



Polibotánica

ISSN: 1405-2768

rfernand@ipn.mx

Departamento de Botánica

México

Torres Soria, Pablo

Flora fanerogámica de la zona arqueológica de Teotihuacán, estado de México

Polibotánica, núm. 12, diciembre, 2001, pp. 57-83

Departamento de Botánica

Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62101204>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## FLORA FANEROGÁMICA DE LA ZONA ARQUEOLÓGICA DE TEOTIHUACÁN, ESTADO DE MÉXICO

Pablo Torres Soria

*Coordinación Nacional de Restauración del Patrimonio Cultural  
General Anaya y Xicoténcatl s/n  
04120, México, D. F.  
Fax: 56 88 45 19*

---

### RESUMEN

La zona arqueológica de Teotihuacán, Estado de México, comprende una superficie de 200 hectáreas de construcciones prehispánicas. En el área se encontraron siete sitios habitados con un total de 250 especies relacionadas con la flora fanerogámica. En cada uno de éstos estuvieron presentes diferentes cantidades de especies: I. Monumentos no restaurados (211 spp.), II. Monumentos restaurados con mantenimiento constante (75 spp.), III. Monumentos restaurados con un año sin mantenimiento (63 spp.), IV. Monumentos restaurados con 10 años sin mantenimiento (99 spp.), V. Mamposteo con tepetate molido (99 spp.), VI. Gravilla de tezontle de pisos y andadores (60 spp.) y VII. Escombros antiguos procedentes de la restauración de la fachada oriente de la Pirámide de Sol presentaron 39 especies.

Con base en la distribución de especies en los siete sitios, nos permitió clasificar por familias y especies obteniendo el mismo resultado de cuatro grupos florísticos. En el primero, el grupo (I) presentó 48 familias, el dos (II, III), 29, el tres (IV, V), 34 y el cuarto (VI, VII),

formado por 27 familias. En el segundo, el grupo uno (I), tiene 211 especies, el dos (II, III), 79 spp., el tres (IV, V), 130 spp. Y el cuarto (VI, VII), agrupó a 80 especies.

Las familias mejor representadas en cuanto a la abundancia de especies fueron: Compositae (47 spp.), Gramineae (30 spp.) y Leguminosae con 18 especies.

De las 250 especies encontradas, 244 están incluidas en la Flora Fanerogámica del Valle de México, y seis especies de la zona arqueológica de Teotihuacán son nuevos registros que se agregan a esta vegetación como una aportación del presente estudio: *Calyptocarpus vialis* Less, *Fuirena simplex* Vahl., *Heliotropium angiospermum* Murray, *Laxonthysanus sinuatus* (Lem.) Rob., *Opuntia davissi* Engelman et Bigelow y *Waltheria indica* L.

### SUMMARY

The archaeological zone of Teotihuacán, located in Estado de Mexico comprises an area of 200 hectares of prehispanic buildings. In this area they were found seven sites inhabited for a total of 250

species related with phanerogamic flora. In each one of these sites was found different amount of species: I. In buildings that had not been restored (211 spp.); II. Buildings restored with a constant process of maintenance (75 spp.); III. Buildings restored with a year without maintenance (63 spp.); IV. Buildings restored with ten years without maintenance (99 spp.); V. Buildings with masonry and ground tepetate (99 spp.); VI. Tezontle pebble grapple in floors and corridors (60 spp.); and VII. in antique rubbish that appeared as a result of the restoration of the east front of the Pyramid of the Sun that presented 39 species.

Taking into account the distribution of the species on the seven sites, we may classified them in families and species, obtaining the result of the same four floristic groups. At first, group number one (I) presented 48 families; group number two (II, III), 29; number three (IV, V), 34 and the group number four (VI; VII), formed by 27 families. In the second, group number one (I) presented 211 species; number two (II, III), 79 spp.; number three (IV, V), 130 spp. and the group number four (VI, VII), was formed by 80 species.

The families that were best represented for their abundance of species were Compositae (47 spp.), Gramineae (30 spp.), and Leguminosae with 18 species.

From the 250 species founded, 244 were included in the Mexican Valley Phanerogamic Flora, and six of these species were added to the registers of

known vegetation of the archaeological zone of Teotihuacan, this is the contribution of the present study: *Calypocarpus vialis* Less., *Fuirena simplex* Vahl., *Heliotropium angiospermum* Murray y *Opuntia davissi* Engelmann et Bigelow, and *Waltheria indica* L.

## INTRODUCCIÓN

La ciudad prehispánica de Teotihuacán actualmente reconocida zona arqueológica, fue levantada en una superficie de 200 hectáreas sobre un suelo de tepetate compacto e impermeable en tres fases de construcción abarcando los años 100 a.C. a 600 d.C., su decadencia se inicia en los años 650 a 750 d.C. al ser invadida, saqueada e incendiada, quedando parte de los edificios destruidos (Bernal y Cabrera, 1985). Posteriormente la ciudad es abandonada, y más tarde cubierta por tierra y vegetación (Mendoza, 1877),

Según Acosta (1970), las primeras exploraciones arqueológicas de la gran metrópoli de Teotihuacán fueron efectuadas de 1864 a 1907, a partir de los años 1917-1924, con Gamio (1979), se realizaron los trabajos de restauración de la Ciudadela, Calzada de los Muertos, las pirámides del Sol y de la Luna.

Y posteriormente, y hasta nuestros días, el Instituto Nacional de Antropología e Historia los continúa conservando, y restaurando otros monumentos con la finalidad de difundir y dar a conocer al público la arquitectura monumental y las diferentes manifestaciones culturales heredadas por la cultura teotihuacana.

Los monumentos restaurados y no restaurados están contruidos con materiales decorativos como son los estucos, pintura mural de muros o pisos y de materiales de relleno (piedras, fragmentos de tepetate, tezontle y adobes unidos con lodo) utilizados para el núcleo y piso. Estos últimos materiales en los monumentos abiertos al público para su protección contra la acción del intemperismo, exteriormente están protegidos por mamposteados o una capa de gravilla de tezontle. Dichos materiales arqueológicos a pesar de estar cubiertos, a través de las fisuras, o faltantes de morteros y de la gravilla de tezontle continuamente son colonizados por diversas especies fanerógamas causantes de daños antiestéticos, alternando en parte la forma arquitectónica de los monumentos y dañando mecánicamente a los materiales con la acción agresiva de sus raíces ocasionándoles expansiones y rompimientos, lo que implica un serio problema de mantenimiento constante, razón por la cual el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), lleva a cabo varios desyerbes para controlar la flora sin que actualmente se logre su erradicación. La flora colonizadora de los materiales arqueológicos de Teotihuacán, no ha sido estudiada, pese a la gran importancia que tiene en la conservación de los monumentos. La mayoría de los estudios florísticos del Estado de México como los realizados por Martínez y Matuda (1979), Rzedowski y Rzedowski (1979, 1985, 1990), Sánchez (1980), y Espinosa y Sarukhán (1997) se centran en el

Valle de México así como en el cerro Gordo de San Martín de las Pirámides, Teotihuacán, Castillo y Tejero (1983).

## OBJETIVO

En función del mantenimiento de los monumentos, conocer las especies fanerógamas colonizadoras de los sitios no restaurados como son llanos y montículos, monumentos restaurados con mantenimiento constante, monumentos sin esta actividad durante uno y 10 años, escombros antiguos, mamposteados unidos con tepetate molido y gravilla de tezontle. Enfatizando en estos lugares la presencia o ausencia y la abundancia de cada una de las especies.

## ZONA DE ESTUDIO

La zona arqueológica de Teotihuacán, se ubica geográficamente en el valle del mismo nombre en el Estado de México, a 51 km al NE, de la Ciudad de México, entre los meridianos 98° 49' y 98° 56' longitud W y entre los paralelos 19° 38' y 19° 45' latitud N a una altitud promedio de 2294 m sobre el nivel del mar; comprende un área de 200 hectáreas y tiene diversas vías de comunicación siendo la autopista, México-Pirámides la más transitada (Fig. 1). La ciudad prehispánica fué construida sobre un terreno plano compuesto de tobas amarillas o blanquecinas dispuestas en capas gruesas e intercaladas con lechos de arenas o aluviones de aspecto terroso denominado tepetate (Marquina, 1964).

