

NOTAS SOBRE LA VEGETACIÓN Y FLORA DEL MUNICIPIO DE SAN JOAQUÍN QUERÉTARO, MÉXICO

Rafael Fernández Nava

*Escuela Nacional de Ciencias Biológicas,
Instituto Politécnico Nacional,
Prolongación de Carpio y Plan de Ayala,
Col. Santo Tomás, 11340, México, D.F*

José Aurelio Colmenero Robles

Dirección de Estudios de Posgrado e Investigación
Instituto Politécnico Nacional
Apartado Postal 75-187
Col. Lindavista, 07300, México, D.F.

RESUMEN

Se realizaron algunas observaciones sobre la vegetación y flora del municipio de San Joaquín, Querétaro, localizado entre los 20° 51' 36" y los 21° 03' 33" de latitud norte y entre 99° 27' 28" y 99° 38' 25" de longitud oeste, que corresponde al centro-noreste del estado, es el segundo municipio más pequeño de la entidad con 212 km² y altitudes que fluctúan entre los 880 a 2,680 m.s.n.m. En el área de estudio prosperan los siguientes tipos de vegetación: pastizal, bosque de *Juniperus-Pinus cembroides*, bosque de *Pinus*, bosque de *Pinus-Quercus*, bosque de *Quercus*, bosque mesófilo de montaña, bosque de galería y los matorrales xerófilos: matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo y matorral submontano. Se colectaron cerca de 600 ejemplares que dieron como resultado el registro de 79 familias, 205 géneros y 293 especies de plantas vasculares.

Palabras clave: vegetación, flora, San Joaquín, Querétaro, México.

ABSTRACT

The vegetation and flora of San Joaquin, Queretaro, were studied, located in the center-northeast of the State (20° 51' 36" to 21° 03' 33" of N latitude 99° 27' 28" to 99° 38' 25" of W longitude), is the second municipality smallest in Queretaro and varies from 880 to 2,680 m. The vegetation types identified are grassland, *Juniperus-Pinus cembroides*, *Pinus* forest, *Pinus-Quercus* forest, *Quercus* forest, cloud forest, gallery forest and different types of dryland scrubs: microphyllous desert scrub, rosette desert scrub and piedmont scrub. Approximately 600 specimens were collected, comprising 79 families, 205 genera and 293 species of vascular plants.

Key words: vegetation, flora, San Joaquin, Queretaro, Mexico.

INTRODUCCIÓN

Dentro del territorio de la República Mexicana, el estado de Querétaro, es uno de los

menos conocidos desde el punto de vista botánico. Buena parte de la entidad ha estado densamente poblada desde hace mucho tiempo, sin embargo, se observan lugares dentro del estado que ofrecen una vegetación relativamente bien conservada y en donde es necesario realizar estudios de la vegetación y de su flora.

La finalidad del presente trabajo es determinar los tipos de vegetación presentes en el municipio de San Joaquín, Querétaro, así como realizar un inventario de plantas vasculares silvestres de dicho municipio. Con ello se pretende contribuir, al conocimiento de la flora y vegetación de San Joaquín y del estado de Querétaro.

Por mucho tiempo, el estado de Querétaro ha pasado desapercibido para la mayoría de los botánicos y colectores mexicanos, aún a pesar de estar ubicado en el centro del país y ser una ruta obligada para quienes se dirigen al norte del mismo. La primera noticia sobre la presencia de un botánico por la región de San Joaquín, se refiere a C. Ehrenberg en 1840, quien procedente de Real del Monte, Hidalgo, cruzó el río Moctezuma, en la región de San Joaquín, principalmente, en busca de cactáceas, Fernández (1992).

Ya en el siglo veinte, Wagner (1962) relató sus impresiones de una excursión realizada al Cañón del Infiernillo, localizado entre San Joaquín y Buenavista; en ese escrito menciona 31 especies de plantas, principalmente cactáceas, dos de las cuales son endémicas de la zona.

Zamudio (1984) realizó un trabajo sobre la cubierta vegetal de la cuenca del río Estórax, haciendo la caracterización florística y estructural de la vegetación, con especial

énfasis en la zona más seca, así como un análisis de las relaciones geográficas y el posible origen de la flora de la cuenca.

Piña (1990, 1991) en sus trabajos sobre los recursos bióticos de la cuenca San Juan-Moctezuma, da una visión general de los recursos con los que cuenta esta porción queretana. Cabe destacar que en la región de San Joaquín, se han realizado exploraciones tendientes a obtener una colección de plantas que sirvan de base para la preparación de la flora del Bajío y de regiones adyacentes (Argüelles *et al.* 1991 y Zamudio *et al.* 1992).

METODOLOGÍA

La zona de estudio fue visitada en 21 ocasiones durante un lapso de cinco años, de marzo de 1987 a noviembre de 1992. Se realizó una exploración lo más sistemática posible del lugar, tanto en la época seca del año como en la lluviosa, con fines de colecta de ejemplares botánicos y de reconocimiento y cartografía de los tipos de vegetación. Las unidades de vegetación aquí descritas se basaron en la clasificación utilizada por Rzedowski (1978) y éstas se reconocieron mediante criterios fisonómicos y florísticos. En cuanto a su extensión, se delimitaron en fotografías aéreas monocromáticas (escala 1:50 000), mediante la técnica de foto-interpretación y fueron transferidas a las cartas topográficas (escala 1:50 000) de la CETENAL (1986, 1988). El trabajo de laboratorio (secado, identificación, montaje y etiquetado de los ejemplares botánicos), fue realizado en el Laboratorio de Fanerógamas del Departamento de Botánica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N.; los ejemplares determinados quedaron depositados en el herbario ENCB y los duplicados fueron distribuidos a otros herbarios nacio-

nales y extranjeros; además se revisaron los Herbarios IEB del Instituto de Ecología y MEXU del Instituto de Biología de la UNAM, con el fin de recopilar información existente en los ejemplares ahí depositados de plantas de San Joaquín.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

San Joaquín es uno de los 18 municipios que forman el estado de Querétaro, con una superficie de 212 km² que representan aproximadamente el 1.8 % de la superficie estatal. Se localiza entre los 20° 51' 36" y los 21° 03' 33" de latitud norte y entre 99° 27' 28" y 99° 38' 25" de longitud oeste, que corresponde al centro-noreste del estado; su extensión geográfica le confiere una forma triangular modificada, colinda con los municipios de Pinal de Amoles al noroeste; al norte Jalpan de Serra, al poniente Peñamiller y al sur con Cadereyta, CETENAL (1986, 1988) y Vega (1997). (Fig. 1).

FISIOGRAFÍA

El área de estudio queda comprendida dentro de la provincia de la Sierra Madre Oriental, localmente denominada Sierra Gorda. Esta se origina en el noreste del estado de Guanajuato, comprendiendo las regiones de Jofre, Peñuelas, Xichú y Pozos; en el estado de San Luis Potosí, comprende la cuenca sur del río Verde y cruza el estado de Querétaro, para extenderse desde Jacala y hasta Zimapán en el estado de Hidalgo. El límite oriental se encuentra en las tierras bajas de la Huasteca Potosina e Hidalguense y por el occidente sus estribaciones se extienden hasta los municipios de Tolimán y Cadereyta. Esta sierra,

comprende elevaciones montañosas con dirección noroeste-sureste. Las características más sobresalientes son sus notables paisajes, dado que gran parte del municipio presenta altitudes entre los 1,900 y 2,400 m y en algunas áreas alcanzan los 2,680 m; las partes con topografía más baja se presentan desde los 880 m.

HIDROGRAFÍA

La región está drenada por el sistema hidrográfico Moctezuma-Pánuco de la vertiente del Golfo de México. Las corrientes importantes sólo se localizan entre los límites del municipio de Pinal de Amoles y al noreste de San Joaquín, al río Estórax. El drenaje dendrítico es característico en casi toda el área y entre los arroyos que forman este tipo de drenaje están: Azogues, Trincheras, San Lorenzo, Puerto Hondo, Grande, El Naranjo, Yerbabuena, Los Gatos y otros, (Vega, 1997); algunos de ellos de considerable extensión, que finalmente también van a desembocar al río Estórax.

