



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"ZARAGOZA"

FLORA Y FITO GEOGRAFÍA DE SAN JOSÉ ITURBIDE,
GUANAJUATO, MÉXICO.

T E S I S

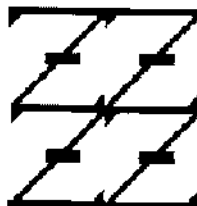
PARA OBTENER EL TÍTULO DE

B I Ó L O G O

P R E S E N T A

JORGE ALBERTO GUTIÉRREZ GALLEGOS

U N A M
F E S
Z A R A G O Z A



LO HUMANO EJE
DE NUESTRA REFLEXIÓN

DIRECTOR DE TESIS: DR. ELOY SOLANO CAMACHO

MÉXICO, D. F.

JUNIO 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

Existen muchas personas a quien gracias ha ellos he podido culminar esta meta en mi vida y si por olvido no mencionase ha alguien pido me disculpe..

En primer término quiero agradecer a la Universidad Nacional Autónoma de México, por darme la oportunidad de formarme en sus aulas y aprender de su personal docente, a quienes agradezco compartieran sus conocimientos y experiencias.

Al sínodo compuesto por: M. en C. Ramiro Ríos, Dr. Eloy Solano Camacho, M. en C. David N. Espinosa Organista, M. en C. Carlos Castillejos Cruz y Biól. Marco Antonio Hernández. Las observaciones siempre acertadas fueron fundamentales para mejorar este trabajo.

A mis hermanos Antonio, Roberto y Martín Gutiérrez Gallegos, sin su apoyo moral y económico no hubiese podido culminar lo que hoy presento.

A mi hermana Gisela Gutiérrez Gallegos por tu cariño, apoyo y comprensión, el compartir conmigo tus experiencias, ha sido fundamental para no decaer ante nada.... gracias flaca...

A mi hermana Ma. Francito, Ma. Pueblito, Carmela, Concepción Gutiérrez Gallegos, y en especial a Ma. Angelina por el apoyo brindado en el momento que más lo necesite.

A Alma L. Mejía Hernández, por su cariño y comprensión siempre mostrado. Mi mayor deseo es el que compartas conmigo esta etapa de mi vida, como yo quiero compartir las tuyas.

A la familia Hernández Sánchez, en especial al Sr. Guillermo Hernández y su esposa Ma. Antonia Sánchez, por darme su apoyo durante la mayor parte de mi preparación académica y sin la cual simplemente no hubiese logrado nada...

A Isaias, Guillermo, Efrén, y Fany Hernández Sánchez, por hacerme sentir de la familia. Gracias amigos.....

A Carmelo Perdomo por ser un excelente amigo y siempre tender un brazo a quien lo necesita, tus charlas y chistes siempre los llevaré conmigo....

A mis hermanitos Gaspar, Guadalupe, Ángel, Guillermo, Carina y Elizabet Rivera Gutiérrez por ver en ustedes una fuente de inspiración, en hacer bien y cada día mejor las cosas.

A Gaspar Rivera Trejo, por enseñarme entre muchas cosas el perdón....

A el Dr. Eloy Solano Camacho, por creer en mí y brindarme su apoyo y confianza. Para mí, lo más preciado que he recibido de su parte. Sus conocimientos y su amistad me los llevo conmigo. Gracias Doc. por ser para mí más que un maestro, sino un gran amigo...

A el Mto. Carlos Castillejos por haber compartido sus experiencias académicas y conocimientos sobre las plantas vasculares. Su apoyo en el campo a pesar de no estar bien físicamente "ese matorral infernal" lo recuerda verdad.

A el M. en C. Ramiro Ríos, por siempre tener una palabra que conforta y hace sentir que las cosas se hacen y pasan solo a su tiempo. Gracias maestro por sus consejos en los momentos más adecuados y siempre atinados.

A M en C. Teresa Patricia Feria Arroyo, como poder agradecer en unas cuantas líneas lo que has hecho por mí, me sería completamente imposible describir la ayuda académica, moral y personal que me has brindado durante más de seis años. Gracias Paty, muchas gracias.

A Dra. Alejandrina Ávila por el apoyo siempre brindado y consejos siempre acertados en los momentos más adecuados.

A Azahariel Ramírez García por compartir conmigo durante la carrera, momentos difíciles y siempre estar dispuesto a escucharme cuando más necesite. Gracias..... Amigo.... Sólo tú sabes lo que luche por obtener esto...

Al personal del herbario FEZA, que siempre me brindaron su amistad y apoyo, por el ambiente confortable, hicieron sentir las instalaciones como si fuera mi casa.