Está rodeada al norte por una cordillera, cuyos puntos principales son el cerro Gordo (2930 m), y el cerro Malinalco (2530 m), al sur por el cerro Patlachique (2650 m), ligado con las estribaciones de la Sierra Nevada, por el este el cerro de Cuauhtlatzinco y el Valle de Otumba y hacia el oeste por el cerro Tlahuilco, uniéndose con el Valle de México. La parte baja de la zona arqueológica es atravesada de este a oeste por el río San Juan, que nace en el Valle de Otumba (Gamio, 1979). El clima es seco o árido (BS<sub>1</sub>), con promedios anuales de 559.6 mm de precipitación pluvial y una temperatura de 14.8 °C. En el área se registran épocas bien marcadas, de secas y lluvias, que comprenden seis meses cada una. Los vientos dominantes provienen del NE, aunque en época de secas son frecuentes también los que soplan del NW (García, 1979).

#### Vegetación del área de estudio

La flora del Valle de Teotihuacán se encuentra representada por los siguientes tipos de vegetación (Rzedowski, *et al.*, 1964).

- a) Bosque de *Quercus* (encino), se localiza en el cerro Gordo a una altitud de 2000 a 3000 m.
- b) Matorral de *Quercus microphylla*, se le encuentra en el cerro Gordo de 2400 a 3100 m de altitud.
- c) Matorral de *Opuntia*, *Zaluzania* y *Mimosa* distribuido en las partes bajas

del Valle y en las laderas de los cerros a una altitud cercana a 2700 m.

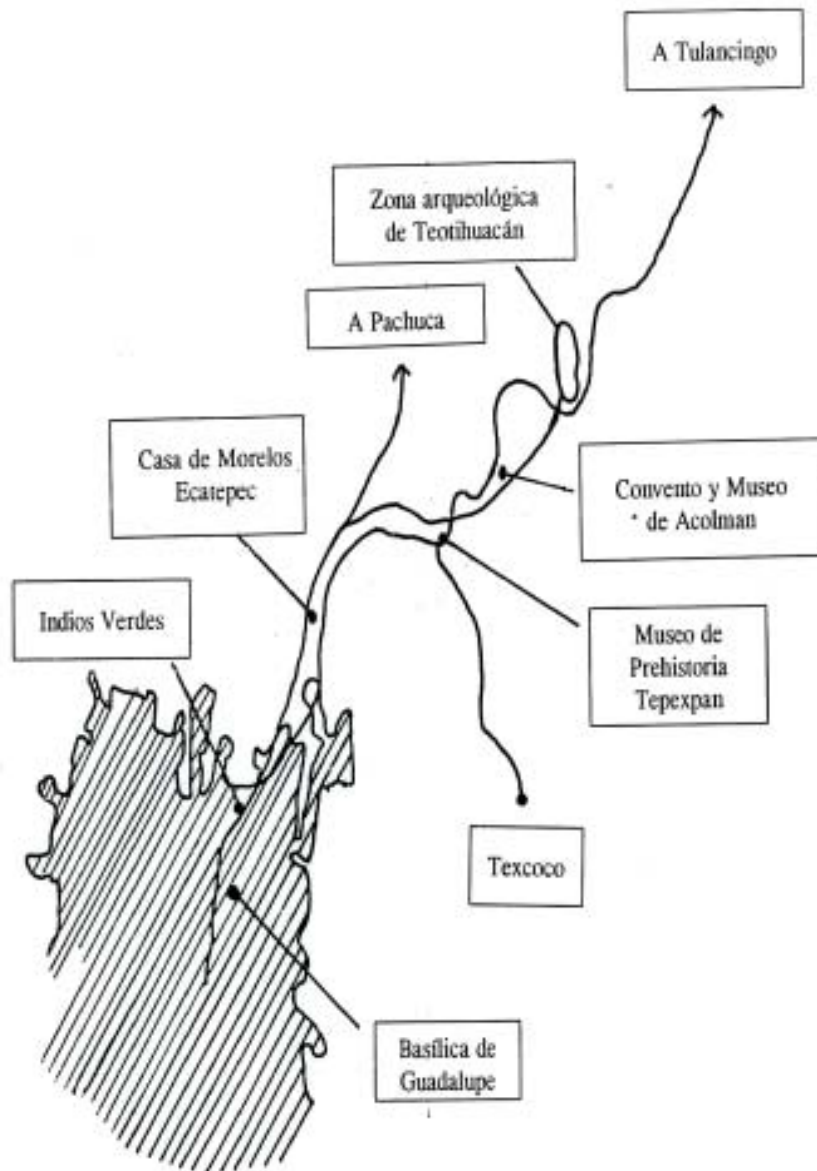
d) Pastizal, formado por la agrupación de varias especies de gramíneas, entre las que destacan por su abundancia: *Aristida divaricata*, *Bouteloua gracilis*, *Cynodon dactylon*, *Eleusine indica* y *Eragrostis tenuifolia*.

e) Bosque de Galería, el cual está formado por especies arbóreas distribuidas a lo largo de las corrientes de agua entre las que sobresalen *Fraxinus* sp., *Salix bonplandiana* y *Taxodium mucronatum*.

f) Vegetación antropógena. Comprende a las diversas especies cultivadas, arvenses y ruderales como *Amaranthus* sp., *Zea mays*, *Medicago sativa*, *Curcubita pepo*, *Chenopodium nutallie*, *Phaseolus vulgaris*, *Opuntia ficus-indica*, *Casimiroa edulis*, *Prunus capuli*, *Crataegus* sp., *Tithonia tubiformis*, *Simsia amplexicaulis*, *Bidens odorata* y *Sanvitalia procumbens*, entre otras.

#### METODOLOGÍA

La zona arqueológica fué visitada intensivamente durante un lapso de cinco años (marzo de 1993 a octubre de 1997), para realizar exploraciones botánicas sistemáticas tanto en época de secas como de lluvias. Tomando en cuenta los trabajos de exploración, de restauración y de mantenimiento efectuados en los monumentos, además de los materiales transitorios que se introducen o sacan de las zona, se detectaron siete sitios: I. Monumentos no restaurados (llanos, montículos y río San Juan), II: Monumentos restaurados con



**Fig. 1.** Localización geográfica de la zona

Mantenimiento constante: conjuntos arquitectónicos de Ciudadela y Calzada de los Muertos, ambos plaza oeste, Plaza del Sol, Plaza de la Luna, pirámides del Sol y de la Luna, III. Monumentos restaurados con un año sin mantenimiento (la Ventilla), IV. Monumentos restaurados con 10 años sin mantenimiento (Palacios de Zacahuala y Yahualala); V. Mamposteo con tepetate molido, VI. Gravilla de tezontle y VII. Escombros antiguos (figura 2).

El secado, montaje y etiquetado de los ejemplares de herbario se efectuó en el Laboratorio de Biología de la Coordinación Nacional de Restauración; la identificación de éstos se llevó a cabo utilizando las claves taxonómicas de Dicotyledoneae y Monocotyledoneae. Rzedowski y Rzedowski (1979, 1985, 1990) y comparando los individuos clasificados con el material botánico de los herbarios de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN, del Colegio de Posgraduados de Chapingo, México, contando para esto con el apoyo bibliográfico de la Flora Fanerogámica del Valle de México, Rzedowski y Rzedowski (1979, 1985, 1990) y Flora del Valle de México. Sánchez, O. (1984).

Para determinar las afinidades en relación a la composición de especies y la abundancia de ésta por familia en los siete sitios, se realizó una clasificación jerárquica aglomerativa de datos binarios que consiste en buscar aquel atributo que al dividir la población según su presencia denotada por el número 1 y ausencia = 0, crea dos grupos

florísticos de máxima homogeneidad, (Escorra, 1984), utilizando como índice de distancia la distribución Euclidiana y como criterio de ligamento UPGMA; utilizando el programa estadístico STATISTICA. V. 1. Sorensen NTSYS 2.1.

## RESULTADOS

### 1) Inventario florístico

De los 1 500 ejemplares colectados en los siete sitios, se identificaron 250 especies (cuadro 1). Del total solo estuvieron presentes en monumentos no restaurados (I), 211 especies; monumentos restaurados con mantenimiento constante (II), 75 spp.; monumentos restaurados con un año sin mantenimiento (III), 63 spp.; monumentos restaurados con 10 años sin mantenimiento (IV), 99 spp.; mamposteo de piedra unido con tepetate molido (V), 99 spp., gravilla de tezontle (VI), y 60 spp. y 39 especies colonizadoras de los escombros (VII).