OROGRAFÍA

Entre las unidades orográficas más prominentes se encuentran: El cerro Maguey Verde con una altitud de 2,400 m, El cerro Mojonero con 2,300 m, al centro del municipio; El cerro Pito Real se sitúa a los 2,100-2,200 m, con una forma a manera de tres ejes irregulares que parten de un solo punto, éste se ubica entre las inmediaciones de las rancherías, Tierras Coloradas y la Meca en el extremo noroeste; el Cerro Prieto con 1,700 m, que se sitúa al noreste y por último el cerro San Antonio, con una altitud de 2,680 m, a una distancia entre 3 ó 4 kms al oeste de la cabecera municipal. No menos importante resulta la presencia de algunos pequeños valles intermontanos, algunas

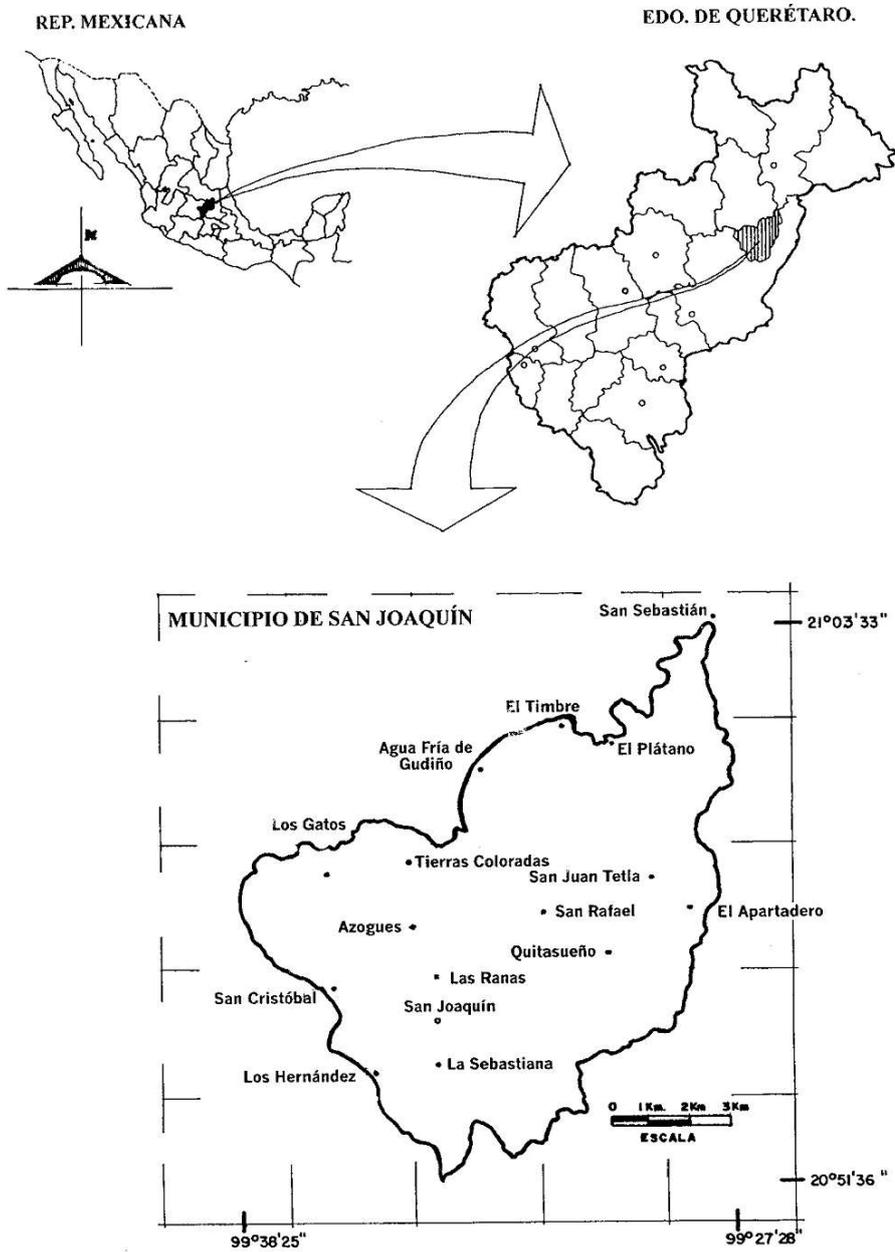


Fig. 1. Ubicación de la zona de estudio.

mesetas aisladas y la abundante cantidad de cañadas con escurrimientos prácticamente en todas direcciones.

CLIMA

En la determinación de los tipos climáticos se han considerado como base los trabajos de Reyna (1970) y Cruz (1983).

En el municipio existen dos tipos generales de clima los Cw y Bs. Un hecho importante es que se presentan determinados subtipos locales, que básicamente están determinados por los gradientes altitudinales y los factores climáticos que cambian a distancias muy cercanas.

El subtipo $C(w_2) w b(i) g$, señala que el clima es templado subhúmedo, con una temperatura anual de 14°C y precipitación anual de 874.6 mm, siendo la época más lluviosa en los meses de junio a octubre. Se distribuye en las áreas que ocupa la cabecera municipal y sus alrededores donde se encuentran el bosque de *Pinus* y el bosque de *Pinus-Quercus*.

El subtipo $C(w_1) (w) b (c)$, corresponde a los templados e intermedios, con verano fresco y la presencia del mes más caliente después del solsticio de verano, por lo que la marcha de la temperatura no es del tipo Ganges.

El subtipo $C(w_0) (w) a (e)$, indica que el clima es templado subhúmedo, el más seco en este tipo; se distribuye hacia los poblados de San Rafael, Quitasueño, Maravillas y levemente al sur del límite municipal.

El subtipo $BS_0 hw (w) (e) g$, se considera como un clima seco o árido, que es el más seco de los climas BS en relación a la hume-

dad y semicálido en cuanto a temperatura; caracteriza a todos los interiores de las cañadas y arroyos por abajo de la cota altitudinal de los 1,500-1,700 m y hasta los 880 m, como límite inferior. Lo anterior también depende de la orientación geográfica, de la cantidad de humedad y temperatura. Se localiza en las rancherías conocidas como Los Gatos y Azogues, así como toda el área de Cerro Prieto y hasta el poblado de San Juan Tetla, también en las rancherías de Agua Fría de Gudiño, El Timbre y finalmente hacia el área de El Plátano.

El subtipo $BS_1 hw (\bar{w}) (e)$ indica que es el menos seco del tipo BS, templado, con el régimen de lluvias de verano, presencia de sequía intraestival y escasa lluvia invernal; es característico de todas aquellas laderas de diferente exposición entre los 1,800 a 2,000 m o pequeñas elevaciones de 1,600 a 1,800m.

El número promedio de días anuales con heladas cuando llegan a presentarse, oscila entre 40 y 60, ocasionadas por el arribo de aire polar seco, hecho que influye en el abatimiento de la temperatura hasta valores cercanos a cero grados y al enfriamiento por radiación simultáneo que se presenta en las noches, lo que favorecen aún más este fenómeno.

GEOLOGÍA HISTÓRICA-REGIONAL

La geología que se presenta es relativamente compleja, tanto en su región montañosa como en la gran cantidad de pequeñas y grandes cañadas. Las rocas más antiguas nos indican los intervalos de los periodos geológicos y estratos correspondientes de acuerdo a los siguientes autores: Jiménez & Paniagua (1990) y Nájera (1984). Cuadro 1.

Cuadro 1. Correlación estratigráfica de la zona de estudio.

T I E M P O					UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS						
					FORMACION Y LOCALIDAD						
					PROSPECTO	AREA	AREA				
					RIO	DE	DE				
					ESTORAX	ESTUDIO	ZIMAPAN				
ERA	SISTEMA	PERIODO	PISO	EDAD M. A.	FORMACION	FORMACION	FORMACION				
CENOZOICO	CUATER.		RECIENTE	1	ALUVION	ALUVION	DEPOSITOS CLASTICOS				
			PLEISTOCENO		CEN. CONT. INDIF.	CEN. CONT. INDIF.	CONTINENTALES				
	TERCIARIO		PLIOCENO								
			MIOCENO								
			OLIGOCENO								
			EOCENO								
			PALEOCENO								
			MAESTRICHTIANO								
	CRETACICO	SUPERIOR		CAMPANIANO	70	MEZCALA	MEZCALA	SOYATAL			
				SANTONIANO							
			CONIACIANO								
			TURONIANO								
MEDIO			CENOMANIANO		SOYATAL	SOYATAL					
			ALBIANO		ABRA O DOCTOR	ABRA O DOCTOR	CUESTA DEL CURA LA PEÑA				
INFERIOR			APTIANO	130	SANTUARIO	SANTUARIO	TAMAULIPAS INFERIOR				
			BARREMIANO								
			HAUTERIVIANO								
			VALANGINIANO								
		BERRIASIANO									
		NEOCOMIANO									
MESOZOICO	JURASICO	SUPERIOR	TITONIANO	130	TRANCAS	TRANCAS	PIMIENTA				
			BONONIANO								
			HAVRIANO								
			SEQUANIANO								
		MEDIO	ARGOVIANO								
			DIVESIANO								
		INFERIOR	CALLOVIANO								
			BATHONIANO								
			BAJOCIANO								
			LIASICO								
TRIASICO	SUPERIOR	RETIANO	180								
		NOPIANO									
		CAPNIANO									
	MEDIO	LADINIANO									
		ANISIANO									
		SOYTIANO									
PALEOZOICO			PERMICO	230							
			CARBONIFERO								
			DEVONICO								
			SILURICO								
			ORDOVICICO								
			CAMBRICO								

-  NO DEPOSITO.
-  NO AFLORA.
-  DISCORDANCIA.

FUENTE: JIMENEZ-PANIAGUA, 1990 / NAJERA, 1984

Se observa que el área comparte muchas de las características geológicas adyacentes entre el municipio y el estado de Hidalgo. En particular para esta zona, durante el Calloviano-Titoniano del Jurásico Superior, ocurrió una transgresión marina, que dio origen a los depósitos de la delgada secuencia de calizas y margas, que ahora se aprecian en la formación Trancas, imprimiéndole un carácter vulcano-sedimentario con la alternancia de lutitas y calizas grises; estas características se aprecian en las rancherías Los Gatos, Azogues y también al sur del poblado Quitasueño.