A Dr. Abisai García Mendoza, por la ayuda en la determinación de las especies del Género Ajuve y Manfreda. Dr. Gerardo Salazar por la determinación de las especies de Orquidáceas y M. en C. Lidia Irene Cabrera Martínez en la determinación de las especies de la familia Poaceae.

A Ana Ma. Soriano López por la ayuda en el uso de Ntsys-pc y por sus consejos siempre acertados.

A Isaura Escalante y Rocío Espitia por los buenos momentos compartidos en el herbario y por brindarme siempre su apoyo.

A Ana Ma. De la Cruz Mateos, por brindarme su amistad y por hacerme sentir útil. Deseo que te vaya bien en todo lo que tu hagas, se que serás una gran botánica...

DEDICATORIA

A LAS TRES MUJERES DE MI VIDA

Ma. Carmen Gallegos Jiménez

Por brindarme todo su amor, cuidarme, protegerme, guiarme por el camino de la honestidad y estar a mi lado en todo momento. Cuanto quisiera con el presente poder honrarle madre..... por todo lo que usted significa para mí.

Ma. Guadalupe Gutiérrez Gallegos

Por darme la vida y brindarme su amor. Su apoyo incondicional en todo momento fue motivo para hacer cosas, que provocaran en usted satisfacción y agrado. Lo cual me condujo a cumplir una meta más en mi vida. Como poder pagarte mamá...

A ti

Por enseñarme a ver la vida de una manera totalmente diferente. Tú apoyo en todo momento a permitido que yo esté culminando una meta más en mi vida y por el amor que me compartiste, lo cual ha hecho de mí una persona afortunada.

En memoria de mi padre:

J. Jesús Gutiérrez Soto: que Dios le bendiga y lo cuide donde quiera que se encuentre.

a 26 de septiembre de 2001



**INSTITUTO DE
ECOLOGIA, A.C.**
CENTRO REGIONAL
DEL BAJIO

Dr. Eloy Solano Camacho
Herbario FEZA, Carrera de Biología
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
Universidad Nacional Autónoma de México
Apartado postal 9-020
Iztapalapa, D. F.

Estimado Dr. Solano:

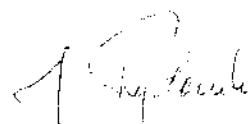
Acuso recibo de su carta del 28 de agosto próximo pasado, en la cual tiene a bien enterarme sobre la intención de uno de sus estudiantes de la realización de un estudio florístico y fitogeográfico del municipio de San José Iturbide en el estado de Guanajuato.

En contestación debo informarle que un trabajo sobre este tema podría ser muy apropiado y desde luego resultaría de interés para nuestro proyecto de la Flora del Bajío y de regiones adyacentes.

Es cierto que ya tenemos algunas colectas realizadas principalmente en los alrededores de la cabecera y también en los cerros calizos ubicados en la porción occidental del municipio, pero sería muy de desearse una exploración más detallada, sobre todo de las montañas ubicadas al sur y sureste de San José Iturbide que se conectan con el Cerro Zamorano.

Desde luego agradeceríamos mucho si pudieran enviarnos duplicados de los ejemplares colectados en el área.

Con los atentos saludos de



J. Rzedowski

Centro Regional del Bajío

Av. Lázaro Cárdenas No. 253, A.P. 386 Pátzcuaro 61600, Michoacán, México
Tel. (434) 2-26-98 Fax (434) 2-26-99

CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTOS	
DEDICATORIA	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE CUADROS	ix
RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	3
2.1. Trabajos florísticos realizados en la zona	3
2.2. Fitogeografía	6
III. OBJETIVOS	9
IV. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE LA ZONA DE ESTUDIO	9
4.1. Localización	9
4. 2. Geología	11
4. 3. Hidrología	12
4 .4. Clima	13
4. 5. Suelos	15
4. 6. Vegetación	16
V. MATERIAL Y MÉTODOS	17
5.1. Flora	17
5.2. Fitogeografía	21
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
6.1. Vegetación	25
6.1.1. Bosque de coníferas	26
6.1.1.1. Bosque de <i>Pinus cembroides</i>	26
6.1.1.2. Bosque de <i>Pinus cembroides-Quercus</i>	28