De las 252 especies encontradas, 33 spp. se registraron como pioneras de las fisuras de los morteros de los monumentos restaurados con mantenimiento constante (II); 94 spp. exclusivas de los monumentos no restaurados (I) y 123 spp. son oportunistas de las actividades efectuadas en los sitios: III, IV, V, VI y VII.

\* Especies exclusivas del grupo (I)

\*\* Especies exclusivas del grupo (II)

\*\*\* Especies afines de los siete sitios.

1 = presencia. 0 = ausencia (cuadro 1).

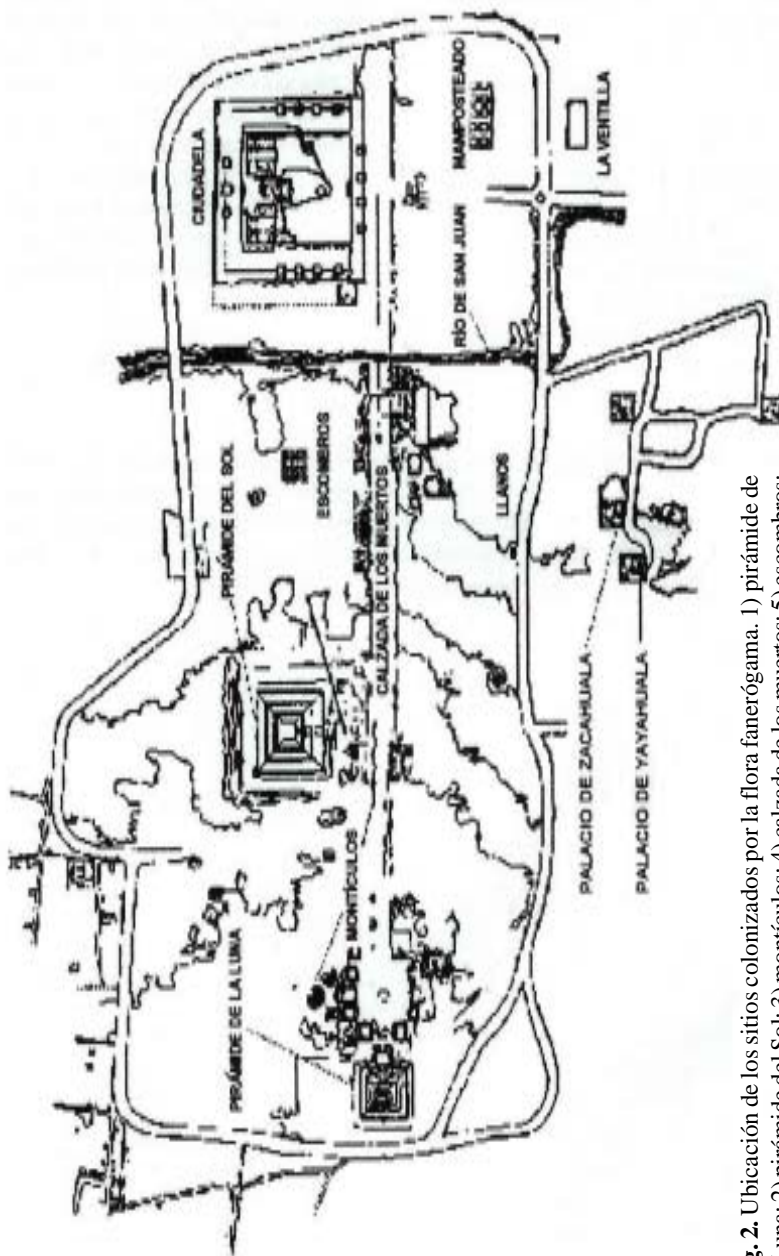
**2) Especies colonizadoras de los siete sitios registrados.**

La clasificación de las especies en función de sus afinidades de presencia-ausencia en los hábitats colonizados, jerarquizan cuatro grupos. El primero constituido por la flora de los monumentos no restaurados (llanos y montículos), en los que se observa una composición de 211 spp., el segundo está formado por los monumentos restaurados con mantenimiento constante (II) y

restaurados sin mantenimiento durante 1 año (III), son colonizados por 79 spp.; el tercero por monumentos restaurados con 10 años sin mantenimiento (IV) y mampostado de piedra unido con tepetate molido (V) presentaron 130 spp., y el cuarto grupo florístico está constituido por la gravilla de tezontle de los pisos y andadores (VI) y escombros (VII), comprendieron una población de 50 especies (dendrograma 1).

En el cuadro 1 se da la distribución de las 250 especies colonizadoras de los siete sitios: I. Monumentos no restaurados, II. Monumentos restaurados con mantenimiento constante, III. Monumentos restaurados sin mantenimiento, IV. Monumentos restaurados sin mantenimiento durante 10 años, V. Mampostado unido con tepetate molido, VI. Capa de gravilla de patios, plataformas y andadores y VII. Escombros antiguos.





**Fig. 2.** Ubicación de los sitios colonizados por la flora fanerógama. 1) pirámide de la Luna; 2) pirámide del Sol; 3) montículos; 4) calzada de los muertos; 5) escombros; 6) llanos; 7) río de San Juan; 8) Ciudadela; 9) mamposteado; 10) Palacio de Zacahuala; 11) Palacio de Yayahuala; 12) La Ventanilla.

**Cuadro 1.** Distribución de las 250 especies fanerógamas en los siete sitios.

Familia / Especie	Sitios						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
<b>AMARANTHACEAE</b>							
<i>Alternanthera pungens</i> HBK.	1	1	1	1	1	1	0
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	1	1	1	1	1	1	0
<i>Gomphrena decumbens</i> Jacq.	1	0	0	0	1	0	0
<i>Guillemina densa</i> (Willd.) Moq.	0	1	1	0	1	1	0
<i>Iresine interrupta</i> Benth.*	1	0	0	0	0	0	0
<b>AMARYLLIDACEAE</b>							
<i>Agave lechuguilla</i> Torr.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Zephyranthes sessilis</i> Herb.	0	1	1	1	1	0	0
<b>ANACARDIACEAE</b>							
<i>Schinus molle</i> L. ***	1	1	1	1	1	1	1
<b>ASCLEPIADACEAE</b>							
<i>Metastelma angustifolium</i> Turcz.	0	1	1	1	1	1	1
<i>Sarcostema elegans</i> Decne.*	1	0	0	0	0	0	0
<b>BORAGINACEAE</b>							
<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray	1	0	0	0	0	0	0
<b>CACTACEAE</b>							
<i>Mammillaria magnimamma</i> Haw.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Opuntia hypnoides</i> Web.	1	1	0	1	1	1	1
<i>Opuntia rzedowskii</i> Scheinv.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Opuntia streptacantha</i> Lem.	1	1	1	1	1	1	1
<i>Opuntia davisii</i> Engelman et Bigelow.*	1	0	0	0	0	0	0
<b>CAMPANULACEAE</b>							
<i>Diastatea micrantha</i> (HBK) McVaugh	1	0	0	1	0	0	0
<b>CARYOPHYLLACEAE</b>							
<i>Arenaria lanuginosa</i> Rohrb.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Drymaria arenarioides</i> Willd.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Drymaria glandulosa</i> Bartling.*	1	0	0	0	0	0	0
<b>COMMELINACEAE</b>							
<i>Commelina dianthifolia</i> DC.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	1	0	0	1	0	0	0
<i>Commelina pallida</i> Willd.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Schl.	1	0	0	0	0	1	0
<i>Tradescantia crassifolia</i> Cav.*	1	0	0	0	0	0	0

