodos para análisis de suelos, plagas, aguas y fertilizantes. Análisis rutinarios en estudios y programas de fertilidad. Laboratorio de fertilidad, Centro de edafología. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, Montecillo, Estado de México. 139 pp.
- Fernández-Nava, R., A. Rendón-Correa y M. de la L. Arreguín-Sánchez. 2008. Plantas con potencial uso ornamental del estado de Morelos. Comisión Nacional para el

- Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. 228 pp.
- Fernández-Nava, R., C. Rodríguez-Jiménez, M. de la L. Arreguín-Sánchez y A. Rodríguez-Jiménez. 1998. Listado florístico de la cuenca del río Balsas. *Polibotánica* 9: 1-151.
- Flores-Cruz, M. 1998. Flora genérica de la familia Bromeliaceae en el Estado de México. Tesis de Maestría en Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 186 pp.
- Flores-Vindas, E. 1999. La planta: estructura y función. Vol. I y II. Libro Universitario Regional. Cartago, Costa Rica. 884 pp.
- Font-Quer, P. 1985. Diccionario de botánica. Labor. 1244 pp.
- Fragoso-Ramírez, R. 1990. Estudio florístico en la parte alta de la Sierra de Zacualpan, Estado de México. Tesis de Licenciatura (Biología), Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México, México. 75 pp.
- Gallardo-Cruz, J. A., J. A. Meave y E. A. Pérez-García. 2005. Estructura, composición y diversidad de la selva baja caducifolia del Cerro Verde, Nizanda (Oaxaca), México. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 76: 19-35.
- García-Arévalo, A. y S. González-Elizondo. 1991. Flora y vegetación de la cima del Cerro Potosí, Nuevo León, México. *Acta Bot. Mex.* 13: 53-74.
- García-Gil, A. M. 1987. El género *Passiflora* en el Estado de México. Tesis de Licenciatura (Biología), Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México, México. 126 pp.
- García-Hernández, A. R. 1999. Inventario florístico del municipio de Jilotepec, Estado de México. Tesis de Licenciatura (Biología), Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México, México. 105 pp.
- García-Regalado, G., O. González-Carrillo, M. De La Cerda-Lemus y M. E. Siqueiros-Delgado. 1999. Listado florístico del estado de Aguascalientes. *Scientiae Naturae* 1: 5-51.

- García-Ruiz, I. 1983. Contribución al conocimiento de los árboles y arbustos de Bejucos, Estado de México. Tesis de Licenciatura (Biología), Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México, México. 105 pp.
- González-Amaro, R. M. 2008. Productividad y valor económico potencial de arvenses en cultivos de maíz de Nanacamilpa, Tlaxcala. Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México, México. 104 pp.
- González-De La Vara, F. 2000. Las cien maravillas de México. Tomo III. Editorial Clío. México, D.F. 240 pp.
- González-Elizondo, M. S., M. González-Elizondo y Y. Herrera-Arrieta. 1991. Flora de Durango. Listados florísticos de México IX. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 167 pp.
- González-Elizondo, M. S., M. González-Elizondo y A. Cortés-Ortiz. 1993. Vegetación de la Reserva de la Biosfera "La Michilia", Durango, México. Acta Bot. Mex. 22: 1-104.
- Gual-Díaz, M. y E. Moreno-Gutiérrez. 2009. Especie nueva de *Heliocarpus* (Tiliaceae), de la depresión del río Balsas, Guerrero, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 80: 283-286.
- Guizar-Nolazco, E. 1983. Estudio ecológico florístico de la vegetación del municipio de Tejupilco, Estado de México. Tesis de Licenciatura (Ingeniero Agrónomo), Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México. 146 pp.
- Gutiérrez-Báez, C. 2000. Listado florístico actualizado del estado de Campeche, México. Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México. 95 pp.
- Harker, M., L. A. García-Rubio y R. Ramírez-Delgadillo. 2004. Catálogo de las plantas vasculares del municipio de Encarnación de Díaz, Jalisco, México. Ibugana 12(1): 3-16.
- Hernández-Mejía, C., J. Llorente-Bousquets, I. Vargas-Fernández y A. Luis-Martínez. 2008. Las mariposas (Hesperioidea y Papilionoidea) de Malinalco, Estado de México. Revista Mexicana de Biodiversidad 79: 117-130.
- Hernández-Sandoval, L., C. González-Romo y F. González-Medrano. 1991. Plantas útiles de Tamaulipas, México. Anales Inst. Biol. Univ. Autón. México, Ser. Bot. 62(1): 1-38.

- Huerta-Martínez, F. M. 2002. Análisis de gradientes en la vegetación de El Huizache, San Luis Potosí, México. Tesis Doctoral, Especialidad en Botánica, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México, México. 86 pp.
- Huidrobo-Salas, M. E. 1988. El género *Tillandsia* (Bromeliaceae) en el Estado de México. Tesis de Licenciatura (Biología), Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México, México. 103 pp.
- Ibarra-Manríquez, G. y G. Cornejo-Tenorio. 2010. Diversidad de frutos de los árboles del bosque tropical perennifolio de México. *Acta Bot. Mex.* 90: 51-104.
- Jones, S. B. 1987. Sistemática vegetal. 2a. ed. McGraw-Hill. México, D.F. 536 pp.
- Lemus-Jiménez, L. J. y N. Ramírez. 2003. Polinización y polinizadores en la vegetación de la planicie costera de Paraguana, estado Falcon, Venezuela. *Acta Científica Venezolana* 54(2): 1-26.
- León-de la Luz, J. L., J. Rebman, M. Domínguez-León y R. Domínguez-Cadena. 2008. The vascular flora and floristic relationships of the Sierra de la Giganta in Baja California Sur, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79: 26-66.
- Levy-Tacher, S. I., J. R. Aguirre-Rivera, J. D. García-Pérez y M. M. Martínez-Romero. 2006. Aspectos florísticos de Lacanhá Chansayab, Selva Lacandona, Chipas. *Acta Bot. Mex.* 77: 69-98.
- Linares, E. y R. Bye. 1992. Los principales quelites de México, pp. 11-22. In: E. Linares y J. Aguirre (eds.), *Los quelites, un tesoro culinario*. Instituto Nacional de Nutrición, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Lira-Noriega, A., S. Guevara, J. Laborde y G. Sánchez-Ríos. 2007. Composición florística en potreros de los Tuxtlas, Veracruz, México. *Acta Bot. Mex.* 80: 59-87.
- Long, J. 2003. *Conquista y comida. Consecuencias del encuentro de dos mundos*. Universidad Nacional Autónoma de México. México. D.F. 539 pp.
- López-Pérez, Y. 1995. Inventario florístico y conocimiento estructural del bosque mesófilo en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México. Tesis de Licenciatura (Biología), Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México, México. 92 pp.

- López-Sandoval, J. A. 2001. Estudio florístico de la parte central de la Barranca Nenetzingo, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México. Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México, México. 100 pp.
- López-Sandoval, J. A., E. A. Hernández-Arana, E. J. Morales-Rosales, A. Domínguez-López y L. M. Vázquez-García. 2007. Lista florística del campus universitario El Cerrillo de la Universidad Autónoma del Estado de México. *Ciencias Agrícolas Informa* 16: 55-65.
- López-Sandoval, J. A., J. I. Valdéz-Mercado, L. M. Vázquez-García, E. J. Morales-Rosales, A. Domínguez-López. 2008. Listado florístico preliminar del Cerro de Jocotitlán, Estado de México. *Ciencias Agrícolas Informa* 17: 28-42.
- Lot, A. y F. Chiang. 1986. Manual de Herbario. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de la Flora de México. México, D.F. 142 pp.
- Lott, E. J. 1985. Listados florísticos de México III. La estación de Biología Chamela, Jalisco, México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 47 pp.
- Lovell, J. 1902. The colors of Northern polypetalous flowers. *The American Naturalist* 36(423): 203-242.
- Luna-José, A. L. y B. Rendón-Aguilar. 2008. Recursos vegetales útiles en diez comunidades de la Sierra Madre del Sur. Oaxaca, México. *Polibotánica* 26: 193-242.
- Luna-Vega, I., L. Almeida-Leñero y J. Llorente-Bousquets. 1989. Florística y aspectos fitogeográficos del bosque mesófilo de montaña de las Cañadas de Ocuilan, estados de Morelos y México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* 59: 63-87.
- Manrique-Forceck, E. A. 1988. Gramíneas del distrito de Temascaltepec, Estado de México. Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 89 pp.
- Marinelli, J. 2006. *Planta. La referencia visual más actual de plantas y flores del mundo.* Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Royal Botanic Gardens Kew. Madrid, España. 512 pp.
- Mark, C. 1907. Color of Ohio flowers. *The Ohio Naturalist* 7(3): 57-60.

- Martínez, M. y E. Matuda. 1979. Flora del Estado de México. Edición facsimilar de los fascículos publicados en los años de 1953 a 1972. 3 Tomos. Biblioteca Enciclopédica del Estado de México. Editorial Libros de México, S.A. México, D.F.
- Martínez-De La Cruz, I. 2005. Estudio florístico y análisis de la vegetación arbórea en una cañada protegida del municipio de Tlatlaya, Estado de México. Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. 118 pp.
- Martínez, M. A., V. Evangelista, F. Basurto, M. Mendoza y A. Cruz-Rivas. 2007. Flora útil de los cafetales en la Sierra Norte de Puebla, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78: 15-40.
- Martínez-Cruz, J. y O. Téllez-Valdés. 2004. Listado florístico de la Sierra de Santa Rosa, Guanajuato, México. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 74: 31-49.
- Martínez-Gordillo, M., R. Cruz-Durán, J. F. Castrejón-Reyna, S. Valencia-Ávalos, J. Jiménez-Ramírez y C. A. Ruiz-Jiménez. 2004. Flora vascular de la porción guerrerense de la Sierra de Taxco, Guerrero, México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* 75(2): 105-189.
- Martínez-Mayorga, M., G. Nieves-Hernández y H. Luquín-Sánchez. 1992. Algunas especies vegetales de utilidad artesanal y folklórica en Jalisco. *Boletín, IBUG* 1(2): 70-87.
- Martínez-Meléndez, J., M. A. Pérez-Farrera y O. Farrera-Sarmiento. 2008. Inventario florístico del Cerro el Cebú y zonas adyacentes en la Reserva de la Biosfera el Triunfo (Polígono V), Chiapas, México. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 82: 21-40.
- McCall, C. y R. B. Primack. 1992. Influence of flower characteristics, weather, time of day, and season on insect visitation rates in three plant communities. *American Journal of Botany* 79(4): 434-442.
- McCune, B., M. J. Mefford. 1999. PC-ORD, Multivariate Analysis of Ecological Data, version 4. M J M Software Design, Gleneden Beach, Oregon.
- Medina-García, C., F. Guevara-Féfer, M. A. Martínez-Rodríguez, P. Silva-Sáenz y M. A. Chávez-Carbajal. 2000. Estudio florístico en el área de la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán, México. *Acta Bot. Mex.* 52: 5-41.

- Medina-Lemus, J. G. y J. D. Tejero-Díez. 2006. Flora y vegetación del parque estatal Atizapán-Valle Escondido, Estado de México. *Polibotánica* 21: 1-43.
- Méndez, E. 2005. Flora y vegetación del centro urbano de Luján de Cuyo, Mendoza (Argentina). *Rev. Fac. Cs. Agr. UNCuyo*. Tomo XXXVII. No. 1. pp. 67-74.
- Mickel, J. T. y A. R. Smith. 2004. The pteridophytes of Mexico. *Mem. New York Bot. Gard.* 88: 1-1054.
- Mielcarek, R. 1983. Breve análisis de la flora ruderal de calles, caminos y sus orillas de la Ciudad de la Habana. *Rev. Jard. Bot. Nac. (Cuba)* 4: 111-173.
- Miranda, F. y E. Hernández-Xolocotzi. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 29: 29-179.
- Miranda-Jiménez, M. E. y M. A. González-Ortiz. 1993. Estudio de la vegetación y florística de la mesa basáltica de Holotepec, distrito de Tenango del Valle, Estado de México. Tesis de Licenciatura (Biología), Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México, México. 74 pp.
- Mondragón-Urbina, L. 2002. Estudio sobre frugivoría de aves en la sierra de Huautla, Morelos. Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 56 pp.
- Monroy-Ortiz, C. y R. Monroy. 2004. Análisis preliminar de la dominancia cultural de las plantas útiles en el estado de Morelos. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 74: 77-95.
- Morales, C. L. y A. Traveset. 2009. A meta-analysis of impacts of alien vs. native plants on pollinator visitation and reproductive success of co-flowering native plants. *Ecology Letters* 12: 716-728.
- Mostacedo, B., M. Pereira y T. S. Fredericksen. 2001. Dispersión de semillas anemocoras y autocoras durante la época seca en áreas con aprovechamiento forestal en un bosque seco tropical. *Ecología en Bolivia* 36: 3-16.
- Mota-Cruz, C. 2008. Plantas comestibles en la Sierra Negra de Puebla, México. Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México, México. 166 pp.

- Myers, J. H. y D. R. Bazely. 2003. Ecology and control of introduced plants. Cambridge, New York. U.S.A. 313 pp.
- Nava-Esparza, V. y A. Chimal-Hernández. 2006. Plantas mexicanas con potencial ornamental. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, División de Ciencias Biológicas y de la Salud. México, D.F. 626 pp.
- Navarro-Pérez, L. C. y S. Avendaño-Reyes. 2002. Flora útil del municipio de Astacinga, Veracruz, México. Polibotánica 14: 67-84.
- Nieto-Hernández, R., Y. S. Yamamoto y R. Jaramillo-Luque. 2006. Panorámica arqueológica del valle de Malinalco, pp. 35-44. In: X. Noguez (ed.), Malinalco y sus contornos a través de los tiempos, Universidad Autónoma del Estado de México y el Colegio Mexiquense, A. C., México.
- Nozawa, S., J. Grande, N. Avendaño y P. Ubiergo. 2008. Lista preliminar de hierbas ruderales que crecen en San Antonio del Táchira, Venezuela. Reportes nuevos para el estado y biorregión. Acta Bot. Venez. 31: 307-314.
- Núñez-Reynoso, J. E. 1990. Estudio florístico de la vertiente oriental de la Sierra de Alcaparrosa. Tesis de Licenciatura (Biología), Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México, México. 122 pp.
- Orozco-Villa, M. 1995. Vegetación del municipio de Temascaltepec, Estado de México. Tesis de Licenciatura (Biología), Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México, México. 100 pp.
- Ovando-Zúñiga, H. A. 1994. El género *Pinus* en el Estado de México. Tesis de Licenciatura (Biología), Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México, México. 190 pp.
- Ozinga, W. A., R. M. Bekker, J. H. J. Schaminée y J. M. Van Groenendael. 2004. Dispersal potential in plant communities depends on environmental conditions. Journal of Ecology 92: 767-777.