6.1.2 Bosque de <i>Quercus</i>	29
6.1.2.1 Bosque de <i>Quercus castanea</i>	29
6.1.2.2 Bosque de <i>Quercus-Arctostaphylos</i>	32
6.1.3 Pastizal	33
6.1.3.1 Pastizal de <i>Aegopogon</i>	33
6.3.1.2. Pastizal calcícola	34
6.1.4 Matorral xerófilo	35
6.1.4.1. Matorral <i>Acacia-Myrtillocactus-Mimosa</i>	37
6.1.4.2 Matorral de <i>Dodonaea viscosa</i>	39
6.1.4.3 Matorral de <i>Opuntia</i>	39
6.1.4.4 Matorral de <i>Opuntia-Acacia</i>	40
6.1.4.5 Matorral de <i>Opuntia-Zaluzania</i>	41
6.1.4.6 Matorral <i>Prosopis-Myrtillocactus-Acacia</i>	42
6.1.4.7 Matorral <i>Senna-Ipomoea-Acacia</i>	44
6.1.5 Vegetación Acuática y subacuática	45
6.1.6 Otros Tipos de Vegetación	46
6.1.6.1 Vegetación arvense y ruderal	46
5.1.6.2 Agrupaciones rupícolas	47
6.2 Inventario florístico	48
6.2.1. Comparación de la riqueza florística	53
6.2.2. Curva de acumulación de taxa	55
6.3 Fitogeografía	57
6.3.1. Similitud entre áreas	57
6.3.2. Patrones de distribución	60
6.3.3. Distribución ecológica	64
VII. CONCLUSIONES	66
VIII. BIBLIOGRAFÍA CITADA	68

APÉNDICE I. LISTADO FLORÍSTICO DE SAN JOSÉ ITURBIDE, GUANAJUATO	77
APÉNDICE II. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y ECOLÓGICA DE LAS ESPECIES	106

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Localización del área de estudio. San José Iturbide, Guanajuato.	11
Figura 2. Principales localidades de San José Iturbide, Guanajuato.	12
Figura 3. Geología de San José Iturbide, Guanajuato.	13
Figura 4. Climas presentes en San José Iturbide, Guanajuato.	14
Figura 5. Diagrama ombrotérmico correspondiente a la estación meteorológica, San José Iturbide. Clave 11-049. Datos de 1961 a 1986.	15
Figura 6. Suelos de San José Iturbide, Guanajuato.	16
Figura 7. Zonas de cultivo y vegetación de San José Iturbide, Guanajuato.	17
Figura 8. Bosque de <i>Pinus cembroides</i> .	27
Figura 9. Bosque de <i>Quercus</i> al sur de la cabecera municipal.	30
Figura 10. Matorral xerófilo al SE de la cabecera municipal.	38
Figura 11. Matorral de <i>Opuntia</i> Cerro El Galomo, al N de la cabecera municipal.	41
Figura 12. Matorral de <i>Prosopis-Myrtillocactus-Acacia</i> al SE de la cabecera municipal.	43
Figura 13. Vegetación acuática al N de la cabecera municipal.	46
Figura 14. Formas biológicas presentes en la flora vascular de San José Iturbide, Guanajuato.	55
Figura 15. Curva de acumulación de los taxa inventariados en San José Iturbide, Guanajuato.	56
Figura 16. Fenograma que muestra las semejanzas florística en el nivel genérico entre diez áreas.	59

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Recolectas realizadas en el área de estudio.	18
Cuadro 2. Tipos de vegetación en San José Iturbide y sus asociaciones vegetales.	25
Cuadro 3. Resumen cuantitativo de las plantas vasculares inventariadas en el municipio de San José Iturbide, Guanajuato.	48
Cuadro 4. Familias de plantas vasculares con el mayor número de géneros inventariadas en San José Iturbide, Guanajuato.	50
Cuadro 5. Familias de plantas vasculares con el mayor número de especies inventariadas en San José Iturbide, Guanajuato.	51
Cuadro 6. Géneros de plantas vasculares con el mayor número de especies inventariadas en San José Iturbide, Guanajuato.	52
Cuadro 7 Comparación de la riqueza florística de San José Iturbide con otras zonas del país.	54
Cuadro 8. Distribución geográfica de las especies de plantas vasculares inventariadas en San José Iturbide, Guanajuato.	63
Cuadro 9. Distribución ecológica de las especies de plantas vasculares inventariadas para San José Iturbide.	65

RESUMEN

Con la finalidad de contribuir a la realización de la Flora del Bajío y Regiones Adyacentes, se estudió la flora y fitogeografía de San José Iturbide, Guanajuato. El municipio cuenta con cinco tipos de vegetación: Matorral xerófilo, Bosque de encino, Bosque de coníferas, Pastizal y Vegetación acuática y subacuática. De estos los dos primeros cubren una mayor área.

Se registraron 541 especies y 43 subespecies; incluidas en 316 géneros y 95 familias. Con base en el modelo asintótico Chao2 se estimó que se ha inventariado el 82.33% de las taxa presentes en el municipio. Las pteridofitas y plantas afines están representadas por cinco familias (5.26%), Gymnospermae una (1.05%), 89 angiospermas, donde 73 (76.84%) son dicotiledóneas y 16 (16.84%) monocotiledóneas. Las angiospermas con mayor número de especies son las compuestas, enseguida las leguminosas y finalmente las gramíneas con 96, 47 y 29 especies respectivamente. Se encontraron dos nuevos registros para el estado de Guanajuato: *Osmunda regalis* var. *spectabilis* y *Anoda pentachista*.