Durante Neocomiano-Aptiano del Cretácico Inferior, la margen sudoriental permaneció emergida, estando sujeta a una serie de eventos de erosión de depósitos de material arcilloso, calizas y margas; esto ocurrió en la formación Santuario, que se localiza al sur de San Rafael y en las partes más elevadas de las rancherías Azogues y Los Gatos.

En el transcurso del Albiano-Cenomiano del Cretácico Medio, se vio afectado por una rápida elevación, lo que favoreció la presencia de extensas plataformas ricas en carbonatos, rocas sedimentarias y fosilíferas de la formación El Doctor o también conocido como Abra, que ocupa la parte sur-sureste hasta la porción norte del municipio y la sección sur del poblado San Cristóbal.

A principios del Cretácico Superior se continúan formando calizas arcillosas, lutitas calcáreas y margas que son representativas de la formación Soyatal; adicionalmente a fines del Turoniano y Maestrichtiano, se presentaron distintas condiciones sedimentológicas propias de la formación Mezcala. En la actualidad se pueden localizar en áreas muy pequeñas situadas al sureste de El

Deconi; pero además abarca una amplia área entre El Apartadero y San Juan Tetla en dirección noreste a sureste.

En los inicios del Terciario, la orogenia Laramídica dio origen a las cadenas montañosas (como la pequeña sierra de San Joaquín). Pero en los últimos acontecimientos durante el Oligoceno-Mioceno, esta pequeña porción orográfica estuvo sujeta a esfuerzos verticales provenientes de las intrusiones ígneas que llegaron a ocupar las zonas menos firmes de los anticlinales originados por rocas sedimentarias; esta clase de rocas volcánicas se hayan al oeste de San Rafael y forman parte del cerro San Antonio.

Finalmente el Pleistoceno se caracteriza por la formación de terrazas aluviales y depósitos en talud.

SUELOS

Los suelos en este municipio se han formado por la interacción de varios elementos del medio ambiente como la roca madre, el relieve orográfico, el clima y por último el tiempo; a nivel de unidades, de acuerdo al sistema FAO-UNESCO, adaptada para la República Mexicana por el INEGI (1989), los suelos presentes son: litosol, regosol calcárico y luvisol crómico.

El litosol es una unidad presente en los alrededores de la ranchería Agua Fría de Gudiño y en dirección noreste hasta las rancherías El Timbre y El Plátano; en laderas de exposición sur y cañadas del río Estórax. Este suelo se caracteriza por tener una profundidad menor de 10 centímetros hasta la roca caliza, principalmente sedimentaria, poco fértil y poco arcilloso; sustenta una vegetación de matorral desértico micrófilo y en ocasiones rosetófilo.

El regosol calcárico, en la mayoría de las ocasiones, se trata de un suelo de color claro, somero, de textura de migajón arcilloso o franco, con moderado contenido de potasio y magnesio; en cuanto al calcio, éste es alto, abarca las áreas aledañas a las rancherías Azogues y El Timbre sobre el río Estórax; la fertilidad que presenta este suelo es variable.

El luvisol crómico es un suelo rojo, de alta susceptibilidad a la erosión, que se favorece por el uso agrícola y pecuario, con escasez en materia orgánica y con pH casi ácido. En esta unidad se localiza la mayor parte de los bosques de las variantes climáticas ya descritas del tipo templado subhúmedo.

RESULTADOS

TIPOS DE VEGETACIÓN

A continuación se describen, de manera general, los tipos de vegetación localizados para este municipio. (Fig. 2)

1. Pastizal (P)

Se distribuye a manera de franja intermedia entre los bosques de *Quercus*, bosques de *Juniperus* y de *Pinus cembroides*, asimismo entre los matorrales xerófilos del tipo submontano; estos pastizales se sitúan entre los 2,100 y 2,300 m, se desarrollan sobre laderas, con litología casi franca de calizas de la formación El Doctor y suelos poco profundos; la fórmula climática corresponde a BS₁ h w» (w) (e).

Por su composición florística cabe destacar la presencia de: *Bouteloua curtipendula*, *B. hirsuta*, *Aristida barbata*, *Muhlenbergia*

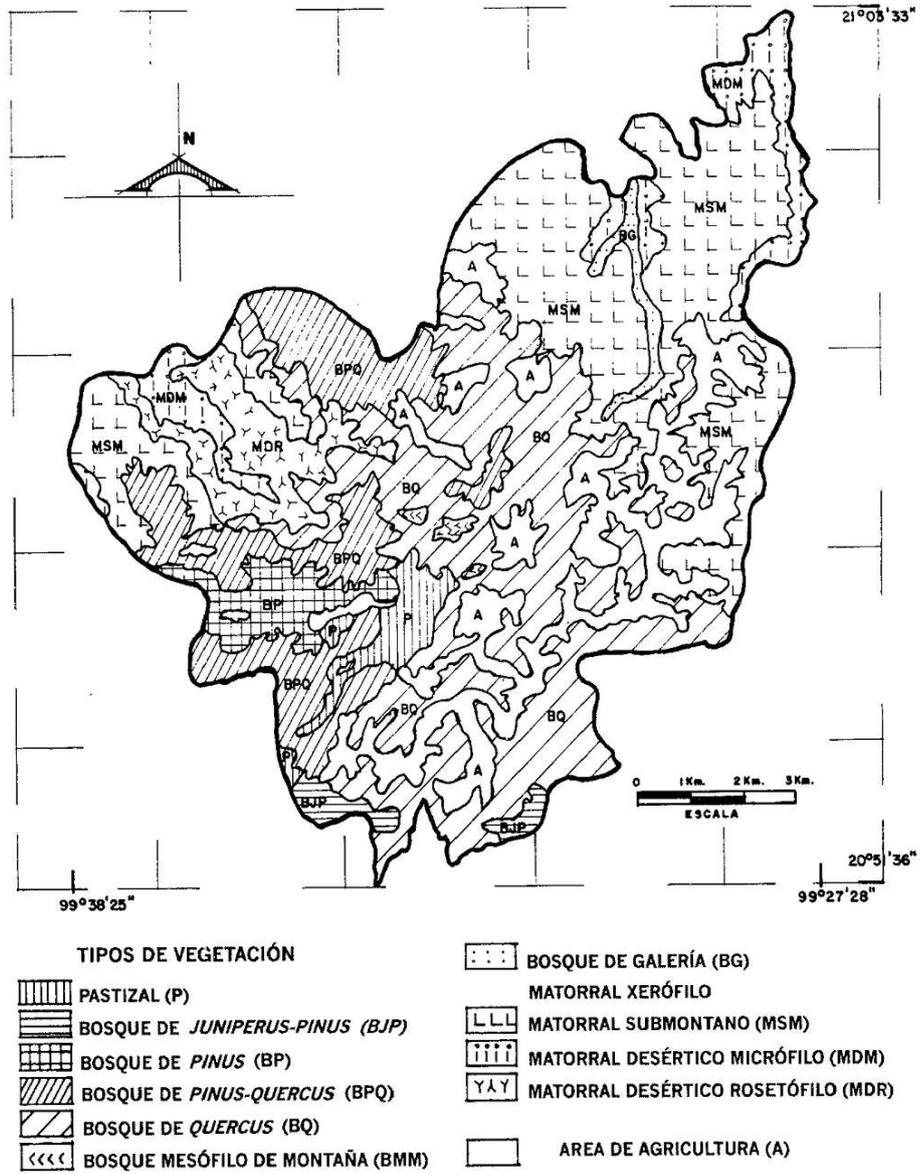
depauperata y *M. glabrata*; sin embargo, se presentan algunas especies herbáceas y arbustivas como es el caso de: *Artemisia ludoviciana* ssp. *mexicana*, *Dyssodia setifolia*, *Flaveria trinervia*, *Grindelia subdecurrens*, *Heliopsis annua*, *Parthenium bipinnatifidum*, *Pinaropappus roseus*, *Sclerocarpus uniserialis* var. *frutescens*, *Salvia microphylla*, *Eysenhardtia polystachya*, *Sophora secundiflora*, *Linum scabrellum*, *Sphaeralcea angustifolia* y *Maurandya barclaiana*.

Cabe señalar que se presentan ciertos pastizales de *Bouteloua hirsuta* y *B. radicata* que se ven favorecidos por un drenaje endorreico, exclusivo de los pequeños valles o pequeñas hondonadas, donde la profundidad del suelo es mayor y constantemente húmedo.

Los pastizales inducidos de *Aristida adscensionis*, *Bouteloua curtipendula*, *Briza rotundata*, *Eragrostis pilosa* y *Muhlenbergia glabrata*, se localizan hacia al oeste y al sur del municipio; su desarrollo se debe a cuatro posibles causas: la tala, la quema, las actividades agrícolas y el sobrepastoreo. Estos pastizales se localizan entre los bosques de *Pinus*, bosques de *Pinus-Quercus* y bosques de *Quercus* de condiciones más húmedas; en general ocupan áreas relativamente pequeñas, en suelos más o menos someros del tipo luvisol crómico y calizas arcillosas de la formación «Soyatal» del Cretácico Superior.

2. Bosque de *Juniperus* y de *Pinus cembroides* (BJP)

Por coexistir en condiciones ambientales similares, se ha considerado caracterizarlos de manera conjunta. En cuanto a su altitud,



/Dibujo: Cristina Martínez M. /04-97.