- Padilla-Velarde, E. O. 2007. Plantas vasculares y vegetación de la parte alta del arroyo Agua Fría, municipio de Minatitlán, Colima, México. Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México, México. 71 pp.
- Paredes-Flores, M., R. Lira-Saade y P. D. Dávila-Aranda. 2007. Estudio etnobotánico de Zapotitlán Salinas, Puebla. *Acta Bot. Mex.* 79: 13-61.
- Perdomo-Roldán, F. 2004. Dinámica de la flora arvense de caña de azúcar en Tlaquiltenango, Morelos, México. Tesis Doctoral, Especialidad en Botánica, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México, México. 102 pp.
- Pérez, L. A., M. Sousa-Sánchez., A. M. Hanan, F. Chiang y P. Tenorio. 2005. Vegetación terrestre, pp. 65-110. In: J. Bueno, F. Álvarez y S. Santiago (eds.), Biodiversidad del estado de Tabasco. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- Ponce-Vargas, A., I. Luna-Vega, O. Alcántara-Ayala y C. A. Ruiz-Jiménez. 2006. Florística del bosque mesófilo de montaña de Monte Grande, Lolotla, Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 77: 177-190.
- Pulido-Esparza, V. A., A. Espejo-Serna y A. R. López-Ferrari. 2009. Las monocotiledóneas nativas del corredor biológico Chichinautzin. *Acta Bot. Mex.* 86: 9-38.
- Pulido, M. T. P. y S. D. Koch. 1988. Inventario florístico en el Cerro Tetzcotzinco, Texcoco, Estado de México. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 48: 81-94.
- Ramírez-Marcial, N., S. Ochoa-Gaona, M. González-Espinosa y P. F. Quintana-Ascencio. 1998. Análisis florístico y sucesional en la Estación Biológica Cerro Huitepec, Chiapas, México. *Acta Bot. Mex.* 44: 59-89.
- Rapoport, E. H., M. E. Díaz-Betancourt y I. R. López-Moreno. 1983. Aspectos de la ecología urbana en la ciudad de México. *Flora de calles y baldíos*. Limusa. México, D.F. 197 pp.
- Rendón-Correa, A. y R. Fernández-Nava. 2007. Plantas con potencial uso ornamental del estado de Morelos, México. *Polibotánica* 23: 121-165.
- Reynoso-Dueñas, J. J., L. Hernández-López, R. Ramírez-Delgadillo, M. Harker-Shumway, M. Cedano-Maldonado y I. L. Álvarez-Barajas. 2006. Catálogo preliminar de la flora

- vascular y micobiota del municipio de San Sebastián del Oeste, Jalisco, México. Boletín, IBUG 14(1-2): 51-91.
- Riba, R., L. Pacheco, A. Valdés y Y. Sandoval. 1996. Pteridoflora del estado de Morelos, México. Lista de familias, géneros y especies. Acta Bot. Mex. 37: 45-65.
- Ridley, H. N. 1930. The dispersal of plants throughout the world. Ashford, Kent. 744 pp.
- Rodríguez-Jiménez, L. S. y J. Espinosa-Garduño. 1995. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección I (Gymnospermae; Angiospermae: Acanthaceae-Commelinaceae). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario VI. Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán. 208 pp.
- Rodríguez-Jiménez, L. S. y J. Espinosa-Garduño. 1996a. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección III (Angiospermae: Connaraceae-Myrtaceae excepto Fagaceae, Gramineae, Krameriaceae y Leguminosae). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario X. Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán. 296 pp.
- Rodríguez-Jiménez, L. S. y J. Espinosa-Garduño. 1996b. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección V (Angiospermae: Najadaceae-Zygophyllaceae). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario XV. Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán. 344 pp.
- Rodríguez-Jiménez, C., R. Fernández-Nava, M. L. Arreguín-Sánchez y A. Rodríguez-Jiménez. 2005. Plantas vasculares endémicas de la cuenca del río Balsas, México. Polibotánica 20: 73-99.
- Rohlf, F. J. 2004. NTSYS-PC Versión 2.11T. Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System. Applied Biostatistics. New York.
- Romero-Rangel, S. 1993. El género *Quercus* (Fagaceae) en el Estado de México. Tesis de Maestría en Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 151 pp.
- Romero-Rangel, S. y E. C. Rojas-Zenteno. 1991. Estudio florístico de la región de Huehuetoca, Estado de México. Acta Bot. Mex. 14: 33-57.

- Royo-Márquez, M. H. y A. Melgoza-Castillo. 2001. Listado florístico del campo experimental La Campana y usos de su flora. *Técnica Pecuaria en México* 39(2): 105-125.
- Rzedowski, J. y G. Calderón de Rzedowski. 1990. Nota sobre el elemento africano en la flora adventicia de México. *Acta Bot. Mex.* 12: 21-24.
- Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Bot. Mex.* 14: 3-21.
- Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F. 504 pp.
- Rzedowski, G. C. de, J. Rzedowski. 2001. Flora fanerogámica del valle de México. 2a. ed., Instituto de Ecología, A. C., y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro (Michoacán). 1406 pp.
- Sánchez-Garfias, B., G. Ibarra-Manríquez, L. González-García. 1991. Manual de identificación de frutos y semillas anemócoros de árboles y lianas de la estación "Los Tlaxtlas" Veracruz, México. Cuadernos 12, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 86 pp.
- Sánchez-González, A. y D. Sánchez-Granados. 2003. Ordenación de la vegetación de la Sierra de Catorce, San Luis Potosí, a lo largo de gradientes ambientales. *Terra Latinoamericana* 21(3): 311-319.
- Sánchez-González, A y L. López-Mata. 2003. Clasificación y ordenación de la vegetación del norte de la Sierra Nevada, a lo largo de un gradiente altitudinal. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* 74(1): 47-71.
- Sánchez-González, A., L. López-Mata y H. Vibrans. 2006. Composición y patrones de distribución geográfica de la flora del bosque de oyamel del Cerro Tláloc, México. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 79: 33-44.
- Schneider, L. M. 1999. Monografía municipal de Malinalco. Instituto Mexiquense de Cultura. Toluca, Estado de México, México. 162 pp.
- Secretaría del Medio Ambiente. 2006. Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas. Toluca, Estado de México, México.

- Solano-Hernández, L. 1997. Estudio florístico y descripción de la vegetación del municipio de Asunción Cuyotepeji, Distrito de Huajuapán de León, Oaxaca, México. *Polibotánica* 5: 37-75.
- Sosa, V. y A. Gómez-Pompa. 1994. Lista florística. Flora de Veracruz. Fascículo 82. Instituto de Ecología, A. C.- University of California. Xalapa, Veracruz. 80 pp.
- Sousa-Sánchez, M. y E. F. Cabrera. 1983. Flora de Quintana Roo. Listados florísticos de México II. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 100 pp.
- Spjut, R. W. 1994. A systematic treatment of fruit types. *Mem. New York Bot. Gard.* 70: 1-182.
- Standley, P. C., J. A. Steyermark y L. O. Williams. 1947-1977. Flora of Guatemala. *Fieldiana. Botany series* 24(1-12).
- Starfinger, U. y H. Sukopp. 1994. Assessment of urban biotopes for nature conservation, pp. 89-115. In: E. A. Cook y H. N. Van Lier (eds.), *Landscape Planning and Ecological Networks*. Elsevier, Amsterdam.
- Steinmann, V. W. 2002. Diversidad y endemismo de la familia Euphorbiaceae en México. *Acta Bot. Mex.* 61: 61-93.
- Suárez-Ramos, G., V. Serrano-Cárdenas, P. Balderas-Aguilar y R. Pelz-Marín. 2004. Atlas de malezas arvenses del estado de Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad e Instituto Politécnico Nacional. México, D.F. 256 pp.
- Tapia-Robles, C. A. 1985. Estudio morfológico y taxonómico de la familia Orchidaceae en el municipio de Temascaltepec, Estado de México. Tesis de Licenciatura (Ingeniero Agrónomo Fitotecnista), Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. 155 pp.
- Tejero-Díez, J. 2007. La riqueza florística del Estado de México: licopodios y helechos Adumbr. *Summae Ed.* 12: 1-32.
- Torres-Soria, P. 2001. Flora fanerogámica de la zona arqueológica de Teotihuacán, Estado de México. *Polibotánica* 12: 57-83.

- Torres-Zúñiga, M. M. y J. D. Tejero-Díez. 1998. Flora y vegetación de la Sierra de Sultepec, Estado de México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* 69(2): 135-174.
- 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.
- Van der Pijl, L. 1972. Principles of dispersal in higher plants. Springer-Verlag. New York. 161 pp.
- Vázquez, J. A. y T. J. Givnish. 1998. Altitudinal gradients in tropical forest composition, structure, and diversity in the Sierra de Manantlán. *Journal of Ecology* 86: 999-1020.
- Vega-Aviña, R., G. A. Bojórquez y F. Hernández-Álvarez. 1989. Flora de Sinaloa. Secretaría de Educación Pública y Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa, México. 49 pp.
- Velasco-Santos, J. M. y E. Rico. 2000. Análisis de la flora de cultivos de regadío en el sudoeste de Castilla y León. *Anales Jard. Bot. de Madrid* 58(1): 133-144.
- Vibrans, H. 1997. Lista florística comentada de plantas vasculares silvestres en San Juan Quetzalcoapan, Tlaxcala, México. *Acta Bot. Mex.* 38: 21-67.
- Vibrans, H. 1998a. Native maize field weed communities in south-central Mexico. *Weed Research* 38: 153-166.
- Vibrans, H. 1998b. Urban weeds of Mexico City. Floristic composition and important families. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* 69: 37-69.
- Vibrans, H. 1999. Epianthropochory in Mexican weed communities. *American Journal of Botany* 86(4): 476-481.
- Vibrans, H. 2005. Malezas de México. Disponible en <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/paginas/lista-plantas-generos.htm>
- Consultado: Septiembre del 2009.
- Viejo-Montesinos, J. L. y C. Ornos-Gallego. 1997. Los insectos polinizadores: Una aproximación antropocéntrica. *Bol. S.E.A.* 20: 71-74.

- Vieyra-Odilon, L. y H. Vibrans. 2001. Weeds as crops: the value of maize field weeds in the valley of Toluca, Mexico. *Economic Botany* 55(3): 426-443.
- Villarreal-Quintanilla, J. A. 2001. Flora de Coahuila. Listados florísticos de México XXIII. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 138 pp.
- Villaseñor, J. L. 2001. Catálogo de autores de plantas vasculares de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 40 pp.
- Villaseñor, J. L. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. *Interciencia* 28: 160-167.
- Villaseñor, J. L. 2004. Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 75: 105-135.
- Villaseñor, J. L., E. Ortiz y R. Redonda-Martínez. 2000. Nomenclator taxonómico de las especies del bosque húmedo de montaña en México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Villaseñor, J. L. y F. J. Espinosa-García. 1998. Catálogo de las malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 449 pp.
- Villaseñor, J. L. y F. Espinosa-García. 2004. The alien flowering plants of Mexico. *Diversity and Distributions* 10: 113-123.
- Villaseñor, J. L. y G. Ibarra-Manríquez. 1998. La riqueza arbórea de México. *Boletín, IBUG* 5(1-3): 95-105.
- Villaseñor, J. L. y P. Magaña. 2006. Plantas introducidas en México. *Ciencias* 82: 38-40.
- Villavicencio, M. A., B. E. Pérez-Escandón y A. Ramírez-Aguirre. 1998. Lista florística del estado de Hidalgo. Recopilación bibliográfica. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Centro de Investigaciones Biológicas, Pachuca, México. 147 pp.
- Villegas, M. 1971. Estudio florístico y ecológico de las plantas arvenses de la parte meridional de la Cuenca de México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx.* 18: 17-89.
- Wiggins, I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford University Press. Stanford, California. 1025 pp.

W³Tropicos. Missouri Botanical Garden's VAST nomenclatural database and associated authority files. Fecha de consulta 2008-2009

<http://www.tropicos.org/>

Zamora-Crescencio, P. 2003. Contribución al estudio florístico y descripción de la vegetación del municipio de Tenabo, Campeche, México. *Polibotánica* 15: 1-40.

Zepeda-Gómez, C. y E. Velázquez-Montes. 1999. El bosque tropical caducifolio de la vertiente sur de la Sierra de Nanchititla, Estado de México: la composición y la afinidad geográfica de su flora. *Acta Bot. Mex.* 46: 29-52.

Zepeda-Gómez, C. y L. White-Olascoaga. 2008. Herbolaria y pintura mural: Plantas medicinales en los murales del convento del Divino Salvador de Malinalco, Estado de México. *Polibotánica* 25: 173-199.