Para establecer la fitogeografía y la distribución geográfica de las especies se ubicaron en seis grupos: México con 223, donde 90 de ellas se restringen al centro de México; de éstas, seis son exclusivas de San José Iturbide y regiones adyacentes, una de estas últimas, *Portulaca guanajuatensis* es endémica del municipio. Megaméxico I concentró 76 especies, Megaméxico II 52 y Megaméxico III 24 especies, 120 presentaron distribución continental y 25 mundial.

Con respecto a la distribución ecológica se encontró que 240 especies se desarrollan en vegetación árida y 156 en árido-templada; las restantes se distribuyen en vegetación templada, tropical-árida y 27 presentan amplia distribución. Por su posible afinidad florística se compararon los componentes florísticos del municipio en el nivel genérico, con siete zonas del país, una del sur de E.U.A. y otra de Perú.

I. INTRODUCCIÓN

México esta considerado como un país megadiverso debido a su gran riqueza biológica (Flores-Villela y Goyenechea, 2003). Esta riqueza es producto de la accidentada topografía, compleja historia geológica, gran variedad de climas y suelos, y la confluencia de dos Reinos Biogeográficos: Neártico y Neotropical. (Rzedowski, 1978; Toledo, 1988; Navarro y Llorente, 1991). Es tal la diversidad biológica de México que ocupa el primer lugar en especies de reptiles, el segundo en mamíferos y el cuarto en plantas vasculares (Mittermaier y Gooetts, 1992; Toledo y Ordoñez, 1993; Toledo, 1994).

En la actualidad México carece de un inventario completo de su biota, aspecto que resulta limitante si se pretenden realizar, estudios encaminados al conocimiento de otros aspectos como: el manejo de recursos, establecimiento de patrones de distribución geográfica, análisis filogenético-biogeográficos, cambios ocurridos en la vegetación durante el pasado geológico y diseñar estrategias apropiadas para la conservación de los recursos bióticos (Solano 1990, García-Mendoza 2001).

Resulta urgente iniciar y concluir inventarios biológicos así como estudios sistemáticos que contribuyan a conocer la biodiversidad de nuestro país, ya que esta riqueza se ve seriamente amenazada, principalmente por la tala inmoderada de bosques, ampliación de la frontera agrícola y pecuaria; explosión demográfica y extracción de especímenes vivos para su comercio (Toledo, 1988). Tal situación ha ocasionado que más de la mitad de la superficie del territorio nacional esté desprovista de su vegetación original y que una gran cantidad de especies vegetales aún no descritas y catalogadas se extingan, sin darnos la oportunidad cuando menos de asignarles un nombre científico, mucho menos conocer otros aspectos de su biología que pudieran ser importantes en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, o bien, en beneficio de la humanidad (Rzedowski, 1991a).

La mayoría de los inventarios florísticos de nuestro país están en proceso y muy pocos han sido concluidos. Algunos ejemplos de este tipo de estudios son la Vegetación y Flora del Desierto de Sonora (Shereve y Wiggins, 1964), Flora de Chiapas, Pteridophytes (Smith, 1981), Pteridophyte Flora of Oaxaca (Mickel y Beitel, 1988), Flora of Baja California (Wiggins, 1980) y Flora del Valle de México (Rzedowski y Calderón, 2001). Estos trabajos han sido en su mayoría realizados por investigadores extranjeros. En general se estima que la flora vascular mexicana, tiene como mínimo 23 000 especies y un máximo de 30 000 (Rzedowski 1978, Toledo 1994). Recientemente, con base en diferentes cálculos Villaseñor (2003) señaló un número de 22 351 especies de Magnoliophyta y según cálculos matemáticos que realizó, advierte que, faltan por incorporar entre 6704 a 6871 taxa.

A pesar de que en las últimas décadas del Siglo XX, en nuestro país se incrementó considerablemente la recolecta de plantas vasculares, aún no conocemos el número total de especies, debido a que muchas zonas no se han explorado. Por ejemplo, el estado de Guanajuato, es un territorio que necesita urgentemente la realización de estudios florísticos, por ser una zona densamente poblada y en donde los ritmos de destrucción de la vegetación avanzan más rápidamente que la realización de los inventarios florísticos (Rzedowski y Galván, 1996; Landa *et al.*, 2003). El Municipio de San José Iturbide, situado al noreste del estado, merece particular atención, dado que es una región que alberga una gran riqueza de recursos naturales, además de incluir en su porción sureste parte de la Reserva de Conservación Pinal del Zamorano (Gobierno del Estado de Guanajuato. Poder Ejecutivo, 2000). A pesar de lo anterior hasta la fecha no se ha realizado un estudio detallado sobre su flora.