Fig. 2. Delimitación de las áreas de vegetación en la zona de estudio.

se pueden ubicar entre los 2,300 y los 2,450 m, sobre todo en aquellas laderas de exposición norte de Arroyo Grande, con humedad ligeramente alta, con fórmula climática $C(w_0)$ (w) a (e); pero también en sitios más secos, de menor altitud y con fórmula climática $BS_0 h w$ (w) (e); se desarrollan sobre suelos derivados de calizas del Cretácico Superior de la formación «Mezcala». En general se puede considerar como pequeños bosques, cuyas especies típicas son: *Juniperus depeana*, *J. flaccida*, y *Pinus cembroides*; en términos generales de tres a cuatro metros de altura, de copa amplia e irregular, donde los espacios a nivel de superficie son abiertos y algo erosionados, donde predominan las gramíneas como es el caso de *Bouteloua curtipendula* asociada con algunas especies herbáceas y arbustivas como: *Montanoa tomentosa*, *Pinaropappus roseus*, *Salvia microphylla*, *Stachys coccinea*, *Dalea bicolor*, *Cercocarpus macrophyllus*, *Bouvardia longiflora*, *Castilleja tenuiflora* y *Verbena elegans*. Estos sitios están sometidos al sobrepastoreo extensivo, causando un alto grado de alteración en su composición florística.

3. Bosque de *Pinus* (BP)

Este bosque se ubica entre los límites altitudinales 2,300 a 2,680 m, en suelos con una moderada cantidad de materia orgánica, teniendo como límite rocoso lutitas y calizas tanto del Jurásico Inferior como del Cretácico Superior; el clima que caracteriza a este tipo de vegetación, está dado por la fórmula: $C(w_2) w \gg b(i) g$; su distribución comprende los alrededores del poblado de Guadalupe, San Cristóbal y sobre toda la extensión del cerro San Antonio hasta Agua del Venado y el sitio recreativo conocido como Campo Alegre; su presencia es notable en la región de La Lagunita, Los

Hernández y La Chirrionera, con altitudes de 2,500 m.

Las especies características son: *Pinus pseudostrobus* y *P. teocote*, con una altura promedio de 15 a 20 metros; en los estratos inferiores destacan: *Eupatorium hidalgense*, *Grindelia subdecurrens*, *Gentiana spathacea*, *Prunella vulgaris*, *Salvia mexicana*, *Stachys* sp., *Desmodium* aff. *grahamii*, *Phaseolus formosus*, *Pinguicula moranensis*, *Fuchsia thymifolia*, *Cercocarpus macrophyllus* y otras.

4. Bosque de *Pinus-Quercus* (BPQ)

Se trata de un bosque mixto de considerable extensión que se localiza en la parte inferior del municipio con dirección oeste-sureste desde la mina Santa Rita, a manera franja continua, hasta los sitios conocidos como La Chirrionera y La Sebastiana; asimismo, en la porción superior que comprende los alrededores de Tierras Coloradas y muy particularmente en las extensas laderas de el cerro Pito Real. El clima corresponde al $C(w_1)$ (w) b (c); se desarrolla sobre suelos arcillos de color amarillo tenue, con moderada cantidad de materia orgánica y de textura arcillosa que tienen como límite rocas calizas del Cretácico Superior, pertenecientes a la formación Sbyatal .”

La composición florística en los estratos inferiores está representada por: *Spergularia mexicana*, *Carex* sp., *Salvia mexicana* var. *mexicana*, *Salvia microphylla* var. *neurepia*, *Stachys coccinea*, *Desmodium* aff. *grahamii*, *Fragaria mexicana*, *Lamourouxia multifida* y otras.

Al interior de este bosque mixto, resulta particularmente interesante observar deter-

minadas laderas de exposición norte cubiertas con bosquecillos de *Quercus*, con gran cantidad de hojarasca y pocas especies en el estrato inferior.

Hacia los sitios de Los Herrera y La Chirrionera se presentan este bosque perturbado; pero al extremo sur-sureste, se localiza una clara franja transicional hacia los bosques de *Quercus*.

5. Bosque de *Quercus* (BQ)

Este bosque se sitúa alrededor de los 1,900 a los 2,100-2,200 m donde predominan las especies *Quercus crassifolia* y *Q. castanea*, de seis a ocho metros de alto, con la excepción de un sitio a 2 kms al norte de la plaza municipal a una altitud de casi 2,500 m y un elevado grado de humedad, donde prevalece *Quercus mexicana*, con árboles de hasta 15 m de altura, Fernández (1992).

El área de distribución comprende todas las cimas de las serranías La Sebastiana y El Deconi, pertenecientes a la formación Sbyatal, también se presenta en las zonas arqueológicas Las Ranas y Tbluquilla (esta última fuera del límite municipal), así también entre las múltiples cañadas de la formación El Doctor, entre altitudes de 1,900 hasta los 2,000 m y las situadas en los alrededores de El Apartadero o en aquellas laderas inmediatas a la región minera de Tierras Coloradas, en estrecho contacto con los bosques de *Pinus-Quercus*. Por último, se nota su presencia en suelos del tipo luvisol crómico rojizos con relativo grado de erosión, derivados de calizas del Cretácico Inferior, no así en las inmediaciones del poblado San Rafael, donde existe, un importante grupo de rocas intrusivas del tipo granodiorita del

Terciario. El clima que predomina corresponde a la fórmula $C(w_1) (w) b (c)$ y no menos importante al $C(w_0) (w) a (e)$.

El bosque de *Quercus* casi cubre la mayor parte del área del municipio y se mantiene en aquellos sitios de fuerte pendiente en las geoformas señaladas; sin embargo, la terracería que conduce hasta la nueva presa hidroeléctrica de Zimapán, en el estado de Hidalgo, afectó áreas de condiciones casi primarias.

Por los contrastes ambientales señalados, éstas son las siguientes especies que presentan los estratos inferiores: *Asclepias otarioides*, *Rhus trilobata*, *Berberis hemsleyi*, *B. moranensis*, *Eupatorium hidalgense*, *E. spinaciaefolium*, *E. saltillense*, *Cirsium acantholepis*, *C. mexicanum*, *Agave celsii*, *Salvia polystachya*, *S. microphylla*, *Lotus oroboides*, *Phaseolus coccineus*, *Echeandia mexicana*, *Calochortus barbatus*, *Agastache mexicana* y una gran cantidad de helechos entre los que se encuentran: *Cheilanthes sinuata*, *Ch. marginata*, *Polypodium plesiosorum*, *Pleopeltis macrocarpa* y *P. polylepis*.

6. Bosque mesófilo de montaña (BMM)

Una de las consideraciones que se pueden señalar para este tipo de vegetación, es el hecho de que no se trata de un bosque típico, como los que están presentes en los municipios de Jalpan, Landa de Matamoros y Pinal de Amoles, Zamudio *et al.* (1992).

Sin embargo, las características en cuanto a la posición topográfica de cañadas, las condiciones de alta humedad y la existencia de ciertas especies, permite corroborar determinado grado de similitud con las áreas ya citadas.

Su distribución es relativamente restringida, sólo se localiza en laderas de fuerte pendiente, con grandes afloramientos de roca caliza, la profundidad del suelo es moderada, la altitud suele oscilar alrededor de los 2,000 y 2,100 m, casi siempre con orientación norte y noroeste, además de ser notable la cantidad de hojarasca. Las zonas donde se presenta, corresponde a la porción inferior de la zona arqueológica Las Ranas; otras dos pequeñas áreas, se encuentran muy cerca al cerro Maguay Verde, rumbo a la cañada Azogues.

Las alteraciones son más marcadas en estas últimas áreas, dado que en los alrededores se observan una serie de actividades agrícolas y mineras que influyen sobre su estructura; un área, poco notable por la superficie que ocupa, se ubica en una ladera a 2 km al norte del poblado El Deconi. Las especies que se reconocen para este bosque son: *Quercus castanea*, *Smilax moranensis*, *Ternstroemia sylvatica*, *Cornus disciflora*, *Dryopteris filix-mas*, *Vitis bourgaeana* y otras acompañantes como es el caso de *Onosmodium unicum*, *Arenaria lanuginosa*, *Commelina difusa*, *Gibasis pulchella*, *Gnaphalium purpureum*, *Microsechium helleri*, *Dalea lutea*, *Desmodium orbiculare*, *Passiflora sicyoides*, *Philadelphus coulteri*, *Phytolacca icosandra* y *Verbena carolina*.

7. Bosque de galería (BG).

Este bosque presenta la menor extensión en el municipio, se destaca por su enorme belleza visual a lo largo de los arroyos Puerto Hondo y San Lorenzo, en contacto directo con el bosque de *Quercus* donde tiene su límite superior, cuyas condiciones de humedad son más acentuadas, favorecida por la orientación y el declive tan

estrecho, lo que marca un notable contraste con el matorral submontano, donde finalmente alcanza su límite inferior. Es interesante señalar que este bosque se presenta de manera parcial en sólo dos de las múltiples cañadas, una localizada a los 1,900 m de altitud y la otra que desciende hasta los 900 m.s.n.m. muy cerca del arroyo Puerto Hondo.