10. ANEXOS

Anexo A. Listado de plantas ruderales en Malinalco, Estado de México. Se registraron las especies presentes en la carretera Chalma-Malinalco y en la cabecera municipal de Malinalco; incluye especies que posiblemente fueron plantadas. Para cada especie se obtuvo: la forma de crecimiento: árbol (a), arbusto (ar), hierba (h): anual (a) o perenne (p), epífita (e) y parásita (p); el tipo de fruto; el tipo de dispersión; el estatus de la especie en México: nativa (n) o introducida (i); la distribución biogeográfica para las especies nativas fue: Norteamérica a Sudamérica (Am), Norteamérica a Centroamérica (nAm-cAm), México y Norteamérica (Mx-nAm), México a Centroamérica (Mx-cAm), México a Sudamérica (Mx-sAm), endémicas a México (Mx) y las que son nativas del Continente Americano, migradas al Viejo Mundo. Con respecto a las especies introducidas se indica la región de origen geográfico: África, Asia, Estados Unidos, Europa, Eurasia, Madagascar, Mediterráneo, Oceanía, Sudamérica y Viejo Mundo. Las categorías de uso de las especies fueron: alimento (a), construcción (c), forraje (f), industria tintórea (t), leña (l), medicinal (m), ornamental (o) y otros (u) y el nombre común de las especies.

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
LYCOPODIOPHYTA									
SELAGINELLOPSIDA									
Sellaginellaceae (1/1)									
<i>Selaginella pallescens</i> (C. Presl) Spring	★	★	h-p		-	n	Mx-sAm	m	
POLYPODIOPHYTA									
POLYPODIOPSIDA									
Aspleniaceae (1/1)									
<i>Asplenium monanthes</i> L.	★	★	h-p		anemocoria	n	Am-VM	o	
Blechnaceae (1/1)									
<i>Blechnum appendiculatum</i> Willd.	★	★	h-p		anemocoria	n	Am		

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabeecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Pteridaceae (5/8)									
<i>Adiantum concinnum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	★	★	h-p		anemocoria	n	Mx-sAm	o	
<i>Astrolepis sinuata</i> (Lag. ex Sw.) D.M. Benham & Windham	★	★	h-p		anemocoria	n	Am		
<i>Bommeria pedata</i> (Sw.) E. Fourn.	★	★	h-p		anemocoria	n	Mx-cAm		
<i>Cheilanthes bonariensis</i> (Willd.) Proctor	★	★	h-p		anemocoria	n	Am		
<i>Cheilanthes chaerophylla</i> (M. Martens & Galeotti) Kunze	★	★	h-p		anemocoria	n	Mx-sAm		
<i>Cheilanthes kaulfussii</i> Kunze	★		h-p		anemocoria	n	Am		
<i>Cheilanthes myriophylla</i> Desv.	★	★	h-p		anemocoria	n	Mx-sAm	o	
<i>Pellaea sagittata</i> (Cav.) Link	★	★	h-p		anemocoria	n	Mx-nAm	m,o	Helecho de tecorral
Thelypteridaceae (1/1)									
<i>Thelypteris puberula</i> (Baker) C.V. Morton var. <i>puberula</i>	★	★	h-p		anemocoria	n	Mx-cAm		°Helecho de río
PINOPHYTA									
PINOPSIDA									
Cupressaceae (2/2)									
<i>Cupressus</i> sp.	★		a	gábululo	autocoria	-	-	m	Cedro
<i>Juniperus flaccida</i> Schtdl.	★		a	arcéstida	autocoria	n	Mx-nAm	m,o	°Sabino
Pinaceae (1/1)									
<i>Pinus</i> sp.	★		a	cono compuesto	anemocoria	-	-		Pino
Taxodiaceae (1/1)									
<i>Taxodium mucronatum</i> Ten.	★		a	gábululo	autocoria	n	nAm-cAm	m,c,o	°Ahuhete

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Mainalco	Cabecera municipal de Mainalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común	
MAGNOLIOPHYTA										
MAGNOLIOPSIDA										
Acanthaceae (9/9)										
* <i>Anisacanthus quadrifidus</i> (Vahl) Nees		★	h-p	cápsula	autocoria	n	Mx-nAm	o	°Pico de colibrí	
<i>Blechnum</i> sp.		★	h	cápsula	autocoria	-	-			
* <i>Dicliptera peduncularis</i> Nees		★	★	h-p	cápsula	autocoria	n	Mx-nAm	Verbenilla	
* <i>Elytraria imbricata</i> (Vahl) Pers.		★	★	h-p	cápsula	autocoria	n	Am	f	Hierba de sombra
* <i>Hypoestes phyllostachya</i> Baker		★	★	h-p	cápsula	autocoria	i	Madagascar	o	
<i>Justicia spicigera</i> Schltld.		★	★	h-p	cápsula	autocoria	n	Mx-cAm	m,o,t	°Muitle
<i>Ruellia</i> sp.		★		h	cápsula	autocoria	-	-		
* <i>Tetramerium nervosum</i> Nees		★	★	h-p	cápsula	autocoria	n	Am	m,f	Elotillo
* <i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims		★	★	h-a	cápsula	autocoria	i	África	o	°Ojo de perico
Amaranthaceae (6/9)										
* <i>Achyranthes aspera</i> L.		★	★	h-a	utrículo	zoocoria	i	VM	m	°Cola de iguana
* <i>Alternanthera repens</i> (L.) Kuntze			★	h-p	utrículo	-	n	Am-VM	m	Verdolaga de puerco
* <i>Amaranthus hybridus</i> L.		★	★	h-a	pixidio	autocoria	n	Am	a,f	°Quintonil
<i>Amaranthus spinosus</i> L.		★		h-a	pixidio	autocoria	n	Am-VM	a	
* <i>Gomphrena serrata</i> L.		★		h-a	utrículo	-	n	Am	m	°Cabezoncilla
* <i>Guilleminea densa</i> (Humb. & Bonpl. ex Schult.) Moq.			★	h-p	utrículo	-	n	Am	m	

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabeecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Amaranthaceae									
<i>Iresine calea</i> (Ibáñez) Standl.		★	ar	utrículo	-	n	Mx-cAm	m,f	Barba de viejo
<i>Iresine cassiniiformis</i> S. Schauer		★	ar	utrículo	-	n	Mx-cAm		Pie de paloma
* <i>Iresine celosia</i> L.	★	★	h-p	utrículo	-	n	Am	m,f	
Anacardiaceae (3/3)									
<i>Mangifera indica</i> L.	★	★	a	drupa	zoocoria	i	Asia	a,m,c	Mango
<i>Spondias purpurea</i> L.	★	★	a	drupa	zoocoria	n	Mx-sAm	m,a,o	Ciruelo amarillo
* <i>Toxicodendron radicans</i> (L.) Kuntze		★	h-p	-	-	n	Mx-nAm	m	Hiedra venenosa
Annonaceae (1/1)									
<i>Annona cherimola</i> Mill.	★	★	a	sincarpio	zoocoria	i	sAm	m,a,l,u	°Chirimoya
Apiaceae (6/7)									
<i>Coriandrum sativum</i> L.	★		h-a	polaquenario	autocoria	i	Asia	a	Cilantro
* <i>Cyclosporum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson		★	h-a	polaquenario	autocoria	n	Am		°Cilantrillo
<i>Donnellsmithia mexicana</i> (B.L. Rob.) Mathias & Constance	★		h-p	polaquenario	autocoria	n	Mx		
* <i>Eryngium</i> aff. <i>heterophyllum</i> Engelm.	★		h-p	polaquenario	autocoria	n	Mx-nAm	m	Hierba del sapo
<i>Eryngium columnare</i> Hemsl.	★		h-p	polaquenario	autocoria	n	Mx		Espina de castilla
* <i>Hydrocotyle umbellata</i> L.	★		h-p	polaquenario	autocoria	n	Am	a	°Crisoles
* <i>Spananthe paniculata</i> Jacq.	★	★	h-a	polaquenario	autocoria	n	Mx-sAm		Carricillo

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Mainalco	Cabecera municipal de Mainalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Apocynaceae (3/3)									
<i>Cascabela thevetioides</i> (Kunth) Lippold	★		a	drupa	zoocoria	n	Mx	m,o	°Ayoyote
<i>Mandevilla foliosa</i> (Müll. Arg.) Hemsl.	★		h-p	folicario	anemocoria	n	Mx	m	°Flor de la cucaracha
<i>Nerium oleander</i> L.	★		ar	folicario	anemocoria	i	Mediterráneo	o	Adelfa
Araliaceae (1/1)									
<i>Oreopanax peltatus</i> Linden ex Regel		★	a	-	-	n	Mx-cAm	o	Coletto
Asclepiadaceae (3/4)									
* <i>Asclepias curassavica</i> L.	★	★	h-p	folicario	anemocoria	n	Am-VM	m,o	°Soldadillo
* <i>Asclepias glaucescens</i> Kunth	★	★	h-p	folicario	anemocoria	n	Mx-cAm	m	°Oreja de liebre
<i>Cynanchum foetidum</i> (Cav.) Kunth	★		h-p	folicario	anemocoria	n	Mx		
<i>Funastrum pannosum</i> (Decne.) Schltr.	★		h-p	folicario	anemocoria	n	Mx		Talayotillo
Asteraceae (58/77)									
* <i>Acmella oppositifolia</i> (Lam.) R.K. Jansen	★	★	h-p	aquenio	autocoria	n	Mx-sAm	m	Botón de oro
<i>Ageratina</i> sp.	★		h	cipsela	anemocoria	-	-		
* <i>Ageratum corymbosum</i> Zuccagni	★		h-p	cipsela	anemocoria	n	nAm-cAm	o	
* <i>Aldama dentata</i> La Llave var. <i>dentata</i>	★		h-a	-	-	n	Mx-cAm	f	Consentida
<i>Alloispermum scabrum</i> (Lag.) H. Rob.	★		h-p	cipsela	anemocoria	n	Mx-cAm		
* <i>Ambrosia psilostachya</i> DC.	★		h-p	-	-	n	Mx-nAm	m,f	Artemisa
* <i>Baccharis sordescens</i> DC.	★		ar	cipsela	anemocoria	n	Mx		

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Asteraceae									
* <i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell	★	★	ar	cipsela	anemocoria	n	nAm-cAm	m,f,o	°Jara
* <i>Bidens odorata</i> Cav.	★	★	h-a	cipsela	zoocoria	n	Mx-cAm	a,m,f	°Mozote
* <i>Brickellia veronicifolia</i> (Kunth) A. Gray	★		ar	cipsela	anemocoria	n	Mx-nAm	m	Estrellita
* <i>Calyptocarpus vialis</i> Less.	★	★	h-p	cipsela	zoocoria	n	Mx-nAm		Manzanillo
* <i>Calyptocarpus wendlandii</i> Sch. Bip.	★	★	h-p	cipsela	zoocoria	n	Mx-cAm		
* <i>Carminatia recondita</i> McVaugh	★	★	h-a	cipsela	anemocoria	n	Mx		
* <i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	★		ar	cipsela	anemocoria	n	Am-VM	m	Rama de la cruz
* <i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist		★	h-a	cipsela	anemocoria	n	Am-VM		Cola de caballo
* <i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	★		h-a	cipsela	zoocoria	n	Am	m,o	°Mirasol
* <i>Cotula australis</i> (Spreng.) Hook. f.		★	h-a	diclesio	anemocoria	i	Oceania		
<i>Critonia quadrangularis</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.		★	ar	cipsela	anemocoria	n	Mx-cAm		
<i>Critoniopsis salicifolia</i> (DC.) H. Rob.	★	★	a	cipsela	anemocoria	n	Mx		
* <i>Dahlia coccinea</i> Cav.	★		h-p	cipsela	anemocoria	n	nAm-cAm	o,t	°Dalia silvestre
* <i>Delilia biflora</i> (L.) Kuntze	★		h-a	diclesio	anemocoria	n	Mx-sAm		
* <i>Dyssodia pinnata</i> (Cav.) B.L. Rob.	★		h-p	cipsela	anemocoria	n	Mx	m,o	Hierba del conejo
<i>Dyssodia porophyllum</i> (Cav.) Cav.	★		h-a	cipsela	anemocoria	n	Mx		
* <i>Dyssodia taetiflora</i> Lag.	★		h-p	cipsela	anemocoria	n	Mx	u	
* <i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	★	★	h-p	aqueño	autocoria	n	Am-VM	m,a	Clavel de pozo

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabeecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Asteraceae									
<i>Eupatorium</i> sp.	★		h	cipsela	anemocoria	-	-		
* <i>Florestina pedata</i> (Cav.) Cass.	★		h-a	cipsela	anemocoria	n	Mx-cAm		Hierba de Santa Lucia
* <i>Galeana pratensis</i> (Kunth) Rydb.	★		h-a	aquenio	autocoria	n	Mx-cAm		
* <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	★	★	h-a	cipsela	anemocoria	n	Mx-cAm	a,f	Estrellita
* <i>Guardiola mexicana</i> Humb. & Bonpl. var. <i>mexicana</i>	★		h-p	aquenio	autocoria	n	Mx	a	
* <i>Heterosperma pinnatum</i> Cav.	★		h-a	cipsela	zoocoria	n	nAm-cAm		Aceitilla chica
* <i>Koanophyllon pittieri</i> (Klatt) R.M. King & H. Rob.	★		ar	cipsela	anemocoria	n	Mx-cAm		
<i>Lagascea angustifolia</i> DC.	★		ar	cipsela	anemocoria	n	Mx		
* <i>Lagascea helianthifolia</i> Kunth	★	★	ar	cipsela	anemocoria	n	Mx-cAm	c	
<i>Lasianthaea ceanothifolia</i> (Willd.) K.M. Becker	★		ar	cipsela	zoocoria	n	Mx		
* <i>Lasianthaea crocea</i> (A. Gray) K.M. Becker	★		ar	-	-	n	Mx		
* <i>Lasianthaea helianthoides</i> DC.	★		h-p	-	-	n	Mx		
* <i>Melampodium divaricatum</i> (Rich. in Pers.) DC.	★		h-a	aquenio	autocoria	n	Mx-sAm	m,f	Botón de oro
* <i>Melampodium microcephalum</i> Less.	★		h-a	aquenio	autocoria	n	Mx-cAm		Rosa amarilla
<i>Melampodium montanum</i> Benth.	★		h-p	aquenio	autocoria	n	Mx-cAm		
* <i>Melampodium perfoliatum</i> (Cav.) Kunth	★		h-a	aquenio	autocoria	n	Mx-cAm	f,o	Andancillo
* <i>Melampodium sericeum</i> Lag.	★		h-a	aquenio	autocoria	n	Mx-cAm		Andán chino
* <i>Milleria quinqueflora</i> L.	★	★	h-a	aquenio	autocoria	n	Mx-sAm	f	Garagoña