II. ANTECEDENTES

2.1 Trabajos florísticos en el área de estudio

El estado de Guanajuato y en general el Bajío, son regiones que tradicionalmente han sido poco estudiadas desde el punto de vista florístico, pese a lo céntrico de su ubicación y sus numerosas vías de comunicación. Kaplan (1964) cita algunos estudios realizados en la zona, estos, son muy antiguos y se enfocan principalmente a la descripción de especies nuevas o a la elaboración de pequeños listados florísticos en donde se indican los nombres comunes y usos de muy pocas especies

Rzedowski (1997) hizo una reseña histórica sobre los trabajos florísticos realizados en Guanajuato, señala que el protomédico español Francisco Hernández, recorrió entre 1571 y 1577 una porción extensa de la Nueva España e incluyó localidades del estado de Guanajuato, con el propósito de recolectar plantas de uso medicinal. Según este mismo autor, en las últimas décadas del periodo colonial, tres importantes exploraciones botánicas se llevaron a cabo en nuestro país. Dos de éstas, incluyeron parte del estado de Guanajuato. En 1790 José Mariano Mociño, Martín de Sessé, Juan de Castillo y sus colaboradores, recorrieron la ruta México-San Juan del Río-Querétaro-Guanajuato-Valladolid (Morelia)-Pátzcuaro-El Jorullo, y en 1803 Alexander Von Humboldt y Aimé Bonpland recolectaron en esta misma ruta. Por otra parte, Luis Née, quien junto con Thaddäus Hanenke formó parte de la expedición Malaspina, en 1791 recorrieron los alrededores de Querétaro, Acámbaro y Salvatierra. Durante estas expediciones se recolectaron centenares de plantas mexicanas que fueron enviadas a Europa.

Durante los inicios de la época independiente destacó la labor de Lucas Alemán, quien exploró las regiones cercanas a la capital del estado de Guanajuato. Entre 1830 y 1870 un gran número de investigadores extranjeros

llegaron a México con el objeto de recolectar plantas, principalmente de ornato, pero muy pocos concentraron su trabajo en Guanajuato. Entre estos últimos cabe mencionar a Karl Theodor Hartweg y Carl August Ehrenberg, mientras que otros, como Jean Luis Berlandier, Thomas Coulter, Henri Galeotti, August B. Ghiesbreght, Josiah Gregg y F. W. Keerl visitaron ocasionalmente el área.

Durante 1875 y 1920, en México se crean las primeras colecciones biológicas institucionales. En el marco de este surgimiento sobresalen en el área las labores de Manuel Martínez Solórzano, fundador del herbario de Morelia, de Alfred Duges, francés vecino en Guanajuato, quien realizó estudios de la flora regional, recolectó numerosas especies y mantuvo un herbario en Guanajuato, del cual sobrevivió sólo una fracción cuyos ejemplares se encuentran depositados en el herbario de la Universidad Autónoma de Guanajuato y en el herbario del Instituto de Biología de la UNAM (MEXU). Duges (1878, 1880, 1896) publicó algunos listados florísticos del estado. Cabe señalar también la labor de Walter Schumann quien fue el primero en explorar el norte de Guanajuato.

Durante la revolución mexicana las exploraciones botánicas en el país se interrumpen y en el Bajío vuelven a reiniciarse en 1947, cuando Leslie A. Kenoyer recolectó en diferentes localidades de Guanajuato. Rogers McVaugh entre 1949 y 1957 visitó varios sitios poco explorados de Guanajuato y Querétaro, al igual que Jerzy Rzedowski y Henri Puig entre 1957 a 1969. En 1973, investigadores del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, realizaron un estudio ecológico de la cuenca alta del río Laja, en el noroeste de Guanajuato, a raíz del cual se publicó un trabajo sobre la vegetación del área (Quero, 1982).

Uno de los trabajos florísticos más recientes que incluye la parte oeste del estado de Guanajuato, es la "Flora Novo Galiciana", que abarca los municipios de León, Manuel Doblado, Ocampo, Pénjamo, Purísima del Rincón, San Felipe y San Francisco del Rincón (McVaugh, 1984).

En 1985 con el propósito de iniciar la Flora del Bajío y Regiones Adyacentes, se instaló en Pátzcuaro el Centro Regional del Bajío, perteneciente al Instituto de Ecología A. C., bajo la dirección del Dr. Jerzy Rzedowski. Este centro de investigación, hasta el momento ha publicado 119 fascículos que describen las familias botánicas de dicha región.