Continuación cuadro 1

Familia / Especie	Sitios						
	I	II	III	IV	V	V	VII
<b>COMPOSITAE</b>							
<i>Ambrosia canescens</i> (Benth.) Gray**	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ambrosia psilostachya</i> DC. *	1	0	0	0	0	0	0
<i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt.	1	0	0	0	1	0	0
<i>Aster subulatus</i> Michx. **	1	0	0	0	0	0	0
<i>Baccharis conferta</i> HBK.	1	0	0	1	1	0	1
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pavón) Pers.	1	0	0	0	1	0	0
<i>Baccharis sordescens</i> DC. *	1	0	0	0	0	0	0
<i>Bahia xylopoda</i> Greenm. *	1	0	0	0	0	0	0
<i>Bidens odorata</i> L.	1	1	1	1	1	0	1
<i>Brickellia veronicifolia</i> (HBK.) Gray	1	0	0	1	1	0	0
<i>Calypocarpus vialis</i> Less. *	1	0	0	0	0	0	0
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq. **	0	1	1	0	0	0	0
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	0	1	1	0	1	1	1
<i>Conyza coronopifolia</i> HBK.	0	1	1	0	1	0	0
<i>Conyza sophiifolia</i> HBK. **	0	1	1	0	0	0	0
<i>Cosmo bipinnatus</i> Cav.	1	0	0	0	1	0	0
<i>Dahlia pinnata</i> Cav. *	1	0	0	0	0	0	0
<i>Dugesia mexicana</i> (Gray) Gray	1	0	0	0	1	1	0
<i>Dyssodia papposa</i> (Vent.) Hitchc.	1	0	0	0	1	0	0
<i>Dyssodia tenuifolia</i> (Cass.) Loes.	1	0	0	0	1	0	0
<i>Eupatorium pycnocephalum</i> Less. *	1	0	0	0	0	0	0
<i>Erigeron karwinskianus</i> DC.	1	0	1	1	1	1	0
<i>Florestina pedata</i> (Cav.) Cass.	1	0	0	1	1	1	0
<i>Galinsoga parvifolia</i> Cav.	1	0	1	1	0	0	0
<i>Gnaphalium arizonicum</i> Gray	0	1	1	1	1	0	1
<i>Haplopappus venetus</i> (HBK.) Blake	1	0	0	1	1	1	0
<i>Heterosperma pinnatum</i> Cav.	1	0	0	1	1	0	0
<i>Heterotheca inuloides</i> Cass.	1	0	0	1	1	0	0
<i>Hieracium schultzei</i> Fries	1	0	0	0	1	0	0
<i>Hybridella globosa</i> (Orr.) Less. *	1	0	0	0	0	0	0
<i>Kuhnia rosmarinifolia</i> Vent.	0	1	0	1	1	0	0
<i>Lactuca serriola</i> L. **	1	0	0	0	0	0	0
<i>Laxonthysanus sinuatus</i> Less.	1	0	0	1	0	0	0

Continuación cuadro 1

Familia / Especie	Sitios						
	I	II	III	IV	V	V	VII
<i>Melampodium perfoliatum</i> (Cav.) HBK.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Montanoa tomentosa</i> Cerv.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Parthenium bipinnatifidum</i> (Orr.) Rollins	1	0	0	1	0	1	0
<i>Pectis prostrata</i> Cav.	1	0	0	0	1	0	0
<i>Pinaropappus roseus</i> Less.	1	0	1	0	0	1	0
<i>Porophyllum tagetoides</i> (HBK.) DC.	1	0	1	1	1	1	0
<i>Psilactis brevilingulata</i> Sch. Bip. ex Hemsl.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Sarvitalia procumbens</i> Lam.	1	0	0	1	1	1	0
<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze.	1	0	0	1	1	0	0
<i>Senecio praecox</i> (Cav.) DC.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Senecio salignus</i> DC.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Senecio vulgaris</i> L.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers.	1	0	0	0	0	1	0
<i>Sonchus asper</i> (L.) All.	1	1	1	0	0	0	0
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	1	1	1	0	1	0	0
<i>Stevia serrata</i> Cav.	1	0	0	0	1	0	0
<i>Stevia tephra</i> Rob.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Tagetes lunulata</i> Orr.	1	1	0	1	1	1	0
<i>Tagetes micrantha</i> Cav.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	1	1	1	1	1	1	0
<i>Tilthonia tubiformis</i> (Jacq.) Cass.	1	0	0	0	1	1	0
<i>Tridax rosea</i> Sch. Bip.	1	1	0	1	1	0	0
<i>Viguiera dentata</i> (Cav.) Spreng.	0	1	0	1	1	0	0
<i>Zaluzania triloba</i> (Orr.) Pers	1	0	0	1	0	0	0
<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.*	1	0	0	0	0	0	0
<b>CONVOLVULACEAE</b>							
<i>Convolvulus equitans</i> Benth.	1	0	0	1	0	0	0
<i>Dichondra argentea</i> H. & B.	1	1	1	1	1	0	0
<i>Ipomea purpurea</i> (L.) Roth	1	0	0	1	1	0	0
<i>Ipomea stans</i> Cav.	1	0	0	1	0	0	0
<b>CRASSULACEAE</b>							
<i>Echeveria mucronata</i> Schl.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Echeveria secunda</i> Booth.*	1	0	0	0	0	0	0

Continuación cuadro 1

Familia / Especie	Sitios						
	I	II	III	IV	V	V	VII
<b>CRUCIFERAE</b>							
<i>Brassica campestris</i> L. ***	1	1	1	1	1	1	1
<i>Eruca sativa</i> Mill. ***	1	1	1	1	1	1	1
<i>Lepidium virginicum</i> L.	1	1	1	0	1	0	1
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Sisymbrium irio</i> L.	0	1	1	1	1	1	0
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	0	1	1	1	1	1	0
<b>CUCURBITACEAE</b>							
<i>Cucurbita radicans</i> Naud.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Sicyos deppei</i> G.Don.*	1	0	0	0	0	0	0
<b>CYPERACEAE</b>							
<i>Cyperus ochraceus</i> Vahl	1	0	0	0	0	1	0
<i>Fuirena simplex</i> Vahl	1	0	0	0	0	1	0
<b>CHENOPODIACEAE</b>							
<i>Atriplex semibaccata</i> R.Br.	0	1	1	1	1	1	1
<i>Atriplex suberecta</i> Verdoorn	1	0	0	0	1	0	0
<i>Chenopodium album</i> L.	1	0	1	1	1	0	0
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	0	1	0	1	0	1	1
<i>Chenopodium graveolens</i> Willd.	1	1	1	1	0	0	0
<i>Chenopodium murale</i> L.	0	1	0	1	1	1	1
<b>EUPHORBIACEAE</b>							
<i>Acalypha phleoides</i> Cav.	1	0	0	0	1	0	0
<i>Euphorbia anychioides</i> Boiss.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia dentata</i> Michx.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia furcillata</i> HBK.	1	0	0	0	1	0	0
<i>Euphorbia graminea</i> Jacq.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia hirta</i> L.	0	1	1	1	1	1	0
<i>Euphorbia nutans</i> Lag.	1	0	0	0	1	0	0
<i>Euphorbia prostrata</i> Ait.**	1	0	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia terracina</i> L.	1	0	0	0	1	0	0
<b>GERANIACEAE</b>							
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hérit.*	0	1	1	1	1	1	0
<i>Geranium seemannii</i> Peyr.	1	0	0	0	1	0	0
<b>GRAMINEAE</b>							
<i>Andropogon barbinodis</i> Lag.	1	1	0	1	1	1	1
<i>Aristida divaricata</i> H. & B.	1	0	0	1	0	0	0