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Asteraceae									
* <i>Montanoa frutescens</i> (Mairet ex DC.) Hemsl.	★		ar	aquenio	autocoria	n	Mx	o	
* <i>Montanoa grandiflora</i> DC.	★	★	ar	aquenio	autocoria	n	Mx	o	Cuernavaca
* <i>Parthenium bipinnatifidum</i> (Ortega) Rollins	★	★	h-a	aquenio	autocoria	n	Mx	m,f	Confitillo
* <i>Pectis prostrata</i> Cav.	★	★	h-a	cipsela	anemocoria	n	Am	m	Chacamo
<i>Perymenium mendezii</i> DC.	★		ar	cipsela	zoocoria	n	Mx		
* <i>Piqueria trinervia</i> Cav.	★	★	h-p	aquenio	autocoria	n	Mx-cAm	m,o	Hierba de San Nicolás
<i>Porophyllum macrocephalum</i> DC.	★		h-a	cipsela	anemocoria	n	Am	m,a	Papalo
* <i>Pseudelephantopus spicatus</i> (B. Juss. ex Aubl.) C.F. Baker	★	★	h-p	cipsela	zoocoria	n	Mx-sAm	m,f,u	Oreja de conejo
* <i>Pseudognaphalium attenuatum</i> (DC.) Anderb.	★		h-p	cipsela	anemocoria	n	Mx-cAm	m	
* <i>Pseudognaphalium chartaceum</i> (Greenm.) Anderb.	★		h-a	cipsela	anemocoria	n	Mx		
<i>Roldana angulifolia</i> (DC.) H. Rob. & Brettell		★	ar	cipsela	anemocoria	n	Mx	m	
<i>Salmea palmeri</i> S. Watson	★		ar	-		n	Mx		
* <i>Sanvitalia procumbens</i> Lam.	★		h-a	cipsela	zoocoria	n	nAm-cAm	m,f,o	°Ojo de pollo
* <i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze ex Thell.	★		h-a	cipsela	anemocoria	n	Am	m,f,u	Escobilla de anisillo
* <i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers.	★		h-a	cipsela	zoocoria	n	Mx-cAm	m,f	Achualillo
<i>Sinclairia glabra</i> (Hemsl.) Rydb.	★		ar	-	-	n	Mx-cAm	o	
* <i>Sonchus oleraceus</i> L.	★	★	h-p	cipsela	anemocoria	i	Eurasia	m,f,a	Lechona
* <i>Stevia ovata</i> Willd.	★		h-p	cipsela	anemocoria	n	Am		

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Asteraceae									
* <i>Stevia viscida</i> Kunth	★		h-p	cipsela	anemocoria	n	nAm-cAm		Hierba de la pulga
* <i>Symphotrichum expansum</i> (Poepp. ex Spreng.) G.L. Nesom	★	★	h-a	cipsela	anemocoria	n	Am-VM		Escobillo
* <i>Tagetes lucida</i> Cav.	★		h-p	cipsela	zoocoria	n	Mx-cAm	m,o,a,u,t	°Pericón
* <i>Tagetes lunulata</i> Ortega	★		h-a	cipsela	anemocoria	n	Mx-cAm	m,o,u,t	°Matapiojo
* <i>Tagetes micrantha</i> Cav.	★		h-a	cipsela	anemocoria	n	Am	m,o	°Anís
* <i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Sch. Bip.	★	★	h-p	cipsela	anemocoria	i	Europa	m	Santa María
* <i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.		★	h-p	cipsela	anemocoria	i	Eurasia	m,a,f	Diente de león
* <i>Tithonia tubiformis</i> (Jacq.) Cass.	★	★	h-a	cipsela	zoocoria	n	Mx-cAm	m,o,f	°Achual
* <i>Tridax coronopifolia</i> (Kunth) Hemsl.	★		h-a	cipsela	anemocoria	n	Mx		
* <i>Verbesina crocata</i> (Cav.) Less.	★	★	h-p	-	-	n	Mx-cAm	m	Arnica
* <i>Verbesina fastigiata</i> B.L. Rob. & Greenm.	★	★	ar	diclesio	anemocoria	n	Mx		Capitana
* <i>Verbesina virgata</i> Cav.	★		ar	cipsela	anemocoria	n	Mx		Teclacote
<i>Vernonia cronquistii</i> S.B. Jones	★		ar	-	-	n	Mx		
<i>Vernonia uniflora</i> Sch. Bip.		★	ar	cipsela	anemocoria	n	Mx		
* <i>Zinnia americana</i> (Mill.) Olorode & A.M. Torres	★		h-a	cipsela	zoocoria	n	Mx-cAm		
* <i>Zinnia violacea</i> Cav.	★		h-a	aquenio	autocoria	n	Mx	o	Flor de San Miguel
Balsaminaceae (1/1)									
* <i>Impatiens walleriana</i> Hook. f.	★		h-a	cápsula	autocoria	i	África	o,m	Belén

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Begoniaceae (1/2)									
<i>Begonia biserrata</i> Lindl.	★	★	h-p	cápsula	autocoria	n	Mx-cAm	o	
<i>Begonia gracilis</i> Kunth	★		h-a	cápsula	autocoria	n	Mx-cAm	o,m	Begonia
Bignoniaceae (7/7)									
<i>Bignonia ignea</i> Vell.		★	h-p	-	-	i	sAm	o	°Llamarada
<i>Catalpa bignonioides</i> Walter		★	h-p	-	-	i	EU	o	
<i>Distictis buccinatoria</i> (DC.) A.H. Gentry		★	h-p	-	-	n	Mx	o	°Trompeta del diablo
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	★	★	a	cápsula	anemocoria	i	sAm	m,o,l	°Jacaranda
<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A.H. Gentry	★		h-p	cápsula	anemocoria	n	Mx-sAm	m,u	°Cajitas
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	★	★	a	cápsula	anemocoria	i	África	o	°Tulipan de la India
* <i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	★		ar	cápsula	anemocoria	n	Am	m,f,o	°Nyxtamaxochilt
Bombacaceae (1/1)									
<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britton & Baker f.	★	★	a	cápsula	anemocoria	n	Mx-cAm	m,o,u	°Pochote
Boraginaceae (4/4)									
<i>Borago officinalis</i> L.		★	h-a	-	zoocoria	i	Europa	m	°Borraja
<i>Cordia cylindrostachya</i> (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult.	★		ar	-	-	n	Mx-sAm	m	Escoba negra
<i>Heliotropium</i> sp.	★		h	-	-	-	-		
<i>Tournefortia</i> sp.	★	★	h	Drupa	zoocoria	-	-	m	Hierba rasposa

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Mainalco	Cabecera municipal de Mainalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Brassicaceae (7/8)									
* <i>Brassica rapa</i> L.	★	★	h-a	silicua	autocoria	i	Europa	a,f	Nabo
* <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.		★	h-a	silicua	autocoria	i	Europa	a,f	°Bolsa de pastor
<i>Cardamine</i> sp.		★	h-p	silicua	autocoria	-	-		
* <i>Lepidium didymum</i> L.		★	h-a	silicua	autocoria	i	VM	a	Mastuerzo de las indias
<i>Lepidium</i> sp.	★	★	h	silicua	autocoria	-	-	m	°Meshishi
* <i>Raphanus raphanistrum</i> L.	★		h-a	bilomento	autocoria	i	Europa	a,f,m	°Jaramao
* <i>Nasturtium officinale</i> R. Br.	★		h-p	silicua	autocoria	i	Europa	a,m	°Berro
* <i>Sisymbrium irio</i> L.		★	h-a	silicua	autocoria	i	Europa	a	Mostacilla
Buddlejaceae (1/2)									
* <i>Buddleja parviflora</i> Kunth	★		ar	cápsula	anemocoria	n	Mx-nAm	m,o	°Tepozán
* <i>Buddleja sessiliflora</i> Kunth	★	★	ar	cápsula	anemocoria	n	Mx-nAm	m	°Tepozán
Burseraceae (1/2)									
<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.	★		a	drupa	zoocoria	n	Mx-nAm	m,o,u	°Copal prieto
<i>Bursera</i> sp.	★	★	a	drupa	zoocoria	-	-		
Cactaceae (1/1)									
<i>Opuntia</i> sp.	★		ar	acrosarca	zoocoria	-	-		Nopal
Caesalpiniaceae (3/4)									
<i>Bauhinia variegata</i> L.	★	★	a	legumbre	autocoria	i	Asia	o	°Orquídea de árbol

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Caesalpiniaceae									
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	★		a	legumbre	-	i	Madagascar	o	Tabachín
<i>Senna didymobotrya</i> (Fresen.) H.S. Irwin & Barneby	★		ar	legumbre	-	i	África	o	
* <i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	★		h-p	legumbre	-	n	Am-VM		
Campanulaceae (2/2)									
* <i>Diastatea tenera</i> (A. Gray) McVaugh	★		h-a	cápsula	autocoria	n	Mx-cAm		Té de llano
* <i>Lobelia aguana</i> E. Wimm.	★		h-p	cápsula	autocoria	n	Am	m,o	°Aretillo
Capparaceae (1/1)									
<i>Cleome</i> sp.	★		h	-	-	-	-		
Caprifoliaceae (1/1)									
* <i>Sambucus nigra</i> L.	★		a	drupa	zoocoria	n	Am	m	Sauco
Caryophyllaceae (3/3)									
<i>Drymaria</i> sp.	★		h-a	cápsula	-	-	-		
* <i>Spargula arvensis</i> L.	★		h-a	cápsula	-	i	Europa	f	Cilantrillo
* <i>Stellaria cuspidata</i> Willd. ex Schtdl.	★		h-a	cápsula	-	n	Am		Paletaria
Casuarinaceae (1/1)									
* <i>Casuarina equisetifolia</i> L.	★		a	trimocono	anemocoria	i	Oceanía	o	Casuarina
Convolvulaceae (3/10)									
<i>Dichondra</i> sp.	★		h	cápsula	-	-	-		

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Mainalco	Cabeecera municipal de Mainalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Convolvulaceae									
* <i>Evolvulus alsinoides</i> (L.) L.	★		h-p	cápsula	autocoria	n	Am-VM		
<i>Ipomoea alba</i> L.	★		h-p	cápsula	-	n	Mx-sAm	f,o	Hiedra permanente
<i>Ipomoea bracteata</i> Cav. var. <i>bracteata</i>	★		h-p	-	anemocoria	n	Mx	m,o	°Empanadita
* <i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	★	★	h-p	cápsula	-	i	sAm	o	Enredadera
<i>Ipomoea capillacea</i> (Kunth) G. Don	★		h-p	cápsula	autocoria	n	Am	a	Coquito
* <i>Ipomoea cholulensis</i> Kunth	★	★	h-a	cápsula	-	n	Mx-sAm		
* <i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.	★		a	cápsula	anemocoria	n	Mx-cAm	m,l,o	°Cazahuate
* <i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	★	★	h-a	cápsula	autocoria	n	Am-VM	f,m,o	°Quiebraplatos
* <i>Ipomoea trifida</i> (Kunth) G. Don	★		h-p	cápsula	-	n	Am-VM		
Crassulaceae (1/1)									
<i>Echeveria</i> sp.	★		h-p	-	-	-	-	o	
Cucurbitaceae (5/6)									
* <i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	★		h-a	pepo	zoocoria	n	Am	a,f	Chilayote
* <i>Echinopepon milleflorus</i> Naudin	★		h-a	-	-	n	Mx	f	°Chayotillo
* <i>Echinopepon pringlei</i> Rose	★		h-a	-	-	n	Mx		
* <i>Melothria pendula</i> L.	★		h-p	pepo	zoocoria	n	Mx-sAm	a	Sandiitas
* <i>Rytidostylis gracilis</i> Hook. & Arn.	★		h-a		-	n	Mx-sAm		
* <i>Sechiopsis triqueter</i> (Ser.) Naudin	★	★	h-a	diclesio	anemocoria	n	Mx	f	Chayotillo

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Cuscutaceae (1/2)									
<i>Cuscuta</i> sp.		★	p						
* <i>Cuscuta umbellata</i> Kunth	★		p	cápsula	-	n	Am		
Chenopodiaceae (2/3)									
* <i>Chenopodium mexicanum</i> Moq.		★	h-a	utrículo	autocoria	n	Mx		
* <i>Chenopodium murale</i> L.	★	★	h-a	utrículo	autocoria	i	Europa	m,f	Quelite de puerco
* <i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	★	★	h-p	utrículo	autocoria	n	Am-VM	m,a	°Epazote
Ebenaceae (1/1)									
<i>Diospyros digyna</i> Jacq.		★	a	baya	zocoria	n	Mx-cAm	a,l,m,o	Zapote negro
Euphorbiaceae (5/11)									
<i>Acalypha</i> sp.	★	★	h	-		-	-		
* <i>Croton adspersus</i> Benth.	★		h-p	cocario	autocoria	n	Mx-cAm	m	
* <i>Euphorbia heterophylla</i> L.	★		h-a	cocario	autocoria	n	Am-VM	f,m,o	Venenillo
* <i>Euphorbia hirta</i> L.	★	★	h-a	cocario	autocoria	n	Am-VM	m	
* <i>Euphorbia nutans</i> Lag.	★		h-a	cocario	autocoria	n	Am	m	°Hierba de la golondrina
<i>Euphorbia</i> aff. <i>potosina</i> Fernald	★		h-a	-	autocoria	n	Mx		
<i>Euphorbia pulcherrima</i> (Willd.) Klotzsch		★	ar	cocario	autocoria	n	Mx-cAm	o,t	°Chamol
<i>Euphorbia sonora</i> Rose	★		h-a	cocario	autocoria	n	Mx		
* <i>Euphorbia stictospora</i> Engelm.		★	h-a	cocario	autocoria	n	Mx-nAm		