Para la década de los noventas, Aguilera (1991) realizó un estudio florístico y sinecológico de la vegetación del cráter "Hoya de Rincón de Parangueo", en el municipio Valle de Santiago, en el cual elaboró un catálogo florístico e hizo un análisis somero de la vegetación y señaló que la flora de este sitio, tiene una marcada afinidad con los bosques tropicales caducifolios de Nueva Galicia.

Díaz y Palacios-Ríos (1992) publicaron un listado preliminar de las pteridofitas de los estados de Guanajuato, Michoacán y Querétaro. Meagher (1994) realizó una lista de la flora espontánea del jardín botánico "El Charco del Ingenio", San Miguel de Allende. Asimismo, Rzedowski y Calderón (1995), estudiaron en ocho localidades de Guanajuato los pastizales calcícolas, una de ellas se ubica en el municipio de San José Iturbide. Rzedowski y Galván (1996) dan a conocer una nota sobre la vegetación y la flora del noreste del estado de Guanajuato, mencionan que la cubierta vegetal está conformada por un mosaico complejo en el que prevalecen matorrales xerófilos, bosques de encino y coníferas, de igual manera presentan un listado de registros nuevos para el estado de Guanajuato.

Más recientemente se han publicado trabajos sobre grupos particulares de plantas, entre ellos destacan; el de Barcenas y Hernández (1997), quienes analizaron los patrones de diversidad y conservación de cactáceas de Guanajuato y destacan que el norte del estado es la región más diversa.

Pérez-Calix (1997), describió una especie nueva de *Echeveria* (Crassulaceae). Recientemente, Ocampo (2002) dio a conocer *Portulaca*

guanajuatensis, endémica de San José Iturbide. Del mismo modo, Solano y Dávila (2003) publicaron *Polianthes multicolor* (Agavaceae) endémica de Guanajuato, cuya localidad tipo se encuentra en el municipio de Xichú y su distribución más sureña se localiza en San José Iturbide.

Por lo que se puede apreciar, hasta antes de 1985 cuando se inició el proyecto intitulado "Flora del Bajío y Regiones Adyacentes", el estado de Guanajuato y particularmente San José Iturbide, eran regiones poco estudiadas florísticamente, con excepción de las recolectas que realizó McVaugh en 1949, al explorar el cerro del Zamorano colindante con el estado de Querétaro (Rzedowski y Calderón, 1991). Con la realización del presente estudio y la sugerencia del Dr. Rzedowski de que había la necesidad de realizar una recolecta intensiva para tener un listado florístico más completo del municipio, se decidió explorar el área del mismo, para contribuir a la realización de la flora del Bajío y Regiones Adyacentes.

2.2 Fitogeografía

La Biología puede dividirse en dos grandes áreas: Biología General y Biología Comparada. La primera *sunsu lato*, estudia la estructura, desarrollo y funcionamiento de los seres vivos. Por otra parte, la segunda, analiza la diversidad biológica desde una perspectiva histórica (Nelson y Platnick, 1981; Platnick, 1992 en Espinosa y Llorente, 1993). Las principales disciplinas de la Biología Comparada son: Sistemática, Biogeografía, Biología Evolutiva, Embriología y Paleontología.

La Biogeografía es la ciencia que trata de documentar y entender los patrones espaciales de la biodiversidad (Schäfer, 1997; Brown y Lomolino, 1998 en Kohlmann y Wilkinson, 2003). Asimismo,

Intenta explicar por qué los organismos ocupan ciertas áreas, cuál fue la historia que les permite vivir donde están y cuáles son los factores del medio que determinan su distribución (Kohlmann y Wilkinson, 2003). Esta disciplina se puede dividir en dos grandes áreas: la zoogeografía, encaminada al estudio de la distribución de animales y la fitogeografía o geografía vegetal la cual tiene como propósito el reconocimiento sistemático y explicación de la distribución geográfica de las especies vegetales.

La fitogeografía de acuerdo con Wulff (1950) se divide en: florística, ecológica e histórica. En la fitogeografía florística se reconocen tres etapas 1) Definición y recopilación de áreas o distribución de taxa individuales, los cuales constituyen el punto de partida de la fitogeografía, 2) Reconocimiento de elementos geográficos o geoelementos; que permiten formar grupos geográficos asociados a sus taxa y 3) Provincias y regiones florísticas. En esta última etapa las áreas pueden asociarse de acuerdo a sus afinidades florísticas para formar provincias, las cuales a su vez pueden agruparse para dar lugar a regiones florísticas.