La especie que caracteriza a este tipo de vegetación es *Platanus mexicana*, elemento de 20 m de alto, y entre las especies que coexisten se puede señalar a: *Schoepfia schreberi*, *Prunus persicae*, *Buddleia americana* y *Buddleia sessiliflora*, que contrastan con algunos elementos de afinidad tropical muy cercanos a este bosque, como es el caso de *Hippocratea celastroides*.

8. Matorral xerófilo

Aquí se agrupan, en este concepto, a los distintos tipos de vegetación integrados por plantas arbustivas, con notables modificaciones y adaptaciones morfológicas hacia las condiciones de regiones de climas secos y semisecos, como en el caso de la presencia de espinas en tallos y ramas, la pérdida de hojas, la reducción y división de la lámina foliar o bien las hojas gruesas, duras y suculentas; los tallos globosos o columnares, la existencia de ceras, resinas y otras múltiples características.

En el municipio de San Joaquín, se distinguen tres tipos de matorrales, cuya clasificación va de acuerdo a la forma biológica y a su composición florística, por orden de importancia son:

a) Matorral submontano (MSM)

El área que ocupa se sitúa propiamente en dos zonas, una al norte, en una franja muy

amplia y continua, desde los alrededores de Agua de Gudiño, más o menos a una altitud de 1,800 m y de aquí hasta la mayor parte de los arroyos Puerto Hondo, El Aguacate y San Lorenzo, desde los 1,100 hasta los 1,400 m de altitud; posteriormente por todas las inmediaciones del poblado San Juan Tetla y casi toda el área de Cerro Prieto. Se observan algunos sitios con ciertas alteraciones en la vegetación, debido a la ganadería extensiva que se presenta con mayor frecuencia en este matorral que en las otras áreas. Pero a pesar de esto y a la condiciones de los suelos pedregosos, relativamente someros y con poco contenido en materia orgánica, la mayor parte de los arbustos alcanzan una altura entre los 2 y 3 m, mas aún en cañadas y laderas donde la humedad es elevada. Sólo en aquellos lugares donde existe una marcada exposición a la radiación solar y sobre todo al alto grado de erosión y donde la retención de la humedad es breve, los elementos son de menor porte; ejemplo de esto lo presenta toda el área de Cerro Prieto.

Entre las especies que sobresalen en este matorral xerófilo son: *Acacia berlandieri*, *A. micrantha*, *A. reniformis*, *Helietta parvifolia*, *Bonetiella anomala*, *Pistacia mexicana*, *Heliotropium aff. calcicola*, *Tournefortia densiflora*, *Ambrosia cordifolia*, *Flaveria trinervia*, *Montanoa tomentosa*, *Ipomoea arborescens*, *Bernardia mexicana*, *Croton ehrenbergii*, *Ditaxis heterantha*, *Jatropha dioica*, *Phoradendron galeottii*, *Leucophyllum ambiguum*, *Verbena carolina*, *Lantana hirta*, *Morkillia mexicana* y otras.

Para las otras áreas en consideración, este matorral se localiza de manera discontinua ocupando los sitios cercanos al bosque de *Quercus* de ambientes acentuadamente más xerófilos, como es el caso de las laderas sur

del cerro Pito Real y al fondo del arroyo Azogues; otra de las áreas donde se aprecia su presencia es entre los 1,600 y los 1,900 m de altitud cerca de la región minera conocida como Calabacillas; lo más notable es la serie de extensos montículos aquí vistos, cuya presencia favorece un drenaje relativamente discontinuo, dado que la mayor cantidad de los escurrimientos, unos se dirigen al norte y otros al sur; en estos sitios la cobertura de los arbustos es menor y la altura de las especies oscila entre los 1.50 y los 2 m; el sustrato geológico es variable, dado que se distribuye sobre calizas fosilíferas del Cretácico Medio de la formación El Doctor o' Abra ,en calizas arcillosas del Cretácico Superior de la formación Sbyatal y sobre lutitas margosas del Cretácico Superior de la formación Mezcala ;"el clima que lo caracteriza corresponde a la fórmula $BS_1 h w (\dot{w}) (e)$.

b) Matorral desértico micrófilo (MDM)

Ocupa las porciones más bajas del municipio; sobre todo las laderas situadas entre los 900 y 1,000 m de altitud, también lo que corresponde a las partes bajas de los arroyos como es el caso de El Naranjo, El Plátano y Azogues, entre los principales, pero se observa que ocupa una mayor distribución en los municipios colindantes; el sustrato litológico de este matorral corresponde a limolitas y/o lutitas del Jurásico Superior pertenecientes a la formación Trancas ;" el tipo de clima en el que se desarrolla corresponde al $BS_0 h w (w) e$. Las especies en este tipo de vegetación alcanzan una altura que no sobrepasa el metro; este matorral se desarrolla sobre todo en suelos pedregosos poco profundos, muy claros y de bajo contenido en materia orgánica; entre las especies que más sobresalen de acuerdo a Zamudio (1984) y Fernández

(1992) son: *Gochnatia hypoleuca*, *Iresine schaffneri*, *Bonetiella anomala*, *Lantana camara*, *Ayenia rotundifolia*, *Fouquieria splendens*, *Acacia vernicosa*, *Cassia wislizenii* y *Condalia mexicana*.

c) Matorral desértico rosetófilo (MDR)

Este matorral en ocasiones se sitúa entre los matorrales submontano y micrófilo, se distribuye en algunos abanicos aluviales de suave pendiente donde el sustrato edáfico está poco consolidado, con material rocoso poco desintegrado, pero sobre todo en laderas de fuerte pendiente. Los sitios típicos son las laderas del arroyo Azogues, así como las situadas al sur de la ranchería Los Gatos, donde el sustrato geológico está constituido por lutitas del Cretácico Inferior que pertenecen a la formación Santuario .”

Las condiciones climáticas son similares a las del matorral micrófilo; por último, en cuanto a la altitud, de manera general se sitúa entre los 1,300 y los 1,700 m. El clima para este tipo de vegetación es con base en la fórmula $BS_0 hw (w) e$; entre las especies que más destacan de acuerdo a Piña (1989) son: *Dasyllirion longissimu*, *Agave striata*, *Jatropha dioica*, *Helietta parvifolia* y de acuerdo a Zamudio (1984) sobre todo en los sitios rocosos, es frecuente observar a: *Hechtia glomerata*, *Agave lechuguilla*, *Agave striata*, *Eupatorium spinosarum*, *Turnera diffusa*, *Eupatorium spinosarum*, *Cassia wislizenii*, *Karwinskia humboldtiana* y *Tecoma stans* entre otras.

FLORA

De los 600 números de ejemplares botánicos colectados, se obtuvo una lista florística de 293 especies, 205 géneros y 79

familias de plantas vasculares. En el apéndice se presentan las especies encontradas durante este trabajo y se señalan los tipos de vegetación en donde fueron colectadas o registradas. Los taxones encontrados se distribuyeron como se indica en tabla 2.

Las 10 familias más abundantes se citan en la tabla 3 y contribuyen con el 51.81% del total de especies, mientras que la 69 familias restantes con el 48.19%; entre las mejor representadas están las compuestas, leguminosas, gramíneas y escrofulariáceas. La familia de las compuestas está relativamente bien colectada, es la más rica en cuanto a flora específica se refiere, prosperando el grueso de las especies en el bosque de *Quercus*, aunque también algunas especies se encuentran en el bosque de *Pinus*, pastizal y matorral xerófilo; las leguminosas se encuentran distribuidas entre los bosque templados de *Quercus* y *Pinus* y en el matorral xerófilo; las gramíneas encuentran su mayor abundancia en el pastizal, sin embargo, también forman parte del estrato herbáceo del bosque de *Quercus*, bosque de *Pinus* y matorral xerófilo; las escrofulariáceas se encuentran formando parte principalmente del bosque de *Quercus*, bosque de *Pinus* y del pastizal.

CONCLUSIONES

La gran diversidad de ambientes presentes en San Joaquín permite encontrar cambios de vegetación en distancias relativamente cortas, en estas condiciones la vegetación difícilmente conserva una fisonomía y composición florística homogénea. En respuesta a los cambios climáticos que ocurren en un gradiente altitudinal de más de 1,500 m, la vegetación se sucede en una serie de comunidades que van desde el matorral xerófilo, característico de las zonas

Cuadro 2. Números globales de los taxa reconocidos.

	Familias	Géneros	Especies	% total de especies
Pteridophyta	5	12	21	7.07
Coniferophyta (Gymnospermae)	2	3	6	2.02
Magnoliophyta (Angiospermae)	72	188	270	90.90
Liliopsida (Monocotyledoneae)	7	27	39	13.13
Magnoliopsida (dicotyledoneae)	65	161	231	77.77
Total	79	203	297	100.00

Cuadro 3. Familias con mayor número de especies en la flora fanerogámica de San Joaquín.

Familias	No. de géneros	No. de especies	% total de especies
Compositae	28	49	31.81
Leguminosae	18	29	18.83
Gramineae	9	16	10.38
Scrophulariaceae	6	11	7.14
Labiatae	4	11	7.14
Euphorbiaceae	7	9	5.84
Liliaceae	8	8	5.19
Commelinaceae	4	8	5.19
Polypodiaceae	3	7	4.54
Rhamnaceae	5	6	3.89
Total	92	154	100.00

bajas del municipio, hasta los bosques de ambientes templados de *Quercus* y *Pinus* situados en las partes más altas; además de los efectos del gradiente climático sobre la vegetación, ésta se ve modificada por otros factores como la geología del área, el tipo de suelo y la exposición e inclinación de las laderas. Los tipos de vegetación encontrados en el área de estudio fueron los siguientes: pastizal, bosque de *Juniperus-Pinus cembroides*, bosque de *Pinus*, bosque de *Pinus-Quercus*, bosque de *Quercus*, bosque mesófilo de montaña, bosque de galería y los matorrales xerófilos: matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo y matorral submontano.