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalima-Malinalco Cabecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Euphorbiaceae								
* <i>Phyllanthus carolinensis</i> Walter	★	h-a	cocario	autocoria	n	Am		
* <i>Ricinus communis</i> L.	★ ★	ar	cápsula	autocoria	i	África	m,l	Higuerilla
Fabaceae (19/31)								
* <i>Aeschynomene americana</i> L. var. <i>americana</i>	★	h-a	lomento	-	n	Am	f	
* <i>Brongniartia lupinoides</i> (Kunth) Taub.	★	ar	legumbre	autocoria	n	Mx		
<i>Brongniartia podalyrioides</i> Kunth	★	ar	legumbre	autocoria	n	Mx		
* <i>Canavalia villosa</i> Benth.	★	h-p	legumbre	autocoria	n	Mx-cAm	a,m	Gallo
* <i>Crotalaria incana</i> L.	★	h-a	legumbre	autocoria	n	Am-VM	f,m	°Alfalfilla
* <i>Crotalaria pumila</i> Ortega	★ ★	h-a	legumbre	autocoria	n	Am	a,m	°Chicharitos
* <i>Dalea humilis</i> G. Don	★	h-a	legumbre	autocoria	n	Mx-cAm	m	Palo dulcillo
* <i>Dalea leporina</i> (Aiton) Bullock	★	h-a	legumbre	autocoria	n	Mx-nAm	f,m	°Ratoncillo
* <i>Desmodium</i> aff. <i>aparines</i> (Link) DC.	★	h-p	lomento	zoocoria	n	Mx-cAm		
* <i>Desmodium macrostachyum</i> Hemsl.	★	h-p	lomento	zoocoria	n	Mx		
<i>Desmodium skinneri</i> Benth. ex Hemsl.	★	ar	lomento	zoocoria	n	Mx-cAm		
* <i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	★	h-p	lomento	zoocoria	n	nAm-cAm	f	
<i>Diphysa suberosa</i> S. Watson	★	ar	-	-	n	Mx		
<i>Diphysa villosa</i> Rydb.	★	ar	-	-	n	Mx		
* <i>Eriosema grandiflorum</i> (Schltdl. & Cham.) G. Don	★	h-p	legumbre	autocoria	n	Mx		

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Fabaceae									
<i>Erythrina brevilflora</i> Sessé & Moc. ex DC.	★		ar	legumbre	zoocoria	n	Mx	o	°Calientamanos
<i>Erythrina</i> sp.	★		a	legumbre	zoocoria	-	-	a	Colorín
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	★		a	legumbre	-	n	Mx	f,m,o,t	°Palo azul
<i>Galactia acapulcensis</i> Rose	★		h-p	legumbre	autocoria	n	Mx		
* <i>Indigofera jamaicensis</i> Spreng.	★		h-p	legumbre	autocoria	n	Mx-sAm	m	
<i>Indigofera miniata</i> Ortega	★		h-p	legumbre	autocoria	n	Mx-nAm		
* <i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	★		ar	legumbre	autocoria	n	Am-VM	t	Añil
* <i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb.	★		h-p	legumbre	autocoria	n	Am		
<i>Marina nutans</i> (Cav.) Barneby	★	★	h-p	legumbre	autocoria	n	Mx-cAm	u	°Escoba morada
* <i>Medicago polymorpha</i> L.	★		h-a	legumbre	zoocoria	i	Mediterráneo	a,f,m	Carretilla
<i>Nissolia microptera</i> Poir.	★		h-p	legumbre	autocoria	n	Mx		
* <i>Phaseolus anisotrichos</i> Schldtl.	★		h-a	legumbre	autocoria	n	Mx-cAm		
* <i>Phaseolus vulgaris</i> L.	★		h-a	legumbre	autocoria	n	Am	a,f,m	Frijol
<i>Rhynchosia erythrinoides</i> Schldtl. & Cham.	★		h-p	legumbre	zoocoria	n	Mx-sAm	m	°Ojo de pajarito
<i>Vigna adenantha</i> (G. Mey.) Maréchal, Mascherpa & Stainier	★		h-p	legumbre	autocoria	n	Am		
* <i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	★		h-a	legumbre	autocoria	n	Mx-sAm		
Geraniaceae (1/1)									
* <i>Geranium seemannii</i> Peyr.		★	h-p	polaquenario	autocoria	n	Mx-sAm	f,m	Pata de león

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalima-Malinalco	Cabecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Hamamelidaceae (1/1)									
* <i>Liquidambar styraciflua</i> L.		★	a	capsicono	-	n	nAm-cAm	m,u	Liquidambar
Hydrophyllaceae (1/1)									
* <i>Wigandia urens</i> (Ruiz & Pav.) Kunth	★	★	ar	cápsula	autocoria	n	Mx-sAm	m,o	°Chichicastle
Lamiaceae (6/17)									
<i>Asterohyptis stellulata</i> (Benth.) Epling	★		ar	microbasario	autocoria	n	Mx-cAm		
* <i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq.	★		h-p	microbasario	autocoria	n	Mx-sAm	m,o	Hierba del golpe
* <i>Hyptis pectinata</i> (L.) Poit.	★		h-a	microbasario	autocoria	n	Mx-sAm		
<i>Hyptis rhomboidea</i> M. Martens & Galeotti	★		ar	microbasario	autocoria	n	Mx-sAm	m	°Hierba de la ventosidad
<i>Hyptis urticoides</i> Kunth	★		h-p	microbasario	autocoria	n	Mx-cAm		
* <i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br.	★	★	h-a	microbasario	autocoria	i	África	m,o	°Espolón del diablo
* <i>Mentha rotundifolia</i> Huds.		★	h-p	microbasario	autocoria	i	Europa	m	°Poleo
<i>Salvia lasiantha</i> Benth.	★		ar	microbasario	autocoria	n	Mx-cAm		
* <i>Salvia mexicana</i> L.	★	★	h-p	microbasario	autocoria	n	Mx	m,f,o	Tlacote
* <i>Salvia misella</i> Kunth	★	★	h-a	microbasario	autocoria	n	Mx-sAm		
* <i>Salvia polystachya</i> L.	★	★	h-p	microbasario	autocoria	n	Mx-cAm	m,o	°Chía
<i>Salvia purpurea</i> Cav.	★		h-p	microbasario	autocoria	n	Mx-cAm	m,o	
* <i>Salvia reptans</i> Jacq.	★		h-p	microbasario	autocoria	n	nAm-cAm		
<i>Salvia sessei</i> Benth.	★		ar	microbasario	autocoria	n	Mx	m,o	°Sangre de toro

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabeecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Lamiaceae									
* <i>Salvia tiliifolia</i> Vahl	★	★	h-a	microbasario	autocoria	n	Am-VM	m,f,o	Limpia tuna
<i>Salvia villosa</i> Fernald	★		h-p	microbasario	autocoria	n	Mx	o	
* <i>Stachys agraria</i> Cham. & Schtdl.	★	★	h-a	microbasario	autocoria	n	nAm-cAm	m	Hierba del grano
Lauraceae (1/1)									
<i>Persea americana</i> Mill.	★		a	baya	zoocoria	n	Mx-cAm	a,c,l,m,o,u	Aguacate
Loasaceae (2/3)									
* <i>Gronovia longiflora</i> Rose	★		h-p	cápsula	zoocoria	n	Mx	m	°Chivo
* <i>Mentzelia aspera</i> L.	★		h-a	cápsula	zoocoria	n	Am	f	Pega ropa
* <i>Mentzelia hispida</i> Willd.	★	★	h-p	cápsula	zoocoria	n	nAm-cAm	m,o	Pegajosa
Loranthaceae (1/1)									
<i>Struthanthus</i> sp.	★		p	drupa	zoocoria	-	-		
Lythraceae (1/3)									
<i>Cuphea micropetala</i> Kunth	★	★	ar	cápsula	autocoria	n	Mx	m,o	Achanclán
<i>Cuphea</i> aff. <i>ternata</i> Peyr.	★		h-p	cápsula	autocoria	n	Mx		
* <i>Cuphea toluicana</i> Peyr.	★		h-a	cápsula	autocoria	n	nAm-cAm	m,o	
Malpighiaceae (3/3)									
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	★		a	drupa	zoocoria	n	Mx-cAm	a,m,o,t	°Nanche
<i>Gaudichaudia</i> aff. <i>cynanchoides</i> Kunth	★	★	h-p	sámara	anemocoria	n	Mx		

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Malpighiaceae									
* <i>Malpighia mexicana</i> A. Juss.	★		a	drupa	zoocoria	n	Mx	a,m	°Guazyocote
Malvaceae (8/8)									
<i>Abutilon divaricatum</i> Turcz var. <i>hintonii</i> Fryxell	★	★	ar	drupario	autocoria	n	Mx		°Farolitos
* <i>Anoda cristata</i> (L.) Schldl.	★	★	h-p	camario	zoocoria	n	Am-VM	a,f,m,o	°Violeta de campo
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	★		ar	cápsula	anemocoria	n	Am-VM	f,m,o	°Algodón
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	★		a	-	-	i	Asia	o	Tulipán
* <i>Malva parviflora</i> L.	★	★	h-a	camario	autocoria	i	Europa	a,f,m	Malva
* <i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	★	★	h-a	camario	autocoria	n	Am-VM	m	Huinare chico
* <i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	★	★	ar	drupario	autocoria	n	Mx-sAm	a,m,o,t	°Monacillo
* <i>Sida abutilifolia</i> Mill.	★	★	h-p	camario	autocoria	n	Am	m	Arrastradilla
Melastomataceae (1/1)									
<i>Heterocentron mexicanum</i> Hook. & Arn.	★		h-a	cápsula	autocoria	n	Mx		
Mimosaceae (9/14)									
* <i>Acacia cochliacantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	★		a	legumbre	-	n	Mx	f,l	Cumito
* <i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	★		a	legumbre	-	n	Am-VM	l,f,m,o,t	°Huizache
* <i>Acacia pennatula</i> (Schldl. & Cham.) Benth.	★		a	legumbre	-	n	Mx-sAm	m	
* <i>Acaciella angustissima</i> (Mill.) Britton & Rose	★	★	ar	legumbre	autocoria	n	Mx	m,o	Timbre
<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Her.) Benth.	★		h-p	legumbre	autocoria	n	Mx-cAm	l	Cabello de ángel

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalima-Malinalco	Cabeceira municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Mimosaceae									
* <i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	★		h-p	legumbre	-	n	Am-VM	a,m	Huajito de ratón
<i>Inga</i> sp.	★		a	legumbre	zoocoria	-	-	a,m	°Chalahuite
* <i>Leucaena esculenta</i> (Moc. & Sessé ex DC.) Benth.	★	★	a	legumbre	-	n	Mx	a,l,m,o	°Guaje rojo
<i>Leucaena macrophylla</i> Benth.	★		a	legumbre	-	n	Mx	a	°Guaje blanco
<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.	★		a	legumbre	-	n	Mx-cAm	o	
* <i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	★		h-p	craspedio	zoocoria	n	Mx-sAm	m,o	°Sinvergüenza
* <i>Mimosa pudica</i> L.	★		h-a	-	-	n	Mx-sAm	o	Dormilona
<i>Mimosa rhodocarpa</i> (Britton & Rose) R. Grether	★		ar	-	-	n	Mx		
* <i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	★		a	legumbre	zoocoria	n	Mx-sAm	a,c,l,o,t	Guamuchil
Moraceae (1/1)									
<i>Ficus velutina</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	★		a	sicono	zoocoria	n	Mx-sAm		
Myrtaceae (2/2)									
<i>Eucalyptus</i> sp.	★		a	pixidio	anemocoria	-	-	m	Eucalipto
* <i>Psidium guajava</i> L.	★	★	a	baya	zoocoria	n	Am-VM	a,l,m,u	°Guayaba
Nyctaginaceae (3/4)									
* <i>Boerhavia diffusa</i> L.	★	★	h-p	diclesio	zoocoria	n	Am	m	°Condeza
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	★	★	h-p	diclesio	anemocoria	i	sAm	m,o	°Bougainvillea
* <i>Mirabilis jalapa</i> L.	★	★	h-p	diclesio	anemocoria	n	Am-VM	m,o	°Maravilla

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Mainalco	Cabecera municipal de Mainalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Nyctaginaceae									
* <i>Mirabilis longiflora</i> L.		★	h-p	diclesio	anemocoria	n	nAm-cAm	o	°Maravilla
Oleaceae (1/1)									
<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	★	★	a	sámara	anemocoria	n	nAm-cAm	m,c	Fresno
Onagraceae (4/4)									
* <i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	★		h-p	cápsula	anemocoria	n	nAm-cAm		
* <i>Lopezia racemosa</i> Cav.	★	★	h-a	cápsula	autocoria	n	Mx-cAm	f,m,o	Perilla
<i>Ludwigia</i> sp.	★	★	h	cápsula	autocoria	-	-		
* <i>Oenothera rosea</i> L'Her. ex Aiton	★	★	h-a	cápsula	autocoria	n	Am-VM	f,m	Hierba del golpe
Oxalidaceae (1/1)									
* <i>Oxalis corniculata</i> L.	★	★	h-p	cápsula	autocoria	n	Am-VM	m	Xocoyol
Papaveraceae (2/2)									
* <i>Argemone ochroleuca</i> Sweet	★	★	h-a	cápsula	autocoria	n	Mx-nAm	m,t	°Chicalote
<i>Bocconia arborea</i> S. Watson	★	★	a	ceratio	zoocoria	n	Mx-cAm	m,o,t	°Palo colorado
Passifloraceae (1/2)									
<i>Passiflora biflora</i> Lam.		★	h-p	pepo	zoocoria	n	Mx-sAm	m,o	°Ítamo real
* <i>Passiflora subpeltata</i> Ortega	★		h-p	pepo	zoocoria	n	Mx-sAm	o	°Granadilla
Pedaliaceae (1/1)									
* <i>Proboscidea louisianica</i> ssp. <i>fragans</i> (Lindl.) Bretting	★		h-a	carcérulo	zoocoria	n	Mx	a,m	Toritos