La fitogeografía ecológica se circunscribe al estudio de los factores que en la actualidad influyen sobre la distribución de las especies, como son las condiciones físicas del entorno y las interacciones bióticas. Finalmente, la fitogeografía histórica, consiste en la utilización interpretativa de los datos de la fitogeografía florística y de los problemas planteados por ella; se enfoca al estudio de las causas históricas de la distribución; se apoya fundamentalmente en la sistemática, las ciencias de la tierra y la paleontología; busca dilucidar principalmente los lugares de origen y áreas pasadas de los taxa actuales e intenta explicar los orígenes y derivaciones de las floras presentes. Asimismo, considera que los

patrones actuales de distribución de taxa y biotas, dependen en gran medida de los cambios geológicos que han ocurrido a través del tiempo.

Por otro lado, de acuerdo con Murguía y Llorente (2003), algunos análisis biogeográficos incorporan técnicas y métodos cuantitativos, que dado su uso generalizado han dado origen a la biogeografía cuantitativa. Estos análisis se definen como la transformación de datos biogeográficos para responder preguntas como: ¿Cuál es el área de distribución de una especie? ¿En qué porción coincide la distribución de determinada especie? ¿Cuáles especies existen en una región específica? ¿Cuáles áreas son prioritarias para la conservación de la biodiversidad?, entre otras.

En este sentido, una herramienta importante en biogeografía cuantitativa, es el uso de índices de similitud, los cuales son un parámetro útil para comparar la biodiversidad y su composición entre dos áreas geográficas, Estos índices de similitud, se pueden calcular mediante diferentes programas de cómputo como son:

- Manejadores de Bases de Datos (Data Bases Management Systems. DBMS por sus siglas en inglés)
- Programas estadísticos
- Programas de Taxonomía numérica y
- Sistemas de información geográfica

Debido a la gran utilidad de la taxonomía numérica, su herramienta estadística ha sido frecuentemente usada en los análisis biogeográficos, específicamente los coeficientes de similitud; los cuales se dividen en tres grandes grupos: distancia, correlación y asociación.

Los coeficientes de distancia, se aplican sobre matrices básicas que presentan datos doble-estado o multiestado, o en las que poseen ambos tipos de datos. Por otro lado, los de correlación, son útiles cuando se elaboran matrices multiestado con datos cuantitativos o mixtos, pero en este caso, se recomienda que predominen los datos cuantitativos. Finalmente, los de asociación, se aplican a caracteres doble estado (Crisci y López, 1983).

Es importante resaltar que los métodos de la biogeografía Cuantitativa se han heredado de la taxonomía numérica y la metodología cladista, desarrollados por Sneath y Sokal (1963) y Hennig (1966) respectivamente.

III. OBJETIVOS

1. Realizar el inventario florístico del municipio de San José Iturbide, Guanajuato.
2. Describir los tipos de vegetación presentes.
3. Conocer la similitud florística del municipio con otras áreas.
4. Establecer patrones de distribución geográfica de la flora inventariada y conocer sus relaciones geográficas.

IV. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.1 Localización

San José Iturbide se localiza en el estado de Guanajuato. Forma parte de la provincia fisiográfica del Altiplano Mexicano y la provincia florística de la Altiplanicie, que a la vez se enclava en la región Xerofítica Mexicana dentro del Reino Neotropical (Rzedowski, 1978). El municipio se localiza a 21° 00' y 20° 53'

de latitud norte y 100° 23' y 100° 32' de longitud oeste (Fig. 1). Este municipio representa 1.76% de la superficie total del estado, cubre un área de 538 km². Colinda al norte con San Luis de la Paz y Dr. Mora; al este con Tierra Blanca (Guanajuato); al sur con El Marqués y Querétaro (Querétaro) y al oeste con San Miguel de Allende (Guanajuato). Las poblaciones principales del municipio son: San José, El Capulín, Ojo de Agua, San Sebastián del Salitre, Santa Anita y San Diego. La altitud del municipio va desde los 2 100 hasta los 2 500 m (Fig. 2) (INEGI, 1998d).

Como se ha hecho mención, San José Iturbide, forma parte de la provincia fisiográfica del Altiplano Mexicano. Esta provincia colinda al norte y oriente con la Sierra Madre Oriental, al oeste con la Sierra Madre Occidental y al sur con el Eje Neovolcánico Transversal; cubre parte de los estados de Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Jalisco y Guanajuato. La caracterizan amplias llanuras interrumpidas por sierras dispersas, en su mayoría de naturaleza volcánica (INEGI 1998d). San José Iturbide se encuentra a su vez dentro de la Subprovincia de las Llanuras y Sierras del Norte de Guanajuato, en ella, también se ubican los municipios de Doctor Mora, Dolores Hidalgo, San Diego de la Unión, San Felipe, San Luis de la Paz, San Miguel de Allende, Santa Catarina y Tierra Blanca, así como partes importantes de Comonfort, Guanajuato, Santa Cruz de Juventino Rosas y Victoria. Ocupa casi 38% de la entidad. Presenta una gran complejidad fisiográfica, donde concurren sistemas orográficos tan distintos entre sí como sierras, mesetas, lomeríos, valles y llanuras.