Las condiciones actuales de la vegetación muestran que ésta ha sido afectada de manera considerable por el impacto humano, sin embargo, con los datos obtenidos en este trabajo, se puede señalar con certeza que se mantienen aún zonas con una vegetación más o menos conservada. Por otro lado, los factores antropogénicos importantes a considerar son la agricultura, la actividad minera, la tala y el sobrepastoreo; actividades que han impactado la vegetación de tal forma que se consideran daños de leves a severos. Los datos cualitativos, permiten señalar que en la actualidad casi un 20-30% de la cobertura vegetal se ha perdido y que en algunas áreas la vegetación se encuentra en diversos estados sucesionales, principalmente en aquellas donde la agricultura se ha dejado de practicar, como es el caso de algunas áreas de bosques de *Quercus* o en aquellas donde el daño no resulta tan severo, como se observa en los bosques de *Pinus*, donde los estratos arbustivos casi son imperceptibles. En cuanto a los matorrales xerófilos, la ganadería es la que causa más daño, sobre todo en lugares semiplanos o en laderas de poca pendiente.

La erosión es otro de los factores que influyen ahora en la pérdida del suelo, disminuyendo la capacidad de regeneración de la vegetación cuando se favorece este fenómeno.

En cuanto a la diversidad florística en San Joaquín, se concluye que ésta se debe principalmente a las condiciones climáticas y topográficas, ya que favorece un verdadero mosaico de los tipos de vegetación previamente mencionados. Las familias Compositae, Leguminosae, Gramineae y Scrophulariaceae son las más frecuentes y diversas en la región y están mejor representadas en el bosque de *Quercus* y en los matorrales xerófilos donde forman parte importante de su estructura y fisonomía.

LITERATURA CITADA

- Argüelles, E., R. Fernández y S. Zamudio. 1991. Estado florístico preliminar del estado de Querétaro. Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo complementario. Instituto de Ecología, Pátzcuaro, Michoacán, México. 156 pp.
- Comisión de Estudios del Territorio Nacional. (CETENAL). 1986, 1988. Cartas topográficas escala 1:50,000. Secretaría de la Presidencia. México, D.F.
- Cruz, R.C. 1983. *Clave para determinar la fórmula climática de una estación meteorológica, según el sistema de Köppen modificado por E. García*. Instituto Politécnico Nacional. México, D.F. 15 pp.
- Fernández, R. 1992. Aspectos sobre la vegetación y flora del estado de Querétaro. Tesina de maestría. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

- Instituto Politécnico Nacional. México, D.F. 77 pp.
- Jiménez, A. y C. Paniagua. 1990. Estudio geológico-minero de la porción sureste de la Sierra Gorda en el estado de Querétaro. Tesis de licenciatura. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Ticomán. Instituto Politécnico Nacional. México, D.F. 96 pp.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (INEGI). 1989. *Guía para la interpretación de cartografía. Edafología*. Aguascalientes, México. 45 pp.
- Nájera, C. 1984. Estudio geológico de semidetalle del área de Tolimán-San Joaquín en los estados de Querétaro e Hidalgo. Tesis de licenciatura. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura. Instituto Politécnico Nacional. México, D.F. 52 pp.
- Piña, I. 1989. Una nueva especie del género *Yucca* (Agavaceae). *Cact. Suc. Méx.*, 34(3): 51-56.
- Piña, I. 1990. *Recursos bióticos de la cuenca San Juan-Moctezuma en el estado de Querétaro*. Ayuntamiento de San Juan del Río, Querétaro, México. 158 pp.
- Reyna, T. 1970. *Aspectos climáticos del estado de Querétaro*. Bol. Instituto de Geografía. UNAM, México. 3(3):96-133.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa. México, D.F. 432 pp.
- Vega, R. F. 1997. Municipio de San Joaquín, Gobierno del estado de Querétaro. Querétaro, México. 93 pp.
- Wagner, E. 1962. Excursión a Infiernillo. *Cact. Suc. Méx.*, 7(4):92-95.
- Zamudio, S. 1984. La vegetación de la cuenca del río Estórax, en el estado de Querétaro y sus relaciones fitogeográficas. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de México. México, D.F. 275 pp.
- Zamudio, S., J. Rzedowski, E. Carranza y G. Calderón. 1992. *La vegetación del estado de Querétaro*. Instituto de Ecología, Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro. Pátzcuaro, Michoacán, México. 92 pp.

Apéndice. Lista de plantas vasculares silvestres del área de estudio.

NOMBRES	P	BJP	BP	BPO	BQ	BMM	BG	MSM	MDM	MDR
ASPIDIACEAE										
<i>Cyrtomium nobile</i> (Schldl. & Sw.) Domin					x					
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.					x					
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott.						x				
<i>Elaphoglossum muelleri</i> (Fourn.) Christensen					x					
<i>Elaphoglossum petiolatum</i> (Sw.) Urban					x					
<i>Elaphoglossum pilosum</i> (H. & B.) Moore					x					
ASPLENIACEAE										
<i>Asplenium monanthes</i> L.					x					
POLYPODIACEAE										
<i>Phlebodium aureum</i> (L.) Smith						x				
<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf.					x					
<i>Pleopeltis polylepis</i> (Roemer ex Kunze) Moore					x					
<i>Polypodium guttatum</i> Maxon					x	x				
<i>Polypodium martensii</i> Mett.					x	x				
<i>Polypodium plesiosorum</i> Kunze					x					
<i>Polypodium thyssanolepis</i> A. Braun ex Klotzch.						x				
SELLAGINELLACEAE										
<i>Sellaginella hoffmanii</i> Hieron.						x				
PTERIDACEAE										
<i>Adiantum poiretii</i> Wikstrom					x	x				
<i>Cheilantes cucullans</i> Fée								x		
<i>Cheilantes farinosa</i> (Forsskal) Kauff.								x		
<i>Cheilantes marginata</i> HBK.					x			x		
<i>Cheilantes sinuata</i> (Lag. ex Sw.) Domin					x					
<i>Mildella intramarginalis</i> var. <i>serratifolia</i> (Hooker & Baker) Hall & Lellinger					x					
CUPRESSACEAE										
<i>Cupressus benthamii</i> Endl. var. <i>lindleyi</i> (Klotzch.) Mast.		x								
<i>Juniperus deppeana</i> Steudel		x								
<i>Juniperus flaccida</i> Schildl.		x								
PINACEAE										
<i>Pinus cembroides</i> Zucc.		x								

Apéndice 1. Continuación

NOMBRES	P	BJP	BF	BFQ	BQ	BMM	BG	MSM	MDM	MDR
<i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl.			x							
<i>Pinus teocote</i> Cham. & Schltdl.			x							
ACANTHACEAE										
<i>Beloperone comosa</i> Nees								x		
<i>Justicia hyssopus</i> Lindau.								x	x	
AMARANTHACEAE										
<i>Iresine schaffneri</i> S. Watson								x	x	
AMARYLLIDACEAE										
<i>Agave celsii</i> Hook.					x					
<i>Agave lechuguilla</i> Torr.										x
<i>Agave striata</i> Zucc.										x
ANACARDIACEAE										
<i>Bonetiella anomala</i> (Johnst.) Rzed.								x	x	
<i>Pistacia mexicana</i> HBK.								x		
<i>Pseudosmodium virletii</i> (Baill) Engl.								x		
<i>Rhus trilobata</i> Nutt.					x					
APOCYNACEAE										
<i>Plumeria acutifolia</i> Poiret								x		
ASCLEPIADACEAE										
<i>Asclepias otarioides</i> Fourn.					x					
<i>Marsdenia edulis</i> S. Watson								x		
BERBERIDACEAE										
<i>Berberis hemsleyi</i> Donn. Smith					x					
<i>Berberis moranensis</i> Heb. & Ludw.					x					
<i>Alnus glabrata</i> Fern.			x							
BIGNONIACEAE										
<i>Tecoma stans</i> (L.) HBK.										x
BORAGINACEAE										
<i>Heliotropium</i> aff. <i>calicicola</i> Fern.								x		
<i>Onosmodium unicum</i> Macbride						x				
<i>Tournefortia densiflora</i> Mart. & Gal.							x			
<i>Tournefortia potosina</i> Standl.								x		
BROMELIACEAE										
<i>Hechtia glomerata</i> Zucc.										x
<i>Tillandsia grandis</i> Schltdl.						x				
CACTACEAE										
<i>Aporocactus</i> sp.								x		
CAMPANULACEAE										
<i>Lobelia gruina</i> Cav.			x							
CAPRIFOLIACEAE										
<i>Lonicera pilosa</i> (HBK.) Willd.					x					
<i>Symphoricarpos microphyllus</i> HBK.				x						
<i>Viburnum elatum</i> Benth.					x					