Continuación cuadro 1

Familia / Especie	Sitios						
	I	II	III	IV	V	V	VII
<b>CRUCIFERAE</b>							
<i>Brassica campestris</i> L. ***	1	1	1	1	1	1	1
<i>Eruca sativa</i> Mill. ***	1	1	1	1	1	1	1
<i>Lepidium virginicum</i> L.	1	1	1	0	1	0	1
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Sisymbrium irio</i> L.	0	1	1	1	1	1	0
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	0	1	1	1	1	1	0
<b>CUCURBITACEAE</b>							
<i>Cucurbita radicans</i> Naud.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Sicyos deppii</i> G.Don.*	1	0	0	0	0	0	0
<b>CYPERACEAE</b>							
<i>Cyperus ochraceus</i> Vahl	1	0	0	0	0	1	0
<i>Fulrena simplex</i> Vahl	1	0	0	0	0	1	0
<b>CHENOPODIACEAE</b>							
<i>Atriplex semibaccata</i> R.Br.	0	1	1	1	1	1	1
<i>Atriplex suberecta</i> Verdoorn	1	0	0	0	1	0	0
<i>Chenopodium album</i> L.	1	0	1	1	1	0	0
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	0	1	0	1	0	1	1
<i>Chenopodium graveolens</i> Willd.	1	1	1	1	0	0	0
<i>Chenopodium murale</i> L.	0	1	0	1	1	1	1
<b>EUPHORBIACEAE</b>							
<i>Acalypha phleoides</i> Cav.	1	0	0	0	1	0	0
<i>Euphorbia anychioides</i> Boiss.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia denrata</i> Michx.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia furcillata</i> HBK.	1	0	0	0	1	0	0
<i>Euphorbia graminea</i> Jacq.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia hirta</i> L.	0	1	1	1	1	1	0
<i>Euphorbia nutans</i> Lag.	1	0	0	0	1	0	0
<i>Euphorbia prostrata</i> Ait.**	1	0	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia terracina</i> L.	1	0	0	0	1	0	0
<b>GERANIACEAE</b>							
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hérit.*	0	1	1	1	1	1	0
<i>Geranium seemannii</i> Peyr.	1	0	0	0	1	0	0
<b>GRAMINEAE</b>							
<i>Andropogon barbinodis</i> Lag.	1	1	0	1	1	1	1
<i>Aristida divaricata</i> H. & B.	1	0	0	1	0	0	0

Continuación cuadro 1

Familia / Especie	Sitios						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
<i>Sitanion longifolium</i> J.G. Smith*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Stipa clandestina</i> Hack.	1	0	0	1	1	0	0
<b>HYDROPHYLLACEAE</b>							
<i>Nana undulatum</i> HBK.	0	1	1	1	1	0	1
<i>Wigandia urens</i> (Ruiz & Pavón) HBK.	0	1	1	1	0	0	0
<b>IRIDACEAE</b>							
<i>Sisyrinchium cernuum</i> (Bicknell.) Kearney *	1	0	0	0	0	0	0
<b>LABIATEA</b>							
<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Brown.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Marrubium vulgare</i> L.	1	1	1	1	0	0	0
<i>Salvia amarissima</i> Ort.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Salvia hispanica</i> L.	1	0	1	0	1	1	1
<i>Salvia tilifolia</i> Vahl.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Stachys agraria</i> Cham. & Schl.**	1	0	0	0	0	0	0
<b>LEGUMINOSAE</b>							
<i>Cologania pulchella</i> HBK.	1	0	0	0	0	1	0
<i>Crotalaria pumila</i> Ort.	0	1	0	0	1	0	0
<i>Crotalaria rotundifolia</i> (Walt.) Gmelin **	0	1	1	0	0	0	0
<i>Daleia foliosa</i> (Ait.) Barneby*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Dalea leporina</i> (Ait.) Bullock*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Desmodium grahamii</i> Gray*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Desmanthus pumilus</i> (Schl.) Macbride	1	1	1	1	1	1	0
<i>Erythrina leptorhiza</i> DC.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ort.) Sarg.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Lupinus leptophyllus</i> Schl. & Cham.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Macropitium gibbosifolium</i> (Ort.) A. Delgado	1	0	0	1	1	0	0
<i>Medicago polymorpha</i> L.	0	1	1	0	1	0	0
<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	1	1	0	0	1	1	0
<i>Mimosa aculeaticarpa</i> Ort.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Mimosa biuncifera</i> Benth.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Phaseolus formosus</i> HBK.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Prosopis laevigata</i> (H.&B.) Johnst.*	1	0	0	0	0	0	0



Continuación cuadro 1

Familia / Especie	Sitios						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
<b>LILIACEAE</b>							
<i>Allium glandulosum</i> Link & Otto.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Milla biflora</i> Cav.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Yucca filifera</i> Chabaud*	1	0	0	0	0	0	0
<b>LOGANIACEAE</b>							
<i>Buddleia cordata</i> HBK.	0	1	1	1	0	0	1
<i>Buddleia perfoliata</i> HBK.	0	1	1	1	0	0	1
<i>Buddleia sessiliflora</i> HBK.	1	1	1	1	0	0	1
<b>LOASACEAE</b>							
<i>Menzelia hispida</i> Willd.	1	0	0	1	0	0	1
<b>LYTHRACEAE</b>							
<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.*	1	0	0	0	0	0	0
<b>MALVACEAE</b>							
<i>Anoda cristata</i> (L.) Schl.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Malva parviflora</i> L.	1	1	1	1	1	1	0
<i>Modiola caroliniana</i> (L.) G. Don	1	0	0	1	0	0	1
<i>Sphaeralcea angustifolia</i> (Cav.) G. Don	0	1	1	1	1	1	1
<i>Urocarpidium limense</i> (L.) Krapovikas	1	0	0	0	1	1	0
<b>MARTYNACEAE</b>							
<i>Prohoscidea louisianica</i> (Mill.) Thell.*	1	0	0	0	0	0	0
<b>NYCTAGINACEAE</b>							
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	1	0	0	1	0	1	1
<i>Mirabilis aggregata</i> (Gómez-Ortega) Cav.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Mirabilis longiflora</i> L.*	1	0	0	0	0	0	0
<b>ONAGRACEAE</b>							
<i>Gaura coccinea</i> Pursh.	1	1	1	1	1	1	0
<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	1	0	0	1	1	1	0
<i>Oenothera elata</i> HBK.	1	1	1	1	0	1	0
<i>Oenothera pubescens</i> Willd. ex Spreng.	1	1	1	1	1	1	0
<i>Oenothera rosea</i> L'Hér. Ex Ait.	1	1	1	1	0	1	0



## Continuación cuadro 1

Familia / Especie	Sitios						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
<b>ORCHIDACEAE</b>							
<i>Spiranthes aurantiaca</i> (Llave & Lex.) Hemsl. *	1	0	0	0	0	0	0
<b>OXALIDACEAE</b>							
<i>Oxalis corniculata</i> L.	0	1	1	1	1	1	0
<i>Oxalis decaphylla</i> HBK.	1	1	1	1	0	0	0
<i>Oxalis latifolia</i> HBK.	1	1	1	1	1	1	0
<b>PAPAVERACEAE</b>							
<i>Argemone ochroleuca</i> Sweet ssp. Ochroleuca	1	1	0	1	0	1	0
<i>Argemone platyceras</i> Link & Otto.	1	0	0	1	0	1	0
<b>PHYTOLACCACEAE</b>							
<i>Phytolaca icosandra</i> L.	0	1	0	1	1	0	1
<b>PLANTAGINACEAE</b>							
<i>Plantago major</i> L.	1	0	0	0	0	1	0
<i>Plantago linearis</i> HBK.	1	0	0	1	1	0	0
<b>PLUMBAGINACEAE</b>							
<i>Plumbago pulchella</i> Boiss. *	1	0	0	0	0	0	0
<b>POLEMONIACEAE</b>							
<i>Loeselia coerulea</i> (Cav.) Don	1	0	0	1	1	0	0
<b>POLYGALACEAE</b>							
<i>Polygala compacta</i> Rose	1	0	0	0	1	0	0
<b>POLYGONACEAE</b>							
<i>Polygonum punctatum</i> Ell. *	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rumex crispus</i> L. *	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rumex obtusifolius</i> L. *	1	0	0	0	0	0	0
<b>PORTULACACEAE</b>							
<i>Portulaca oleracea</i> L.	1	0	0	1	0	0	0
<i>Talinum lineare</i> HBK.	1	0	0	1	1	0	0
<b>RESEDACEAE</b>							
<i>Reseda luteola</i> L. ***	1	1	1	1	1	1	1
<b>RUBIACEAE</b>							
<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schl	1	1	0	1	0	0	1
<i>Crusca diversifolia</i> HBK. Anderson	1	0	0	1	1	0	0
<b>SCROPHULARIACEAE</b>							
<i>Lamoureauxia dasyantha</i> (Cham. & Schl.) Ernst	1	0	0	1	1	0	0