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabeecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Phytolaccaceae (2/2)									
* <i>Phytolacca icosandra</i> L.	★	★	h-p	bayario	zoocoria	n	Mx-sAm	a,m,t,u	°Amolquelite
* <i>Rivina humilis</i> L.	★	★	h-p	baya	zoocoria	n	Am	a,f,m,o	°Manzanita del amor
Piperaceae (1/1)									
<i>Piper</i> sp.	★		ar	sorosis	zoocoria	-	-		
Plantaginaceae (1/1)									
* <i>Plantago major</i> L.	★	★	h-p	pixidio	autocoria	i	Europa	m	°Llantén
Plumbaginaceae (1/1)									
<i>Plumbago zeylanica</i> L.	★	★	h-p	cápsula	zoocoria	n	Mx-nAm	m,o	Cola de iguana
Polemoniaceae (2/3)									
<i>Bonplandia geminiflora</i> Cav.	★	★	h-a	cápsula	autocoria	n	Mx-cAm	m	°Costilla de ratón
* <i>Loeselia glandulosa</i> (Cav.) G. Don	★	★	h-a	cápsula	autocoria	n	Am	f,m	
* <i>Loeselia mexicana</i> (Lam.) Brand	★	★	h-a	cápsula	autocoria	n	Mx-nAm	m	Espinosilla
Polygalaceae (1/1)									
<i>Polygala</i> sp.	★		h	cápsula	zoocoria	-	-		
Polygonaceae (2/3)									
* <i>Polygonum aviculare</i> L.		★	h-a	aquenio	autocoria	i	Eurasia	ma,f,m	Sanguinaria
* <i>Polygonum punctatum</i> Elliott var. <i>punctatum</i>	★		h-p	aquenio	autocoria	n	nAm-cAm	m	°Chilillo
* <i>Rumex obtusifolius</i> L.	★	★	h-p	aquenio	autocoria	i	Europa	f,m	Lengua de vaca

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabeceira municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Portulacaceae (2/2)									
* <i>Portulaca oleracea</i> L.	★	★	h-a	pixidio	autocoria	n	Am-VM	a,f,m	°Verdolaga
* <i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	★		h-p	cápsula	autocoria	n	Am-VM	a,f,m,o	°Mosquito
Primulaceae (1/1)									
* <i>Anagallis arvensis</i> L.	★	★	h-a	pixidio	autocoria	i	Europa	a,f,m,o	Hierba del pájaro
Ranunculaceae (1/1)									
<i>Clematis</i> sp.	★		h	-	anemocoria	-	-		Barba de chivo
Resedaceae (1/1)									
* <i>Reseda luteola</i> L.	★	★	h-a	cápsula	autocoria	i	Europa	m,u	°Lentejilla
Rosaceae (1/1)									
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	★		a	-	-	i	Asia	a,o	
Rubiaceae (7/7)									
<i>Borreria remota</i> (Lam.) Bacigalupo & E.L. Cabral	★		h-p	cápsula	autocoria	n	Am		
<i>Bouvardia</i> sp.	★		h	cápsula	autocoria	-	-		
<i>Coffea arabica</i> L.		★	ar	baya	zoocoria	i	África	a,l,m,u	°Café
<i>Crusea setosa</i> (M. Martens & Galeotti) Standl. & Steyerm.	★		h-a	-	autocoria	n	Mx-cAm		
* <i>Galium mexicanum</i> Kunth	★		h-p	-	-	n	Am	m	Cuajaleche
<i>Paederia ciliata</i> (Bartl. ex DC.) Standl.	★		h-p	-	-	n	Mx		
* <i>Spermacoce confusa</i> Rendle	★		h-a	-	-	n	Mx-cAm		Quelitallo, bocánica

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Rutaceae (1/1)									
<i>Citrus</i> sp.		★	a	hesperidio	zoocoria	-	-	a	Lima
Salicaceae (1/1)									
<i>Salix bonplandiana</i> Kunth	★	★	a	cápsula	anemocoria	n	nAm-cAm	m,o	°Sauce blanco
Sapindaceae (3/3)									
* <i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	★		h-a	cápsula	anemocoria	n	Am-VM	f,o	Farolitos
* <i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	★	★	ar	sámara	anemocoria	n	Am-VM	c,m,o	°Chapulixtle
<i>Serjania</i> sp.	★	★	h	sámara	anemocoria	-	-		Camelina de cañada
Scrophulariaceae (4/6)									
* <i>Castilleja arvensis</i> Schltld. & Cham.	★	★	h-a	cápsula	anemocoria	n	Mx-sAm	f,m,o	Cresta de gallo
<i>Castilleja auriculata</i> Eastw.	★		h-p	cápsula	anemocoria	n	Mx		
<i>Castilleja tenuifolia</i> M. Martens & Galeotti	★		h-p	cápsula	anemocoria	n	Mx	o	
* <i>Cymbalaria muralis</i> Gaertn. B. Mey. & Scherb.	★	★	h-a	cápsula	autocoria	i	Europa	o	°Melenas de mi suegra
* <i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	★	★	h-p	cápsula	autocoria	n	Am		Hoja de quebranto
<i>Mimulus glabratus</i> Kunth	★	★	h-a	cápsula	autocoria	n	Am	m	
Solanaceae (10/14)									
<i>Brugmansia suaveolens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Bercht. & C. Presl	★		h-a	-	-	i	sAm	m,o	
<i>Cestrum tomentosum</i> L. f.	★		ar	-	-	n	Mx-sAm		°Frutilla
* <i>Datura stramonium</i> L.		★	h-a	cápsula	autocoria	n	Am-VM	m,o	°Toloache

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Solanaceae									
* <i>Jaltomata procumbens</i> (Cav.) J.L. Gentry	★		h-a	baya	zoocoria	n	Am	a,f	°Jaltomate
* <i>Lycopersicon esculentum</i> var. <i>leptophyllum</i> (Dunal) D'Arcy	★	★	h-a	baya	zoocoria	n	Mx-sAm	a	°Jitomate de rata
* <i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn.	★	★	h-a	-	-	i	sAm	m	°Tomatillo
* <i>Nicotiana glauca</i> Graham	★	★	ar	cápsula	autocoria	i	sAm	c,f,m	°Buena moza
* <i>Nicotiana tabacum</i> L.	★		h-a	cápsula	autocoria	n	Am-VM	m,u	°Tabaco cimarrón
* <i>Physalis philadelphica</i> Lam.	★		h-a	baya	zoocoria	n	Am-VM	a,m	°Tomate
<i>Solandra nitida</i> Zuccagni	★		h-p	-	-	n	Am	a,m,o	Copa de oro
* <i>Solanum americanum</i> Mill.	★	★	h-p	baya	zoocoria	n	Am-VM	a,m	Hierbamora
* <i>Solanum bulbocastanum</i> Dunal	★		h-a	-	-	n	Mx-sAm		Papa cimarrona
<i>Solanum erianthum</i> D. Don	★	★	h-p	baya	zoocoria	n	Am-VM	m,u	°Jeriondilla
* <i>Solanum rostratum</i> Dunal	★	★	h-a	carcérulo	-	n	Mx-nAm	m	°Duraznillo
Sterculiaceae (4/5)									
<i>Dombeya</i> sp.		★	ar	-	-	-	-		
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	★		a	carcérulo	-	n	Am	a,c,f,m,o	°Coahuilote
* <i>Melochia nodiflora</i> Sw.	★		h-p	cápsula	autocoria	n	Mx-sAm		
* <i>Melochia pyramidata</i> L.	★		h-p	cápsula	autocoria	n	Mx-sAm	f,m	Hierba de la víbora
* <i>Waltheria indica</i> L.	★		h-p	cápsula	autocoria	n	Mx-sAm	f,m	°Tapacola

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Tiliaceae (2/2)									
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i> (DC.) Hochr.	★		a	carcérulo	zoocoria	n	Mx		°Clauhualahua
<i>Triumfetta</i> sp.	★		h	carcérulo	zoocoria	-	-		
Tropaeolaceae (1/1)									
* <i>Tropaeolum majus</i> L.	★	★	h-a	bayario	autocoria	i	sAm	m,o	°Mastuerzo
Urticaceae (3/3)									
<i>Discocnide mexicana</i> (Liebm.) Chew		★	a	diclesio	anemocoria	n	Mx-cAm	m	Chichicastle
* <i>Soleirolia soleirolii</i> (Req.) Dandy		★	h-p	aquenio	-	i	Mediterráneo	m	
<i>Urtica</i> sp.		★	h	aquenio	-	-	-		
Valerianaceae (1/1)									
<i>Valeriana palmeri</i> A. Gray		★	h-a	cipsela	anemocoria	n	Mx-cAm		
Verbenaceae (6/8)									
* <i>Bouchea prismatica</i> var. <i>brevirostra</i> Grenzeb.		★	h-p	microbasario	autocoria	n	Am	f	Verbena ancha
* <i>Lantana camara</i> L.		★	★	h-p	drupa	zoocoria	n	Am-VM	a,f,m,o,t
<i>Lantana</i> sp.		★	h	drupa	zoocoria	-	-	m	
<i>Lippia callicarpifolia</i> Kunth		★	ar	microbasario	autocoria	n	Mx	o	
<i>Priva mexicana</i> (L.) Pers.		★	h-p	microbasario	autocoria	n	Mx-cAm	f,m	Bolsa de gato
* <i>Verbena carolina</i> L.		★	★	h-p	microbasario	autocoria	n	nAm-cAm	°Verbena
* <i>Verbena litoralis</i> Kunth		★	h-a	microbasario	autocoria	n	Am	m	°Verbena de río

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Mainalco	Cabeecera municipal de Mainalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Verbenaceae									
<i>Vitex mollis</i> Kunth	★		a	drupa	zoocoria	n	Mx	a,m,o	Cerezo de monte
Violaceae (1/1)									
* <i>Hybanthus attenuatus</i> (Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.) Schulze-Menz	★		h-a	cápsula	autocoria	n	Am	m,o	°Monederitos
Vitaceae (2/2)									
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis		★	h-p	baya	zoocoria	n	Mx-sAm	m,o	°Tripa de judas
<i>Vitis</i> sp.	★	★	h	baya	zoocoria	-	-	m	
Zygophyllaceae (1/1)									
<i>Kallstroemia hirsutissima</i> Vail	★		h-a	-	-	n	Mx-nAm	m	Guizapoli
LILIOPSIDA									
Araceae (2/2)									
<i>Monstera</i> sp.		★	h	-	-	-	-		
* <i>Xanthosoma robustum</i> Schott	★	★	h-p	-	-	n	Mx-cAm	a,m,o	°Hoja elegante de río
Bromeliaceae (1/6)									
<i>Tillandsia achyrostachys</i> E. Morren ex Baker	★		e	cápsula	anemocoria	n	Mx		
<i>Tillandsia caput-medusae</i> E. Morren	★	★	e	cápsula	anemocoria	n	Mx-cAm	o	
<i>Tillandsia dasyliirifolia</i> Baker	★	★	e	cápsula	anemocoria	n	Mx-sAm	o	Maguey
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	★	★	e	cápsula	anemocoria	n	Am	m,o	Gallitos
<i>Tillandsia schiedeana</i> Steud.		★	e	cápsula	anemocoria	n	Mx-sAm		Cola de gallo

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Bromeliaceae									
* <i>Tillandsia usneoides</i> L.	★	★	e	cápsula	anemocoria	n	Am	o,t,u	Heno
Cannaceae (1/1)									
* <i>Canna indica</i> L.	★	★	h-p	cápsula	autocoria	n	Mx	o	Platanillo
Commelinaceae (3/3)									
* <i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	★	★	h-a	cápsula	autocoria	n	Am	m,o	Hierba del pollo
* <i>Tripogandra purpurascens</i> (Schauer) Handl. ssp. <i>purpurascens</i>	★		h-a	cápsula	autocoria	n	Mx-cAm	f	Hierba del pollo
<i>Zebrina</i> sp.		★	h	cápsula	autocoria	-	-		
Cyperaceae (2/6)									
* <i>Cyperus involucratus</i> Rottb.		★	h-p	aquenio	autocoria	i	Madagascar	o	°Papiro estrella
* <i>Cyperus iria</i> L.	★		h-a	aquenio	autocoria	i	VM		
* <i>Cyperus manimae</i> var. <i>asperrimus</i> (Liebm.) Kük.	★		h-p	aquenio	autocoria	n	Mx-sAm		
* <i>Cyperus odoratus</i> L.	★	★	h-p	aquenio	autocoria	n	Am-VM	f	
* <i>Cyperus rotundus</i> L.	★		h-p	aquenio	autocoria	i	Eurasia		
<i>Kyllinga odorata</i> Vahl	★		h-p	aquenio	autocoria	n	Am-VM		
Liliaceae (4/4)									
<i>Asparagus officinalis</i> L.		★	h-p	-	-	n	Am-VM	o	
* <i>Bessera elegans</i> Schult. f.	★		h-p	cápsula	autocoria	n	Mx	o	Arete
<i>Calochortus</i> sp.	★		h-p	cápsula	autocoria	-	-		

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Liliaceae									
* <i>Milla biflora</i> Cav.	★		h-p	cápsula	autocoria	n	nAm-cAm	m,o	Flor de San Juan
Musaceae (1/1)									
<i>Musa paradisiaca</i> L.	★	★	h-p	-	-	i	Asia	a,m	Plátano
Orchidaceae (3/3)									
<i>Bletia</i> sp.	★		h-p	cápsula	anemocoria	-	-		
<i>Dichromanthus aurantiacus</i> (La Llave & Lex.) Salazar & Soto Arenas	★		h-p	cápsula	anemocoria	n	Mx		
<i>Habenaria novemfida</i> Lindl.	★		h-a	cápsula	anemocoria	n	Mx-cAm	o	
Poaceae (25/32)									
<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino	★		h-a	-	zoocoria	i	VM	f	
* <i>Avena fatua</i> L.	★		h-a	-	-	i	Europa	a,f	Avena loca
* <i>Bouteloua dimorpha</i> Columbus	★		h-p	-	-	n	Mx-cAm	f,o	Gramilla
* <i>Bouteloua repens</i> (Kunth) Scribn.	★		h-p	-	zoocoria	n	Am	f	Navajita rastretera
* <i>Cenchrus pilosus</i> Kunth	★		h-a	-	zoocoria	n	Mx-sAm	f	Cadillo lanudo
* <i>Chaetium bromoides</i> (J. Presl) Benth. ex Hemsl.	★		h-p	-	-	n	Mx-cAm	f	Granillo
* <i>Chloris rufescens</i> Lag.	★		h-p	-	-	n	Mx-cAm		Zacate estrella
* <i>Chloris virgata</i> Sw.	★	★	h-a	-	-	n	Am-VM	f	Verdillo esbelto
* <i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst	★	★	h-p	-	-	i	África	f	Estrella africana
* <i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	★		h-a	-	-	i	Asia	f	Zacate pangola