Apéndice 1. Continuación

NOMBRES	P	BJP	BP	BPQ	BQ	BMM	BG	MSM	MDM	MDR
CARYOPHYLLACEAE										
<i>Arenaria lanuginosa</i> Rohrb.						x				
<i>Spergularia mexicana</i> Hemsl.				x						
CISTACEAE										
<i>Helianthemum coulteri</i> S. Watson					x					
COMMELINACEAE										
<i>Commelina coelestis</i> Willd. var. <i>bourgeavi</i> C.B. Clarke					x					
<i>Commelina erecta</i> L.								x	x	
<i>Commelina dianthifolia</i> DC.					x					
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.						x				
<i>Commelina tuberosa</i> L.						x				
<i>Gibasis pulchella</i> (HBK.) Raf.						x				
<i>Tradescantia brachyphylla</i> Greenm.								x		x
<i>Tripogandra purpurascens</i> (Schauer) Handlos					x					
COMPOSITAE										
<i>Acourtia alamanii</i> (DC.) Reveal & King					x					
<i>Ambrosia cordifolia</i> A. Gray								x		
<i>Archibaccharis hirtella</i> (DC.) Heering					x					
<i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt. subsp. <i>mexicana</i> (Spreng) Keck.	x									
<i>Bahia pringlei</i> Greenm.								x	x	x
<i>Brickellia secundiflora</i> (Lag.) A. Gray					x					
<i>Calea orizabensis</i> Wusson & Urbach					x					
<i>Calea scabra</i> (Lag.) B.L. Robinson var. <i>scabra</i>					x					
<i>Cirsium acantholepis</i> (Hemsl.) Petrak.					x					
<i>Cirsium erhenbergii</i> Sch. Bip.					x					
<i>Cirsium lappoides</i> (Less.) Sch. Bip					x					
<i>Cirsium mexicanum</i> DC.					x					
<i>Cirsium subuliforme</i> G.B. Ownbey					x					
<i>Dahlia pinnata</i> Cav.					x					
<i>Dahlia scapigeroides</i> Sherff.								x		
<i>Dyssodia setifolia</i> (Lag.) Robinson	x									
<i>Erigeron longipes</i> DC.	x							x		
<i>Eupatorium hidalgense</i> Rob.			x		x					
<i>Eupatorium pulchellum</i> HBK.					x					
<i>Eupatorium saltillense</i> Rob.					x					
<i>Eupatorium spinaciaefolium</i> (DC.) A. Gray					x					
<i>Eupatorium spinosarum</i> A. Gray										

Apéndice 1. Continuación

NOMBRES	P	BJP	BP	BPQ	BQ	BMM	BG	MSM	MDM	MDR
<i>Flaveria trinervia</i> (Spreng) C. Mohr.	x							x		
<i>Gnaphalium chartaceum</i> Greenm.					x					
<i>Gnaphalium liebmannii</i> Sch. Bip. ex Klatt					x					
<i>Gnaphalium purpureum</i> L.						x				
<i>Gnaphalium stagnale</i> I.M. Johnston					x					
<i>Gnaphalium viscosum</i> HBK.					x					
<i>Gochnatia hypoleuca</i> DC.									x	
<i>Grindelia inuloides</i> var. <i>inuloides</i> Willd.	x									
<i>Grindelia subdecurrens</i> DC.	x		x		x					
<i>Heltopsis annua</i> Hemsl.	x									
<i>Hieracium abscissum</i> Less.					x					
<i>Hieracium pringlei</i> A. Gray					x					
<i>Iostephane heterophylla</i> (Cav.) Benth.					x					
<i>Lactuca graminifolia</i> Mich. var. <i>mexicana</i> McVaugh					x					
<i>Lagascea rigida</i> var. <i>rigida</i> (Cav.) Stuessy					x					
<i>Montanoa pringlei</i> Rob & Greenm.								x		
<i>Montanoa tomentosa</i> Cerv.		x						x		
<i>Parthenium bipinnatifidum</i> (Ort.) Rollins.	x							x		
<i>Pinaropappus roseus</i> (Lees.) Lees.	x	x			x					
<i>Piqueria trinervia</i> Cav.			x			x				
<i>Polymnia maculata</i> Cav.					x					
<i>Sclerocarpus uniserialis</i> Benth. & Hook var. <i>frutescens</i> (Brandegee) Feddema	x									
<i>Senecio albonervius</i> Greenm.							x			
<i>Senecio aschenbornianus</i> Schauer					x					
<i>Trixis inula</i> Crantz					x		x			
<i>Zexmenia lantanifolia</i> (Schauer) Sch. Bip.					x	x		x		
CONVOLVULACEAE										
<i>Ipomoea arborescens</i> (H. & B.) G. Don								x		
<i>Ipomoea tyrianthina</i> Lindl.								x		
CORNACEAE										
<i>Cornus disciflora</i> Sessé & Mociño ex DC.					x	x				
<i>Cornus excelsa</i> HBK.					x					
CRASSULACEAE										
<i>Echeveria schaffneri</i> (S. Watson) Rose					x					

Apéndice 1. Continuación

NOMBRES	P	BJP	BP	BPO	BQ	BMM	BG	MSM	MDM	MDK
<i>Sedum moranense</i> HBK.		x	x		x			x		
CRUCIFERAE										
<i>Brassica campestris</i> L.					x					
<i>Lepidium virginicum</i> L.							x	x		
CUCURBITACEAE										
<i>Microsechium helleri</i> (Peyr.) Cogn.						x				
CYPERACEAE										
<i>Cyperus mutisi</i> (HBK.) Griseb.					x					
<i>Cyperus sesquiflorus</i> (Torr.) Mattf. Kükenth.			x							
<i>Carex</i> sp.				x						
ERICACEAE										
<i>Agarista mexicana</i> (Hemsl.) Judd.				x						
<i>Lyonia squamulosa</i> Mart. & Gal.			x							
EUPHORBIACEAE										
<i>Bernardia mexicana</i> (Hook & Arn.) Muell. Arg.								x		
<i>Chiropetalum schiedeanum</i> (Muell. Arg.) Pax					x					
<i>Croton ehrenbergii</i> Schldl.								x		
<i>Croton torreyanus</i> Muell. Arg.								x		
<i>Ditaxis heterantha</i> Zucc.								x		
<i>Euphorbia dentata</i> Michx.				x						
<i>Euphorbia furcillata</i> HBK.					x					
<i>Jatropha dioica</i> Sessé ex Cerv.								x		
<i>Ricinus communis</i> L.							x			
FAGACEAE										
<i>Quercus castanea</i> Neé					x	x				
<i>Quercus crassifolia</i> H. & B.					x					
<i>Quercus mexicana</i> H. & B.					x					
FOUQUIERACEAE										
<i>Fouquieria splendens</i> Engelman									x	
GENTIANACEAE										
<i>Gentiana spathacea</i> HBK.			x		x					
<i>Halenia brevicornis</i> (HBK.) G. Don					x					
GERANIACEAE										
<i>Geranium latum</i> Small			x							
GRAMINEAE										
<i>Aegopogon cenchrroides</i> H. & B.	x									
<i>Aristida adscensionis</i> L.	x									
<i>Aristida barbata</i> Fourn.	x									
<i>Bouteloua curtipendula</i> (Michx) Torr.	x	x								
<i>Bouteloua gracilis</i> (HBK.) Lag.	x	x							x	x
<i>Bouteloua hirsuta</i> Lag.	x	x	x							

Apéndice 1. Continuación

NOMBRES	P	BJP	BP	BPQ	BQ	BMM	BG	MSM	MDM	MDR
<i>Briza rotundata</i> (HBK.) Steud										
<i>Briza subaristata</i> Lam.										
<i>Eragrostis pectinasa</i> (Michx.) Nees	x									
<i>Muhlenbergia capillaris</i> (Lam.) Trin.	x									
<i>Muhlenbergia depauperata</i> Scribn.	x									
<i>Muhlenbergia glabrata</i> (HBK.) Kunth	x									
<i>Panicum bulbosum</i> HBK.	x				x					
<i>Panicum xalapense</i> HBK.	x			x						
<i>Setaria macrostachya</i> HBK.	x									
<i>Piptochaetium virescens</i> (HBK.) Parodi	x									
HIPPOCRATACEAE										
<i>Hippocratea celastroides</i> HBK.								x		
HYDROPHYLLACEAE										
<i>Nama sericeum</i> Will. Ex Roem. & Schult.								x		
IRIDACEAE										
<i>Gladiolus hortalanus</i> L. H. Bailey.					x					
LABIATAE										
<i>Agastache mexicana</i> (HBK.) Lint & Epl.					x					
<i>Agastache palmeri</i> var. <i>breviflora</i> (Regel) R.W. Sanders					x					
<i>Prunella vulgaris</i> L.			x							
<i>Salvia helianthemifolia</i> Benth.			x							
<i>Salvia karwiskii</i> Benth.				x						
<i>Salvia mexicana</i> L.			x							
<i>Salvia mexicana</i> L. var. <i>mexicana</i>				x						
<i>Salvia microphylla</i> HBK.	x	x			x					
<i>Salvia microphylla</i> HBK. var. <i>neurepia</i> (Fern.) Epl.				x						
<i>Salvia polystachya</i> Ort.					x					
<i>Stachys coccinea</i> Jacq.		x		x						
<i>Stachys</i> sp.			x							
LAURACEAE										
<i>Litsea glaucescens</i> HBK.					x					
LEGUMINOSAE										
<i>Acacia berlandieri</i> Benth.								x		
<i>Acacia micrantha</i> Benth.								x		
<i>Acacia reniformis</i> Benth.								x		
<i>Acacia subangulata</i> Rose								x		
<i>Acacia vernicosa</i> Standl.								x		
<i>Bauhinia coulteri</i> Macb.					x					