Continuación cuadro 1

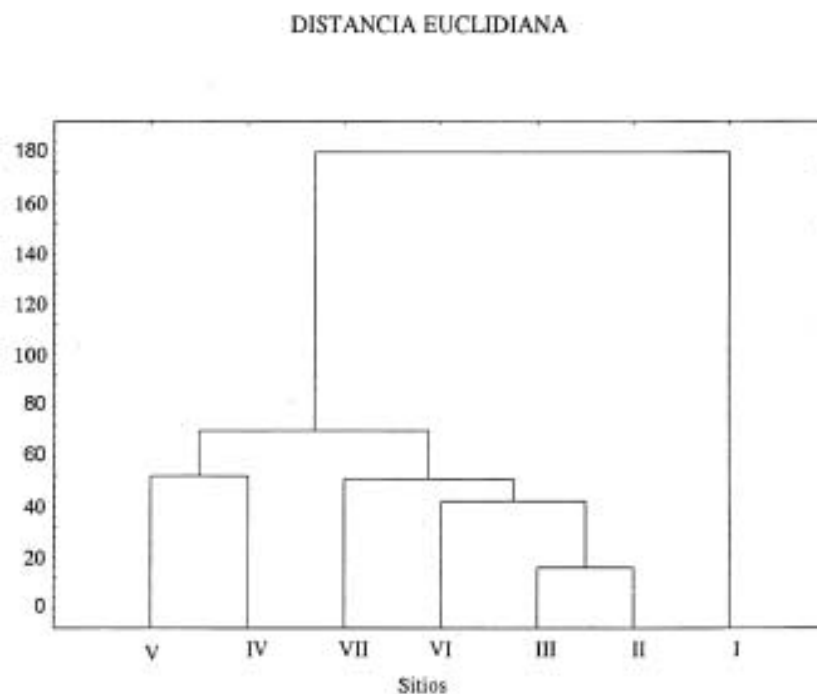
Familia / Especie	Sitios						
	I	II	III	IV	V	V	VII
<i>Linaria canadensis</i> (L.) Dum.	1	0	0	0	1	0	0
<i>Penstemon barbatus</i> (Cav.) Roth*	1	0	0	0	0	0	0
<b>SOLANACEAE</b>							
<i>Boucheitia erecta</i> DC.	1	0	0	1	0	0	0
<i>Datura stramonium</i> L.	1	0	0	1	1	1	1
<i>Jaltomata procumbens</i> (Cav.) J. L. Gentry	1	0	0	1	0	0	0
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	0	1	1	1	1	1	1
<i>Petunia parviflora</i> Juss.	1	0	0	0	1	0	0
<i>Physalis aequata</i> Jacq.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Physalis chenopodifolia</i> Lam.	1	0	0	1	0	0	1
<i>Physalis philadelphica</i> Lam.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Physalis sordida</i> Fern.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Saracha jaltomata</i> Schl.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Solanum cervantesii</i> Lag.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Solanum douglasii</i> Dunal	0	1	1	1	1	0	1
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Solanum heterodoxum</i> Dunal*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Solanum lanceolatum</i> Cav.**	1	0	0	0	0	0	0
<i>Solanum rostratum</i> Dunal	1	0	0	0	0	0	1
<b>STERCULIACEAE</b>							
<i>Waltheria americana</i> L.	0	1	1	0	1	0	0
<b>TYPHACEAE</b>							
<i>Typha latifolia</i> L.*	1	0	0	0	0	0	0
<b>UMBELLIFERAE</b>							
<i>Eryngium comosum</i> Delar. f.*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rhodasciadum purpureum</i> (Rose) March. & Const.*	1	0	0	0	0	0	0
<b>URTICACEAE</b>							
<i>Parietaria pensylvanica</i> Muhl.*	0	1	1	0	0	0	0
<b>VALERIANACEAE</b>							
<i>Valeriana densiflora</i> Benth. var. <i>densiflora</i> *	1	0	0	0	0	0	0
<i>Valeriana sorbifolia</i> HBK. var. <i>sorbifolia</i> *	1	0	0	0	0	0	0

## Continuación cuadro 1

Familia / Especie	Sitios						
	I	II	III	IV	V	V	VII
<b>VERBENACEAE</b>							
<i>Bouchea prismática</i> (L.) Kuntze	1	0	0	0	0	0	1
<i>Phyla grandiflora</i> (Ort.) Moldenke*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Priva mexicana</i> (L.) Pers.	0	0	0	0	0	1	0
<i>Verbena bipinnatifida</i> Nutt	0	1	1	0	0	1	1
<i>Verbena canescens</i> HBK.	0	1	0	1	1	0	0
<i>Verbena carolina</i> L.	0	1	1	1	1	0	0
<b>VITACEAE</b>							
<i>Cissus sicyoides</i> L. *	1	0	0	0	0	0	0
<b>ZYGOPHYLLACEAE</b>							
<i>Kallstroemia parviflora</i> Norton**	0	1	1	0	0	0	0
<i>Kallstroemia rosei</i> Kydb.**	0	1	1	0	0	0	0

La clasificación jerárquica aglomerativa de presencia y ausencia de las 250 especies colonizadoras de los siete sitios

dio como resultado la formación de cuatro grupos florísticos representados en el dendrograma 1.



**Dendrograma 1.** Clasificación de cuatro grupos florísticos relacionados con las 250 especies de plantas fanerógamas colonizadoras de los siete sitios.

Grupo 1. Monumentos no restaurados (I).

Grupo 2. Monumentos restaurados con mantenimiento constante (II) y restaurados con un año sin mantenimiento (III).

Grupo 3. Monumentos restaurados con 10 años sin mantenimiento (IV) y mamposteo unido con tepetate molido (V).

Grupo 4. Capa de gravilla de tezontle (VI) y escombros antiguos (VII).

### 3) Las 53 familias relacionadas con 250 especies colonizadoras de los siete sitios.

Las 250 especies colonizadoras de los siete sitios están relacionadas con 53 familias de las cuales 48 habitan los monumentos no restaurados, 27 los

restaurados con mantenimiento constante, 26 los monumentos restaurados con un año sin mantenimiento, 32 los restaurados con 10 años sin mantenimiento, 29 del mamposteo de piedra unido con tepetate molido, 22 de la gravilla de tezontle y 18 familias colonizadoras de los escombros (cuadro 2).

**Cuadro 2.** Distribución de las 53 familias en los siete sitios: I. Monumentos no restaurados, II. Monumentos restaurados, III. Monumentos restaurados con un año sin mantenimiento, IV. Monumentos restaurados con 10 años sin mantenimiento, V. Mamposteo con tepetate molido, VI. Gravilla de tezontle y VII. Escombros.

Familia	Sitios						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Amaranthaceae	1	1	1	1	1	1	0
Amaryllidaceae	1	1	1	0	0	0	0
Anacardiaceae	1	1	1	1	1	1	1
Asclepiadaceae	1	1	1	1	1	1	1
Boraginaceae *	1	0	0	0	0	0	0
Cactaceae	1	1	1	1	1	1	1
Campanulaceae	1	0	0	1	0	0	0
Caryophyllaceae *	1	0	0	0	0	0	0
Commelinaceae	1	0	0	1	0	1	0
Compositae	1	1	1	1	1	1	1
Convolvulaceae	1	1	1	1	1	0	0
Crassulaceae *	1	0	0	0	0	0	0
Cruciferae	1	1	1	1	1	1	1
Curcubitaceae *	1	0	0	0	0	0	0
Cyperaceae *	1	0	0	0	0	0	0
Chenopodiaceae	1	1	1	1	1	1	1
Euphorbiaceae	1	1	1	1	1	1	0
Geraniaceae	1	1	1	1	1	1	0
Gramineae	1	1	1	1	1	1	1
Hydrophyllaceae	0	1	1	1	1	0	1
Iridaceae *	1	0	0	0	0	0	0
Labiatae	1	1	1	1	1	1	1
Leguminosae	1	1	1	1	1	1	0

1 = presencia. 0 = ausencia . \* Exclusivas del sitio 1.