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Poaceae									
* <i>Digitaria ternata</i> (Hochst. ex A. Rich.) Stapf	★		h-a	-	-	i	África	f	Zacate antena
* <i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	★		h-a	-	zoocoria	i	Eurasia	f	Arroz de monte
* <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	★	★	h-a	-	-	i	Asia	f	Zacate de ganso
* <i>Eragrostis intermedia</i> Hitchc.	★		h-p	-	-	n	Am	f	Amor seco intermedio
* <i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	★		h-p	-	zoocoria	i	África		
* <i>Lasiacis ruscifolia</i> (Kunth) Hitchc.	★		h-p	-	-	n	Mx-sAm		
* <i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	★	★	h-p	-	anemocoria	i	África	f	Pasto rosado
<i>Muhlenbergia pectinata</i> C.O. Goodd.	★		h-a	-	-	n	Mx-nAm	f	
<i>Muhlenbergia robusta</i> (E. Fourn.) Hitchc.	★		h-p	-	-	n	Mx-cAm	m	Zacatón
* <i>Oplismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beauv. var. <i>burmannii</i>	★		h-a	-	zoocoria	n	Am-VM	o,u	Zacate barbón
<i>Oplismenus burmannii</i> var. <i>nudicaulis</i> (Vasey) McVaugh	★		h-a	-	-	-	-	-	-
* <i>Panicum maximum</i> Jacq. var. <i>maximum</i>	★		h-p	-	zoocoria	i	África	f	Zacate guinea
<i>Panicum maximum</i> var. <i>pubiglume</i> K. Schum.	★		h-p	-	-	-	-	-	
<i>Paspalum conspersum</i> Schrad.	★		h-p	-	zoocoria	n	Mx-sAm		
* <i>Paspalum humboldtianum</i> Flügge	★		h-p	-	-	n	Mx-sAm		
* <i>Paspalum notatum</i> Alain ex Flügge	★		h-p	-	-	n	Mx-sAm	f,o,u	Zacate bahia
* <i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	★		h-p	-	-	i	África	f	Zacate gigante
<i>Pereilema ciliatum</i> E. Fourn.	★		h-a	-	zoocoria	n	Mx-cAm		

Anexo A. Continuación

Taxa	Carretera Chalma-Malinalco	Cabecera municipal de Malinalco	Forma de crecimiento	Tipo de fruto	Tipo de dispersión	Nativa / introducida	Distribución / Origen	Uso	Nombre común
Poaceae									
* <i>Polypogon elongatus</i> Kunth	★		h-p	-	zoocoria	n	Am		
<i>Polypogon viridis</i> (Gouan) Breistr.	★		h-p	-	-	i	VM		
* <i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	★		h-p	-	-	n	Am-VM	f	Pajita cerdosa
* <i>Setariopsis auriculata</i> (E. Fourn.) Scribn.	★		h-a	-	-	n	Mx-sAm	f	
* <i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	★	★	h-p	-	-	n	Am-VM	u	Liendrecillo
* <i>Triticum aestivum</i> L.	★		h-a	-	-	i	Eurasia		Trigo
Pontederiaceae (1/1)									
<i>Heteranthera peduncularis</i> Benth.	★		h-a	cápsula	autocoria	n	Mx-cAm		Flor de agua
Typhaceae (1/1)									
* <i>Typha dominguensis</i> Pers.	★		h-p	aquenio	anemocoria	n	Am	o,u	° Tule
Zingiberaceae (1/1)									
<i>Hedychium coronarium</i> J. König	★		h-p	cápsula	-	i	Asia	o	Jazmín

Nota:

Entre parénsis se indica el número de géneros y especies registrados para cada familia botánica.

★: La especie está presente en la carretera Chalma-Malinalco y/o en la cabecera municipal de Malinalco.

*: Especie considerada como maleza en México de acuerdo con Villaseñor y Espinosa-García (1998) y Vibrans (2005).

°: Nombre común proporcionado por la Sra. Lidia Ceballos, habitante del municipio de Malinalco.

-: No disponible y/o no determinado

Anexo B. Distribución geográfica nacional de las especies registradas en la flora ruderal de Malinalco, Estado de México.

Especie / Estado	Baja California	Sonora	Chihuahua	Sinaloa	Durango	Coahuila	Nuevo León	San Luis Potosí	Aguascalientes	Zacatecas	Colima	Nayarit	Guanajuato	Jalisco	Michoacán	Guerrero	México	Morelos	Distrito Federal	Oaxaca	Querétaro	Puebla	Hidalgo	Tlaxcala	Tamaulipas	Veracruz	Tabasco	Chiapas	Campeche	Yucatán	Quintana Roo	
<i>Abutilon divaricatum</i> var. <i>hintonii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Acacia cochliacantha</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0		
<i>Acacia farnesiana</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0		
<i>Acacia pennatula</i>	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1		
<i>Acaciella angustissima</i>	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0		
<i>Achyranthes aspera</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0		
<i>Acmella oppositifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1		
<i>Adiantum concinnum</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0		
<i>Aeschynomene americana</i> var. <i>americana</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0		
<i>Ageratum corymbosum</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0		
<i>Aldama dentata</i> var. <i>dentata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0		
<i>Alloispermum scabrum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
<i>Alternanthera repens</i>	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	
<i>Amaranthus hybridus</i>	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Amaranthus spinosus</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1		
<i>Ambrosia psilostachya</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0		
<i>Anagallis arvensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		
<i>Anisacanthus quadrifidus</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0		
<i>Annona cherimola</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0		
<i>Anoda cristata</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Argemone ochroleuca</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0		
<i>Arthraxon hispidus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
<i>Asclepias curassavica</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1		
<i>Asclepias glaucescens</i>	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0		
<i>Asparagus officinalis</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Asplenium monanthes</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
<i>Asterohyptis stellulata</i>	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	
<i>Astrolepis sinuata</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
<i>Avena fatua</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0
<i>Baccharis sordescens</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	

Anexo B. Continuación

Especie / Estado	Baja California	Sonora	Chihuahua	Sinaloa	Durango	Coahuila	Nuevo León	San Luis Potosí	Aguascalientes	Zacatecas	Colima	Nayarit	Guanajuato	Jalisco	Michoacán	Guerrero	México	Morelos	Distrito Federal	Oaxaca	Querétaro	Puebla	Hidalgo	Tlaxcala	Tamaulipas	Veracruz	Tabasco	Chiapas	Campeche	Yucatán	Quintana Roo							
<i>Bauhinia variegata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0							
<i>Begonia biserrata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0							
<i>Begonia gracilis</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0							
<i>Bessera elegans</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
<i>Bidens odorata</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0						
<i>Bignonia ignea</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0						
<i>Blechnum appendiculatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0						
<i>Bocconia arborea</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0						
<i>Boerhavia diffusa</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1						
<i>Bommeria pedata</i>	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0					
<i>Bonplandia geminiflora</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0					
<i>Borago officinalis</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0					
<i>Borreria remota</i>	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
<i>Bouchea prismatica</i> var. <i>brevirostra</i>	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0					
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1					
<i>Bouteloua dimorpha</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0					
<i>Bouteloua repens</i>	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0					
<i>Brassica rapa</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0				
<i>Brickellia veronicifolia</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0				
<i>Brongniartia lupinoides</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>Brongniartia podalyrioides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Brugmansia suaveolens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0				
<i>Buddleja parviflora</i>	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0				
<i>Buddleja sessiliflora</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0				
<i>Bursera fagaroides</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0			
<i>Byrsonima crassifolia</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
<i>Calliandra grandiflora</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0			
<i>Calyptocarpus vialis</i>	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	
<i>Calyptocarpus wendlandii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
<i>Canavalia villosa</i>	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
<i>Canna indica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	

Anexo B. Continuación

Especie / Estado	Baja California	Sonora	Chihuahua	Sinaloa	Durango	Coahuila	Nuevo León	San Luis Potosí	Aguascalientes	Zacatecas	Colima	Nayarit	Guanajuato	Jalisco	Michoacán	Guerrero	México	Morelos	Distrito Federal	Oaxaca	Querétaro	Puebla	Hidalgo	Tlaxcala	Tamaulipas	Veracruz	Tabasco	Chiapas	Campeche	Yucatán	Quintana Roo				
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
<i>Carminatia recondita</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0				
<i>Cascabela thevetioides</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0				
<i>Castilleja arvensis</i>	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1			
<i>Castilleja auriculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Castilleja tenuifolia</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Casuarina equisetifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0			
<i>Catalpa bignonioides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Ceiba aesculifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0				
<i>Cenchrus pilosus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0			
<i>Cestrum tomentosum</i>	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0			
<i>Chaetium bromoides</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0				
<i>Cheilanthes bonariensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0			
<i>Cheilanthes chaerophylla</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0			
<i>Cheilanthes kaulfussii</i>	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0			
<i>Cheilanthes myriophylla</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0			
<i>Chenopodium mexicanum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0			
<i>Chenopodium murale</i>	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0			
<i>Chloris rufescens</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0		
<i>Chloris virgata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1		
<i>Chromolaena odorata</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Cissus verticillata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0		
<i>Coffea arabica</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0		
<i>Commelina diffusa</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0		
<i>Conyza bonariensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1		
<i>Cordia cylindrostachya</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
<i>Coriandrum sativum</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	
<i>Cosmos sulphureus</i>	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	
<i>Cotula australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Critonia quadrangularis</i>	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Critoniopsis salicifolia</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crotalaria incana</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1

Anexo B. Continuación

Especie / Estado	Baja California	Sonora	Chihuahua	Sinaloa	Durango	Coahuila	Nuevo León	San Luis Potosí	Aguascalientes	Zacatecas	Colima	Nayarit	Guanajuato	Jalisco	Michoacán	Guerrero	México	Morelos	Distrito Federal	Oaxaca	Querétaro	Puebla	Hidalgo	Tlaxcala	Tamaulipas	Veracruz	Tabasco	Chiapas	Campeche	Yucatán	Quintana Roo						
<i>Crotalaria pumila</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0						
<i>Croton adspersus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0					
<i>Crusea setosa</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0					
<i>Cucurbita ficifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0					
<i>Cuphea aff. ternata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Cuphea micropetala</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Cuphea toluicana</i>	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0					
<i>Cuscuta umbellata</i>	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0					
<i>Cyclospermum leptophyllum</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0					
<i>Cymbalaria muralis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0					
<i>Cynanchum foetidum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0				
<i>Cynodon nlemfuensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
<i>Cyperus involucratus</i>	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1				
<i>Cyperus iria</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0				
<i>Cyperus manimae</i> var. <i>asperrimus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0				
<i>Cyperus odoratus</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
<i>Cyperus rotundus</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Dahlia coccinea</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0				
<i>Dalea humilis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0			
<i>Dalea leporina</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0			
<i>Datura stramonium</i>	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0		
<i>Delilia biflora</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Delonix regia</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Desmanthus virgatus</i>	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Desmodium aff. aparines</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
<i>Desmodium macrostachyum</i>	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Desmodium skinneri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
<i>Desmodium tortuosum</i>	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Diastatea tenera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
<i>Dichromanthus aurantiacus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Dicliptera peduncularis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Digitaria ciliaris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Digitaria ternata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo B. Continuación

Especie / Estado	Baja California	Sonora	Chihuahua	Sinaloa	Durango	Coahuila	Nuevo León	San Luis Potosí	Aguascalientes	Zacatecas	Colima	Nayarit	Guanajuato	Jalisco	Michoacán	Guerrero	México	Morelos	Distrito Federal	Oaxaca	Queretaro	Puebla	Hidalgo	Tlaxcala	Tamaulipas	Veracruz	Tabasco	Chiapas	Campeche	Yucatán	Quintana Roo						
<i>Diospyros digyna</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1							
<i>Diphysa suberosa</i>	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0						
<i>Diphysa villosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>Discocnide mexicana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0						
<i>Distictis buccinatoria</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1					
<i>Dodonaea viscosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Donnellsmithia mexicana</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
<i>Dysphania ambrosioides</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0					
<i>Dyssodia pinnata</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1					
<i>Dyssodia porophyllum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0					
<i>Dyssodia tagetiflora</i>	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1					
<i>Echinochloa colona</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0					
<i>Echinopepon milleflorus</i>	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1					
<i>Echinopepon pringlei</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
<i>Eclipta prostrata</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1				
<i>Eleusine indica</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0				
<i>Elytraria imbricata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0			
<i>Epilobium ciliatum</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0			
<i>Eragrostis intermedia</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0		
<i>Eriobotrya japonica</i>	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Eriosema grandiflorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Eryngium aff. heterophyllum</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0		
<i>Eryngium columnare</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Erythrina breviflora</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Euphorbia aff. potosina</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0		
<i>Euphorbia hirta</i>	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	
<i>Euphorbia nutans</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia sonorae</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia stictospora</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
<i>Evolvulus alsinoides</i>	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo B. Continuación