Apéndice 1. Continuación

NOMBRES	P	BJP	BP	BPQ	BQ	BMM	BG	MSM	MDM	MDR
<i>Caesalpinia pringlei</i> Britton & Rose					x					
<i>Cassia wislizeni</i> A. Gray									x	x
<i>Cologania angustifolia</i> Kunth					x					
<i>Crotalaria rotundifolia</i> (Walt.) Gmelin								x		
<i>Dalea bicolor</i> H. & B.		x								
<i>Dalea dorycnoides</i> DC.					x					
<i>Dalea lutea</i> (Cav.) Willd.						x				
<i>Dalea tuberculata</i> Lag.		x						x		x
<i>Desmodium orbiculare</i> Schldl.						x				
<i>Desmodium</i> aff. <i>grahamii</i> A. Gray			x	x						
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	x									
<i>Harpalyce arborescens</i> A. Gray					x					
<i>Lotus oroboides</i> (HBK.) Otley					x					
<i>Lupinus mexicanus</i> Cerv.					x					
<i>Medicago lupulina</i> L.					x					
<i>Phaseolus coccineus</i> L.					x					
<i>Phaseolus formosus</i> HBK.			x							
<i>Phaseolus pedicellatus</i> Benth.					x	x				
<i>Pithecellobium revolutum</i> Rose								x	x	x
<i>Sophora secundiflora</i> (Ort.) Lag.	x									
<i>Trifolium amabile</i> HBK.				x						
<i>Trifolium mexicanum</i> Hemsl.					x			x		
<i>Vicia ludoviciana</i> Nutt.					x					
LENTIBULARIACEAE										
<i>Pingüicola moranensis</i> HBK.			x							
LILIACEAE										
<i>Allium glandulosum</i> Link. & Otto	x				x			x		
<i>Calibanus hookeri</i> (Lem.) Trel.								x		
<i>Calochortus barbatus</i> (HBK.) Painter					x					
<i>Dasydrion longissimum</i> Lem.										x
<i>Echeandia mexicana</i> Cruden					x					
<i>Hemiphylacus alatostylus</i> L. Hernández								x		
<i>Smilax moranensis</i> Mart. & Gal.						x				
<i>Zigadenis virescens</i> (HBK.) McBride					x					
LINACEAE										
<i>Linum scabretllum</i> Planch.	x									
LOGANIACEAE										
<i>Buddleia americana</i> L.							x			
<i>Buddleia sessiliflora</i> HBK.							x			

Apéndice 1. Continuación

NOMBRES	P	BIP	BP	BPO	BQ	BMM	BG	MSM	MDM	MDR
LORANTACEAE										
<i>Phoradendron brachystachyum</i> (DC.) Nutt.								x	x	
<i>Phoradendron galeottii</i> Trel.								x		
<i>Phoradendron tamaulipense</i> Trel.								x		
MALPIGHIACEAE										
<i>Callaeum septentrionale</i> (Juss.) D. Johnson					x					
<i>Gaudichaudia mucronata</i> (Moc. & Sessé) Juss.								x		
MALVACEAE										
<i>Hibiscus coulteri</i> Harv. & A. Gray								x	x	x
<i>Hibiscus martianus</i> Zucc.								x		
<i>Kearnemalvastrum lacteum</i> (Ait.) D. Bates			x	x						
<i>Kearnemalvastrum subtriflorum</i> (Lag.) D. Bates					x					
<i>Sphaeralcea angustifolia</i> (Cav.) G. Don.	x									
MORACEAE										
<i>Ficus cotinifolia</i> HBK.						x				
NYCTAGINACEAE										
<i>Oxybaphus comatus</i> (Small) Weatherby									x	
<i>Oxybaphus glabrifolius</i> Vahl									x	
<i>Oxybaphus viscosus</i> (Cav.) L'Her									x	
OLACACEAE										
<i>Schoepfia schreberi</i> Gmelin							x			
ONAGRACEAE										
<i>Fuchsia thymifolia</i> HBK.			x							
OROBANCHACEAE										
<i>Conopholis alpina</i> Liebm.			x							
OXALIDACEAE										
<i>Oxalis corniculata</i> L.			x	x	x					
PASSIFLORACEAE										
<i>Passiflora sicyoides</i> Schldl. & Cham.						x				
PHYTOLOCAEAE										
<i>Phytolacca icosandra</i> L.						x				
<i>Rivina humilis</i> L.						x				
PLANTAGINACEAE										
<i>Plantago australis</i> Lam.					x	x				
PLATANACEAE										
<i>Platanus mexicana</i> Moric.							x			

Apéndice 1. Continuación

NOMBRES	P	BJP	BP	BPO	BQ	BMM	BG	MSM	MDM	MDR
POLYGALACEAE										
<i>Monnina schlechtendaliana</i> D. Dietr.					x					
<i>Polygala longa</i> Blake								x		
PRIMULACEAE										
<i>Anagallis arvensis</i> L.				x						
PYROLACEAE										
<i>Monotropa hypopithys</i> L.					x					
RHAMNACEAE										
<i>Ceanothus buxifolius</i> Willd.					x					
<i>Ceanothus coeruleus</i> Lag.					x					
<i>Colubrina ehrenbergii</i> Schldl.			x		x			x		
<i>Condalia mexicana</i> Schldl									x	
<i>Karwinskia humboldtiana</i> (Roem. & Schult) Zucc.										x
<i>Rhamnus serrata</i> Schultes var. serrata						x	x			
ROSACEAE										
<i>Cercocarpus macrophyllus</i> C. Schneider		x	x							
<i>Crataegus rosei</i> Eggleston					x					
<i>Fragaria mexicana</i> Schldl.				x						
<i>Prunus persica</i> (L.) Sieb. & Zucc.							x			
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.					x					
<i>Rubus liebmannii</i> Focke.					x					
RUBIACEAE										
<i>Bouvardia longiflora</i> (Cav.) HBK.		x			x					
<i>Bouvardia rosea</i> Schlecht.								x	x	
<i>Cigarrilla mexicana</i> (Zucc. & Mart.) Aiello								x		
<i>Machaonia coulteri</i> (Hook.) Standl.								x	x	x
RUTACEAE										
<i>Helietta parvifolia</i> (A. Gray) Benth.								x		x
SAXIFRAGACEAE										
<i>Heuchera orizabensis</i> Hemsl.					x					
<i>Ribes affine</i> HBK.					x					
<i>Philadelphus coulteri</i> S. Watson							x			
<i>Philadelphus mexicanus</i> Schldl.			x							
SCROPHULARIACEAE										
<i>Casilleja arvensis</i> Cham. & Schldl.				x						
<i>Casilleja tenuiflora</i> Benth.		x		x						
<i>Lamourouxia dasyantha</i> (Cham. & Sch.) Ernst					x					

Apéndice 1. Continuación

NOMBRES	P	BJP	BP	BPQ	BQ	BMM	BG	MSM	MDM	MDR
<i>Lamouroxia multifida</i> HBK.				x						
<i>Leucophyllum ambiguum</i> Humb. & Bonpl.								x		
<i>Maurandya barclaiana</i> Lindley	x									
<i>Penstemon barbatus</i> (Cav.) Roth.	x				x					
<i>Penstemon hidalgensis</i> Straw.					x					
<i>Penstemon pinifolius</i> Greene	x									
<i>Penstemon roseus</i> (Sweet) G. Don	x		x			x				
<i>Verbascum virgatum</i> Stokes ex With.					x					
SOLANACEAE										
<i>Capsicum ciliatum</i> (HBK.) Kuntze								x		
<i>Cestrum anagyris</i> Dunal							x			
<i>Cestrum oblongifolium</i> Schidl.						x				
<i>Solanum cervantesii</i> Lag.						x				
<i>Solanum stoloniferum</i> Schidl.			x		x					
STERCULIACEAE										
<i>Ayenia rotundifolia</i> Hemsl.								x	x	
THEACEAE										
<i>Ternstroemia sylvatica</i> Schidl. & Cham.						x				
TILIACEAE										
<i>Tilia mexicana</i> Schidl.						x				
TURNERACEAE										
<i>Turnera diffusa</i> Willd. ex Schult.										x
UMBELLIFERAE										
<i>Eryngium comosum</i> Delar	x									
<i>Eryngium pectinatum</i> Presl				x						
VALERIANACEAE										
<i>Valeriana clematidis</i> HBK.					x					
<i>Valeriana densiflora</i> Benth.					x					
VERBENACEAE										
<i>Lantana camara</i> L.									x	
<i>Lantana hirta</i> Graham								x		
<i>Lantana velutina</i> Mart. & Gal.					x					
<i>Verbena carolina</i> L.						x		x		
<i>Verbena elegans</i> HBK.					x					
VITACEAE										
<i>Vitis bourgaeana</i> Planch.					x					
ZYGOPHYLLACEAE										
<i>Morkillia mexicana</i> (Moc. & Sessé) Rose & Painter								x		