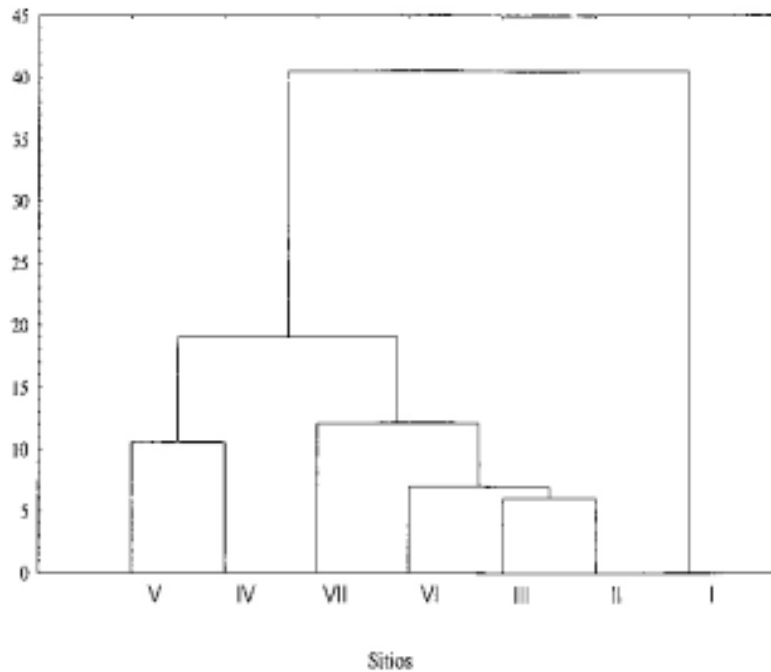
Continuación cuadro 2

Familia	Sitios						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Liliaceae *	1	0	0	0	0	0	0
Loganiaceae	1	1	1	1	0	0	1
Loasaceae	1	0	0	1	0	0	1
Lythraceae *	1	0	0	0	0	0	0
Malvaceae	1	1	1	1	1	1	1
Martyniaceae *	1	0	0	0	0	0	0
Nyctaginaceae	1	0	1	1	0	1	1
Onagraceae	1	1	1	1	1	1	0
Orchidaceae *	1	0	0	0	0	0	0
Oxalidaceae	1	1	1	1	1	1	0
Papaveraceae	1	1	0	1	1	1	0
Phytolaccaceae	0	1	0	1	1	0	1
Plantaginaceae *	1	0	0	1	1	1	0
Plumbaginaceae *	1	0	0	0	0	0	0
Polemoniaceae	1	0	0	1	1	0	0
Polygalaceae	1	0	0	0	1	0	0
Polygonaceae *	1	0	0	0	0	0	0
Portulaccaceae	1	0	0	1	1	0	0
Resedaceae	1	1	1	1	1	1	1
Rubiaceae	1	1	0	1	1	0	1
Scrophulariaceae	1	0	0	1	1	0	0
Solanaceae	1	1	1	1	1	1	1
Sterculiaceae	0	0	1	0	1	0	0
Typhaceae *	1	0	0	0	0	0	0
Umbelliferae *	1	0	0	0	0	0	0
Urticaceae	0	1	1	0	0	0	0
Valerianaceae *	1	0	0	0	0	0	0
Verbenaceae	1	1	1	1	1	1	1
Vitaceae *	1	0	0	0	0	0	0
Zygophyllaceae	0	1	1	0	0	0	0

1 = presencia. 0 = ausencia . \* Exclusivas del sitio 1.

La clasificación de las 53 familias en relación a la abundancia de especies por cada uno de los sitios dio como resultado

la formación de cuatro grupos florísticos representados en el dendrograma 2.



**Dendrograma 2.** Clasificación de cuatro grupos florísticos relacionados con la abundancia de las especies por familia de plantas fanerógamas en los siete sitios.

Grupo 1. Monumentos no restaurados (I).

Grupo 2. Monumentos restaurados con mantenimiento constante (II) y restaurados sin mantenimiento por un año (III).

Grupo 3. Monumentos restaurados con 10 años sin mantenimiento (IV) y mamposteo unido con tepetate molido (V).

Grupo 4. Capa de gravilla de tezontle (VI) y escombros antiguos (VII).

El grupo florístico uno comprende los monumentos no restaurados (I) con 48 familias, de las cuales 17 son exclusivas de este sitio en el que se encuentran mejor representadas: Compositae con 39

géneros y 47 especies; Graminae con 21 géneros y 30 especies; Leguminosae con 15 géneros y 18 especies; Solanaceae con 8 géneros y 15 especies, y Euphorbiaceae con 2 géneros y 9 especies.

El grupo florístico dos, comprende a los monumentos restaurados con mantenimiento constante (II), monumentos restaurados con un año sin mantenimiento (III), colonizados por 29 familias, de las cuales Urticaceae y Zygophyllaceae son exclusivas de estos sitios.

El grupo florístico tres, comprende a los monumentos restaurados con 10 años sin mantenimiento (IV) y el mamposteo de piedra unido con tepetate molido (V), abarca 32 familias que comparten ambos sitios, por ejemplo Compositae, Cruciferae, Chenopodiaceae, Euphorbiaceae, Gramineae, Leguminosae, sin presentar exclusividad por alguno de los sitios.

El grupo florístico cuatro está formado por la gravilla de tezontle de los pisos y andadores (VI) y los escombros antiguos (VII), comprende 27 familias sin exclusividad y 13 de ellas comparten ambos sitios.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

De los siete sitios estudiados el (I) mostró tener el mayor número de especies herbáceas y leñosas relacionadas más con las comunidades de matorrales y pastizales debido a que presentan 9 especies procedentes de éstas a diferencia de los otros lugares que son colonizados en su mayoría, por especies arvenses y ruderales, oportunistas de las actividades de restauración y de mantenimiento de los monumentos.

La composición florística de los siete sitios está dominada por las plantas

herbáceas anuales de verano, establecidas preponderantemente en los grandes espacios de los llanos las cuales constituyen el 75% del total de las especies encontradas, evidenciadas durante los meses de septiembre a octubre por sus vistosas coloraciones de amarillo, blanco, naranja, rojo, café rojizo, púrpura, azul, rosa y verde grisáceo o gris plateado, y las anuales de invierno están representadas por: *Euphorbia hirta*, *Gnaphalium arizonicum*, *Erodium cicutarium*, *Lepidium virginicum*, *Conyza canadensis*, *C. coronopifolia*, *C. sophiifolia*, *Sisymbrium officinale*, *Verbena bipinnatifida*, *Oxalis corniculata*, *Gaura coccinea*, *Reseda luteola* y *Taraxacum officinale*.

Del total de las especies, seis son de reciente introducción: *Calyptocarpus vialis* Less, *Fuirena simplex* Vahl, *Heliotropium angiospermum* Murray, *Loxonthysanus sinuatus* (Len.) Rob., *Opuntia davisii* Engelman et Bigelow y 244 spp. están comprendidas en la Flora Fanerogámica del Valle de México, Rzedowski (1991).

Las especies herbáceas colonizadoras de los monumentos no restaurados y restaurados contribuyen a la primera fase de la sucesión secundaria, y en la medida en que en los primeros monumentos se suspenden por mucho tiempo las exploraciones y restauraciones y en los segundos aumenta la pérdida de los morteros, el número y tamaño de las fisuras aumentan como producto de la falta de mantenimiento, éstas tienden a ser reemplazadas por las formas biológicas de hierbas perennes, arbustivas y



arbóreas por ejemplo la que se observó colonizando los Palacios de Zacahuala y Yayahuala.

Por otra parte, la abundancia de las especies está estrechamente relacionada con la frecuencia de las actividades de mantenimiento que en los monumentos se realizan, de tal forma que los montículos con pocas intervenciones a lo largo del tiempo, muestran tener una asociación de matorral constituido de *Bouvardia ternifolia*, *Brickellia veronicifolia*, *Mentzelia hispida*, *Mimosa biuncifera*, *Montanoa tomentosa*, *Opuntia hyptiacantha*, *O. streptacantha*, *Schinus molle* y *Senecio praecox*. En los llanos se presentan asociaciones de hierbas anuales pequeñas o grandes en las que predominan las especies relacionadas con las familias Compositae, Graminae y Leguminosae. También se encuentran especies aisladas de *Agave lechuguilla*, *Curcubita radicans*, *Ipomea stans*, *Mimosa aculeaticarpa*, *Mirabilis aggregata*, *M. longiflora*, *Plumbago pulchella*, *Prosopis laevigata*, *Rhodosciadum purpureum* y *Yucca filifera*.