Especie / Estado	Baja California	Sonora	Chihuahua	Sinaloa	Durango	Coahuila	Nuevo León	San Luis Potosí	Aguascalientes	Zacatecas	Colima	Nayarit	Guanajuato	Jalisco	Michoacán	Guerrero	México	Morelos	Distrito Federal	Oaxaca	Querétaro	Puebla	Hidalgo	Tlaxcala	Tamaulipas	Veracruz	Tabasco	Chiapas	Campeche	Yucatán	Quintana Roo	
<i>Ficus velutina</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	
<i>Florestina pedata</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Fraxinus uhdei</i>	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Funastrum pannosum</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Galactia acapulcensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	
<i>Galeana pratensis</i>	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Galinsoga parviflora</i>	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Galium mexicanum</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gaudichaudia aff. cynanchoides</i>	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
<i>Geranium seemannii</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Gomphrena serrata</i>	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Gossypium hirsutum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gronovia longiflora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guardiola mexicana var. mexicana</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Guilleminea densa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Habenaria novemfida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Hedychium coronarium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heteranthera peduncularis</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Heterocentron mexicanum</i>	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
<i>Heterosperma pinnatum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
<i>Hybanthus attenuatus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0
<i>Hydrocotyle umbellata</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Hyparrhenia rufa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
<i>Hypoestes phyllostachya</i>	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
<i>Hyptis mutabilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Hyptis pectinata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hyptis rhomboidea</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Hyptis urticoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0
<i>Impatiens walleriana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Indigofera jamaicensis</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0

Anexo B. Continuación

Especie / Estado	Baja California	Sonora	Chihuahua	Sinaloa	Durango	Coahuila	Nuevo León	San Luis Potosí	Aguascalientes	Zacatecas	Colima	Nayarit	Guanajuato	Jalisco	Michoacán	Guerrero	México	Morelos	Distrito Federal	Oaxaca	Querétaro	Puebla	Hidalgo	Tlaxcala	Tamaulipas	Veracruz	Tabasco	Chiapas	Campeche	Yucatán	Quintana Roo
<i>Indigofera miniata</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
<i>Indigofera suffruticosa</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Ipomoea alba</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ipomoea bracteata</i> var. <i>bracteata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ipomoea cairica</i>	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
<i>Ipomoea capillacea</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0
<i>Ipomoea cholulensis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0
<i>Ipomoea murucoides</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ipomoea purpurea</i>	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Ipomoea trifida</i>	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0
<i>Iresine calea</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Iresine cassiniiformis</i>	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Iresine celosia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Jaltomata procumbens</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Juniperus flaccida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1
<i>Justicia spicigera</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Kallstroemia hirsutissima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
<i>Koanophyllon pittieri</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
<i>Kyllinga odorata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Lagascea angustifolia</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Lagascea helianthifolia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Lantana camara</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Lasiacis ruscifolia</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Lasianthaea ceanothifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lasianthaea crocea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lasianthaea helianthoides</i>	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Leonotis nepetifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Lepidium didymum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
<i>Leucaena esculenta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leucaena macrophylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lippia callicarpifolia</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Liquidambar styraciflua</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0

Anexo B. Continuación

Especie / Estado	Baja California	Sonora	Chihuahua	Sinaloa	Durango	Coahuila	Nuevo León	San Luis Potosí	Aguascalientes	Zacatecas	Colima	Nayarit	Guanajuato	Jalisco	Michoacán	Guerreero	México	Morelos	Distrito Federal	Oaxaca	Queretaro	Puebla	Hidalgo	Tlaxcala	Tamaulipas	Veracruz	Tabasco	Chiapas	Campeche	Yucatán	Quintana Roo
<i>Lobelia aguana</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
<i>Loeselia glandulosa</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
<i>Loeselia mexicana</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
<i>Lopezia racemosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Lycopersicon esculentum</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Lysiloma acapulcense</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Malpighia mexicana</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
<i>Malva parviflora</i>	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Malvaviscus arboreus</i>	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Mandevilla foliosa</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>Mangifera indica</i>	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Marina nutans</i>	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
<i>Mecardonia procumbens</i>	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
<i>Medicago polymorpha</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
<i>Melampodium divaricatum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Melampodium microcephalum</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Melampodium montanum</i>	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
<i>Melampodium perfoliatum</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Melampodium sericeum</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
<i>Melinis repens</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>Melochia nodiflora</i>	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Melochia pyramidata</i>	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Melothria pendula</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mentha rotundifolia</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1
<i>Mentzelia aspera</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
<i>Mentzelia hispida</i>	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
<i>Milla biflora</i>	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
<i>Milleria quinqueflora</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Mimosa albida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Mimosa pudica</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Mimosa rhodocarpa</i>	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0

Anexo B. Continuación

Especie / Estado	Baja California	Sonora	Chihuahua	Sinaloa	Durango	Coahuila	Nuevo León	San Luis Potosí	Aguascalientes	Zacatecas	Colima	Nayarit	Guanajuato	Jalisco	Michoacán	Guerrero	México	Morelos	Distrito Federal	Oaxaca	Querétaro	Puebla	Hidalgo	Tlaxcala	Tamaulipas	Veracruz	Tabasco	Chiapas	Campeche	Yucatán	Quintana Roo		
<i>Mimulus glabratus</i>	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
<i>Mirabilis jalapa</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0		
<i>Mirabilis longiflora</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
<i>Montanoa frutescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0		
<i>Montanoa grandiflora</i>	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Muhlenbergia pectinata</i>	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0		
<i>Muhlenbergia robusta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0		
<i>Musa paradisiaca</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0		
<i>Nasturtium officinale</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1		
<i>Nerium oleander</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
<i>Nicandra physalodes</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0		
<i>Nicotiana glauca</i>	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1		
<i>Nicotiana tabacum</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0		
<i>Nissolia microptera</i>	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0		
<i>Oenothera rosea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0		
<i>Oplismenus burmannii</i> var. <i>burmannii</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0		
<i>Oplismenus burmannii</i> var. <i>nudicaulis</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0		
<i>Oreopanax peltatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
<i>Oxalis corniculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Paederia ciliata</i>	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1		
<i>Panicum maximum</i> var. <i>maximum</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	
<i>Panicum maximum</i> var. <i>pubiglume</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0		
<i>Parthenium bipinnatifidum</i>	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	
<i>Paspalum conspersum</i>	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	
<i>Paspalum humboldtianum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	
<i>Paspalum notatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	
<i>Passiflora biflora</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	
<i>Passiflora subpeltata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Pectis prostrata</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Pellaea sagittata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Pennisetum purpureum</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	
<i>Pereilema ciliatum</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
<i>Persea americana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo B. Continuación

Especie / Estado	Baja California	Sonora	Chihuahua	Sinaloa	Durango	Coahuila	Nuevo León	San Luis Potosí	Aguascalientes	Zacatecas	Colima	Nayarit	Guanajuato	Jalisco	Michoacán	Guerreero	México	Morelos	Distrito Federal	Oaxaca	Queretaro	Puebla	Hidalgo	Tlaxcala	Tamaulipas	Veracruz	Tabasco	Chiapas	Campeche	Yucatán	Quintana Roo	
<i>Perymenium mendezii</i>	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	
<i>Phaseolus anisotrichos</i>	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	
<i>Phaseolus vulgaris</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	
<i>Phyllanthus caroliniensis</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	
<i>Physalis philadelphica</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Phytolacca icosandra</i>	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	
<i>Piqueria trinervia</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0
<i>Pithecellobium dulce</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
<i>Pithecoctenium crucigerum</i>	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0
<i>Plantago major</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
<i>Plumbago zeylanica</i>	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Polygonum aviculare</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	
<i>Polygonum punctatum</i> var. <i>punctatum</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
<i>Polypogon elongatus</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
<i>Polypogon viridis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
<i>Porophyllum macrocephalum</i>	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Portulaca oleracea</i>	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
<i>Priva mexicana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Proboscidea louisianica</i> ssp. <i>fragans</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Pseudognaphalium attenuatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Pseudognaphalium chartaceum</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Psidium guajava</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Raphanus raphanistrum</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Reseda luteola</i>	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Rhynchosia erythrinoides</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ricinus communis</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Rivina humilis</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0
<i>Roldana angulifolia</i>	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rumex obtusifolius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Rytidostylis gracilis</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0
<i>Salix bonplandiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Salmea palmeri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0

Anexo B. Continuación

Especie / Estado	Baja California	Sonora	Chihuahua	Sinaloa	Durango	Coahuila	Nuevo León	San Luis Potosí	Aguascalientes	Zacatecas	Colima	Nayarit	Guanajuato	Jalisco	Michoacán	Guerrero	México	Morelos	Distrito Federal	Oaxaca	Queretaro	Puebla	Hidalgo	Tlaxcala	Tamaulipas	Veracruz	Tabasco	Chiapas	Campeche	Yucatán	Quintana Roo	
<i>Salvia lasiantha</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0		
<i>Salvia mexicana</i>	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	
<i>Salvia misella</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	
<i>Salvia polystachya</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	
<i>Salvia purpurea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
<i>Salvia reptans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	
<i>Salvia sessei</i>	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	
<i>Salvia tiliifolia</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Salvia villosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	
<i>Sambucus nigra</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
<i>Sanvitalia procumbens</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Schkuhria pinnata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Sechiopsis triqueter</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
<i>Selaginella pallescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Senna didymobotrya</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	
<i>Senna occidentalis</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
<i>Setaria parviflora</i>	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	
<i>Setariopsis auriculata</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
<i>Sida abutilifolia</i>	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	
<i>Simsia amplexicaulis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
<i>Sinclairia glabra</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
<i>Sisymbrium irio</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	
<i>Solandra nitida</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Solanum americanum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	
<i>Solanum bulbocastanum</i>	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Solanum erianthum</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	
<i>Solanum rostratum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Soleirolia soleirolii</i>	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
<i>Sonchus oleraceus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	
<i>Spananthe paniculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	
<i>Spathodea campanulata</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	
<i>Spergula arvensis</i>	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	
<i>Spermacoce confusa</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	

Anexo B. Continuación

Especie / Estado	Baja California	Sonora	Chihuahua	Sinaloa	Durango	Coahuila	Nuevo León	San Luis Potosí	Aguascalientes	Zacatecas	Colima	Nayarit	Guanajuato	Jalisco	Michoacán	Guerrero	México	Morelos	Distrito Federal	Oaxaca	Querétaro	Puebla	Hidalgo	Tlaxcala	Tamaulipas	Veracruz	Tabasco	Chiapas	Campeche	Yucatán	Quintana Roo		
<i>Spondias purpurea</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0			
<i>Sporobolus indicus</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
<i>Stachys agraria</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0		
<i>Stellaria cuspidata</i>	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0		
<i>Stevia ovata</i>	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0		
<i>Stevia viscida</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1		
<i>Symphytotrichum expansum</i>	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0		
<i>Tagetes lucida</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0		
<i>Tagetes lunulata</i>	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		
<i>Tagetes micrantha</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0		
<i>Talinum paniculatum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0		
<i>Tanacetum parthenium</i>	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0		
<i>Taraxacum officinale</i>	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0		
<i>Taxodium mucronatum</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Tecoma stans</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0		
<i>Tetramerium nervosum</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0		
<i>Thelypteris puberula</i> var. <i>puberula</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0		
<i>Thunbergia alata</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0		
<i>Tillandsia achyrostachys</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0		
<i>Tillandsia caput-medusae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1		
<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	
<i>Tillandsia recurvata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Tillandsia schiedeana</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Tillandsia usneoides</i>	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	
<i>Tithonia tubiformis</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
<i>Toxicodendron radicans</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	
<i>Tridax coronopifolia</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
<i>Tripogandra purpurascens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
<i>Triticum aestivum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Tropaeolum majus</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
<i>Typha dominguensis</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Valeriana palmeri</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Verbena carolina</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0

Anexo B. Continuación

Especie / Estado	Baja California	Sonora	Chihuahua	Sinaloa	Durango	Coahuila	Nuevo León	San Luis Potosí	Aguascalientes	Zacatecas	Colima	Nayarit	Guanajuato	Jalisco	Michoacán	Guanajuato	México	Morelos	Distrito Federal	Oaxaca	Querétaro	Puebla	Hidalgo	Tlaxcala	Tamaulipas	Veracruz	Tabasco	Chiapas	Campeche	Yucatán	Quintana Roo
<i>Verbena litoralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Verbesina crocata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Verbesina fastigiata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
<i>Verbesina virgata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vernonia cronquistii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vernonia uniflora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	
<i>Vigna adenantha</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Vigna luteola</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	
<i>Vitex mollis</i>	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Waltheria indica</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	
<i>Wigandia urens</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	
<i>Xanthosoma robustum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
<i>Zinnia americana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	
<i>Zinnia violacea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	

Nota: Presencia (1) y ausencia (0) de la especie en los estados de la República Mexicana.

Anexo D. Valores de pH, materia orgánica y textura para los sitios muestreados en la carretera Chalma-Malinalco, Estado de México.

Sitio	pH (1:2 H ₂ O)	Materia orgánica (Walkley-Black)	Textura			Clasificación textural
			arena (%)	limo (%)	arcilla (%)	
K1D	6,7	2,5	54	22	24	Franco-arcillo-arenoso
K1I	6,7	3,0	52	20	28	Franco-arcillo-arenoso
K2D	7,3	1,9	34	36	30	Franco-arcilloso
K2I	6,8	2,3	36	40	24	Franco
K3D	6,7	2,6	42	18	40	Arcilla
K3I	7,1	3,7	50	22	28	Franco-arcillo-arenoso
K4D	6,6	2,7	40	24	36	Franco-arcilloso
K4I	6,9	3,6	52	22	26	Franco-arcillo-arenoso
K5D	6,9	2,6	47	15	38	Arcilla-arenosa
K5I	6,4	3,6	64	14	22	Franco-arcillo-arenoso
K6D	6,5	5,6	71	11	18	Franco arenoso
K6I	6,5	3,3	46	24	30	Franco-arcillo-arenoso
K7D	7,5	2,5	53	25	22	Franco-arcillo-arenoso
K7I	7,3	2,0	62	18	20	Franco-arcillo-arenoso

Los 14 sitios de la carretera Chalma-Malinalco (7 de lado derecho y 7 del lado izquierdo de la carretera) se etiquetaron con los códigos siguientes, donde K= kilómetro, 1-7= número de kilómetro, D= lado derecho de la carretera, I= lado izquierdo de la carretera: K1D, K1I, K2D, K2I, K3D, K3I, K4D, K4I, K5D, K5I, K6D, K6I, K7D y K7I.