Los monumentos restaurados con mantenimiento constante a diferencia de los seis hábitats restantes son colonizados principalmente por 33 especies de hierbas anuales pioneras, entre las que destacan por su abundancia: *Atriplex semibaccata*, *Conyza canadensis*, *Dichondra argentea*, *Euphorbia hirta*, *Gnaphalium arizonicum*, *Lepidium virginicum*, *Nama undulatum*, *Oxalis corniculata*, *Reseda luteola*, *Sisymbrium officinale*, *Sonchus oleraceus*, *Sphaeralcea angustifolium* y *Verbena bipinnatifida*.

Aunque también es común encontrar en forma escasa a *Nicotiana glauca*, *Opuntia streptacantha* y *Schinus molle*.

A partir del dendrograma 1 de presencia y ausencia de las especies en los siete sitios, se formaron dos grupos, el primero constituido por 214 spp. de las cuales 94 spp. son exclusivas de los monumentos no restaurados (I), con 125 spp. de similitud con seis sitios. El segundo grupo está conformado por los monumentos restaurados con mantenimiento constante (II) y restaurados con un año sin mantenimiento (III), caracterizado por compartir en semejanza 56 spp., de éstas, 38 spp. son herbáceas pioneras muy abundantes y 18 spp. de formas biológicas hierbas perennes, arbustivas y arbóreas muy escasas.

En el dendrograma 2, se formaron tres grupos florísticos, el primero comprende los monumentos restaurados (I) colonizados por 50 familias o sea el 94% de las que destacan por su abundancia las formas biológicas herbáceas constituidas por: a) Compositae con 39 géneros, 47 especies; Gramineae, con 21 géneros, 30 spp.; Leguminosae, con 15 géneros y 18 spp.; Solanaceae con 8 géneros, 15 spp. y Euphorbiaceae con 2 géneros, 9 especies. La abundancia de estas familias en los monumentos no restaurados queda comprendida dentro de las seis familias mejor representadas en la Flora Fanerogámica del Valle de México, Rzedowski (1989), b) pioneras de los materiales arqueológicos: Hydrophyllaceae, Phytolaccaeeae, Sterculiaceae, Urticaceae y Zygophyllaceae, presentes solo

en la fase inicial de la sucesión vegetal y c) familias acuáticas (Polygonaceae, Typhaceae), de lugares pedregosos (Martynaceae, Plumbaginaceae, Umbelliferae, Valerianaceae, Vitaceae), lugares erosionados soleados (Carophyllaceae, Crassulaceae, Iridaceae), de substratos arcillosos (Lythraceae, Plantaginaceae) y de lugares húmedos y sombreados (Orchidaceae).

El segundo grupo abarca los monumentos restaurados con mantenimiento constante (II) y restaurados sin un año de mantenimiento (III), dicho grupo está compuesto por el 60% de las familias, es muy heterogéneo pero ocho familias comparten su similitud: Anacardiaceae, Asclepiadaceae, Cactaceae, Compositae, Cruciferae, Gramineae, Resedaceae y Solanaceae.

El grupo florístico tres comprende a los monumentos restaurados con 10 años sin mantenimiento (IV) y mamposteo unido con tepetate molido (V), a diferencia del anterior, presenta una composición florística muy homogénea, debido a que comparten su semejanza con 29 familias, de las cuales las mejor representadas son: Amaranthaceae, Compositae, Gramineae y Leguminosae.

Las familias colonizadoras de los siete sitios son: Anacardiaceae, Asclepiadaceae, Cactaceae, Compositae, Cruciferae, Chenopodiaceae, Gramineae, Labiatae, Malvaceae, Resedaceae, Solanaceae y Verbenaceae.

El presente estudio nos permite conocer que el mantenimiento de los monumentos

restaurados está estrechamente relacionado con la composición florística de los siete sitios identificados, de los que se obtuvo un total de 250 especies relacionadas con 53 familias, unas nativas y otras introducidas a México, todas adaptadas para desarrollarse en los materiales arqueológicos de los monumentos, detectándose dos grupos definidos; 1) formado por los monumentos restaurados con mantenimiento constante (II) y los restaurados con un año sin mantenimiento (III), dominado por 38 especies herbáceas, pioneras estableciéndose en los restaurados a través de las fisuras de los morteros de los mamposteados, la capa de gravilla de tezontle y grupo 2) constituido de 94 especies exclusivas de las comunidades vegetales de matorrales y pastizales colonizadoras de los llanos y montículos.

El mantenimiento constante en los monumentos restaurados, contribuye en gran medida a reducir el número de especies de 222 a 74 spp., constituidas por hierbas anuales, pioneras y colonizadoras de las fisuras de los morteros de los mamposteados pero en la medida en que se suspenden en los sitios (IV, V, VI y VII), por un largo tiempo, la vegetación pionera se substituye por un total de 189 spp. de hierbas anuales (arvenses y ruderales), oportunistas de las actividades de restauración y de mantenimiento efectuada en los monumentos. Dicha vegetación también a largo plazo tiende a ser substituida por las especies leñosas, componentes del matorral que las habitan antes de la restauración como puede observarse actualmente

en algunos montículos cubiertos, o desmontados del matorral.

### AGRADECIMIENTOS

A los doctores Concepción Rodríguez, Arturo Flores y Emmanuel Rincón por su valiosa colaboración en la asesoría tutorial y revisión crítica del presente trabajo. A la Coordinación Nacional de Restauración del Patrimonio Cultural del INAH por facilitarme el apoyo necesario para efectuar esta investigación. Al licenciado Jesús Murillo, director de la zona arqueológica de Teotihuacán por su valiosa ayuda y al taxónomo José García del Herbario Hortario del Colegio de Posgraduados de Chapingo por su valiosa ayuda en el trabajo de identificación de algunas especies encontradas en la zona.

### LITERATURA CITADA

- Acosta, R. J., 1970. Teotihuacán lugar de Dioses, *Revista Artes de México*, Núm. 34. Año XVII. México. 5-10 pp.
- Bernal, I y R. Cabrera, 1985. Guía oficial: Teotihuacán; texto excavaciones de 1964 a la fecha. México. INAH, Salvat. 135 pp.
- Castilla, M. E. y D. Tejero, 1983. Estudio florístico del Cerro Gordo, Tesis profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales de los Reyes Iztacala, Estado de México. UNAM. México. 127 pp.
- Espinosa, J. F. y J. Sarukhán, 1997. Manual de malezas del Valle de México. UNAM y Fondo de Cultura Económica. México. 407 pp.
- Gamio, M., 1979. La población del Valle de Teotihuacán. vol. 2. Ediciones Facsimilar (1922), INI. México. 362 pp.
- García, E., 1979. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM. México. 252 pp.
- Marquina, I., 1964. Arquitectura Prehispánica. INAH. SEP. México. 1055 pp.
- Martínez, M. y E. Matuda, 1979. Flora del Estado de México. Edición Facsimilar de los fascículos publicados de 1953-1972. Tomo III. Biblioteca Enciclopédica del Estado de México. 526 pp.
- Mendoza, G. D., 1877. Las Pirámides de Teotihuacán. *Anales del Museo Nacional de México*. Tomo 1. México. Imprenta polígota de Carlos Ramiro. 398 pp.
- Rzedowski, J., G. Guzmán, A. Hernández y R. Múñiz. 1964. Cartografía de los principales tipos de vegetación de la mitad septentrional del Valle de México. *Anales de la*

- Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*. Instituto Politécnico Nacional. México. 13: 31-57 pp.
- Rzedowski, J. y G. C. de Rzedowski, 1979. Flora Fanerogámica del Valle de México. Editorial CECSA. vol. I. México. 403 pp.
- , 1985. Flora Fanerogámica del Valle de México. Vol. II. Dicotyledoneae (Euphorbiaceae- Compositae). Editado por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN. México, e Instituto de Ecología, México. 674 pp.
- , 1989. Sinopsis numérica de la flora fanerogámica del Valle de México. *Acta Botánica Mexicana*. Núm. 8:15-30 pp.
- Rzedowski, J. y Graciela C. de Rzedowski, 1990. Flora Fanerogámica del Valle de México. vol. III. Monocotyledonae. Editado por el Instituto de Ecología del Centro Regional del Bajío-Pátzcuaro, Michoacán, México. 494 pp.
- Rzedowski, J., 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana* 14:3-21 pp.
- Sánchez, O., 1984. Flora del Valle de México. Editorial Herrero, S.A. México. 519 pp.
-