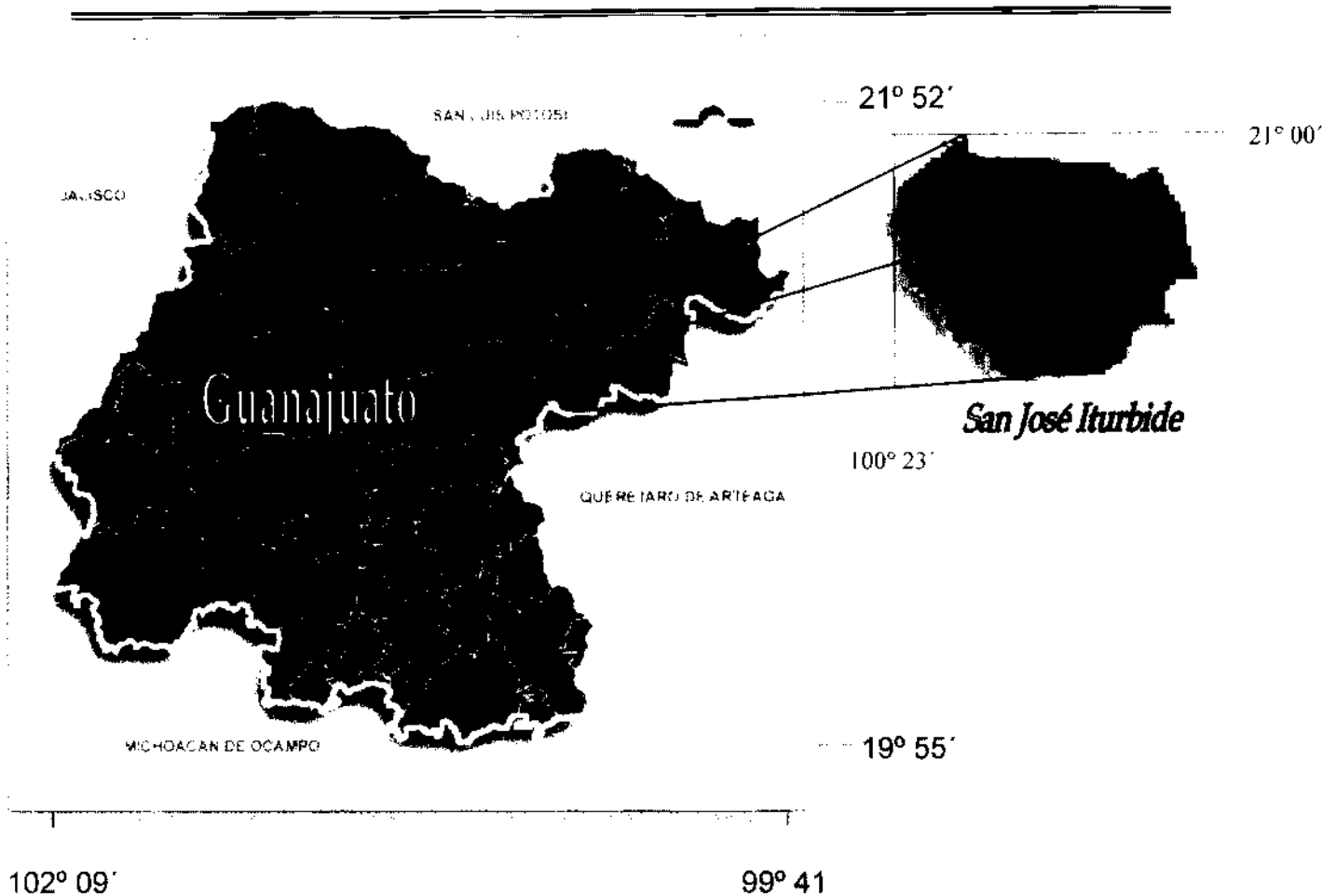


Fig. 1. Localización del área de estudio. San José Iturbide, Guanajuato. (Modificado de www.inegi.gob.mx, 2002).

4.2 Geología

En San José Iturbide se distinguen tres diferentes afloramientos geológicos. El primero de ellos corresponde a la Era Cenozoica, del Periodo Cuaternario y se ubica en la zona centro-norte del municipio y presenta rocas ígneas intrusivas. El segundo corresponde a la misma Era geológica, pero del Periodo Terciario, con afloramientos de rocas ígneas extrusivas, localizado en la porción sur del municipio. Por último, existe también en la zona sur una formación de la Era Mesozoica, del Periodo Triásico, donde se aprecian rocas metamórficas (Fig. 3) (INEGI, 1998b).

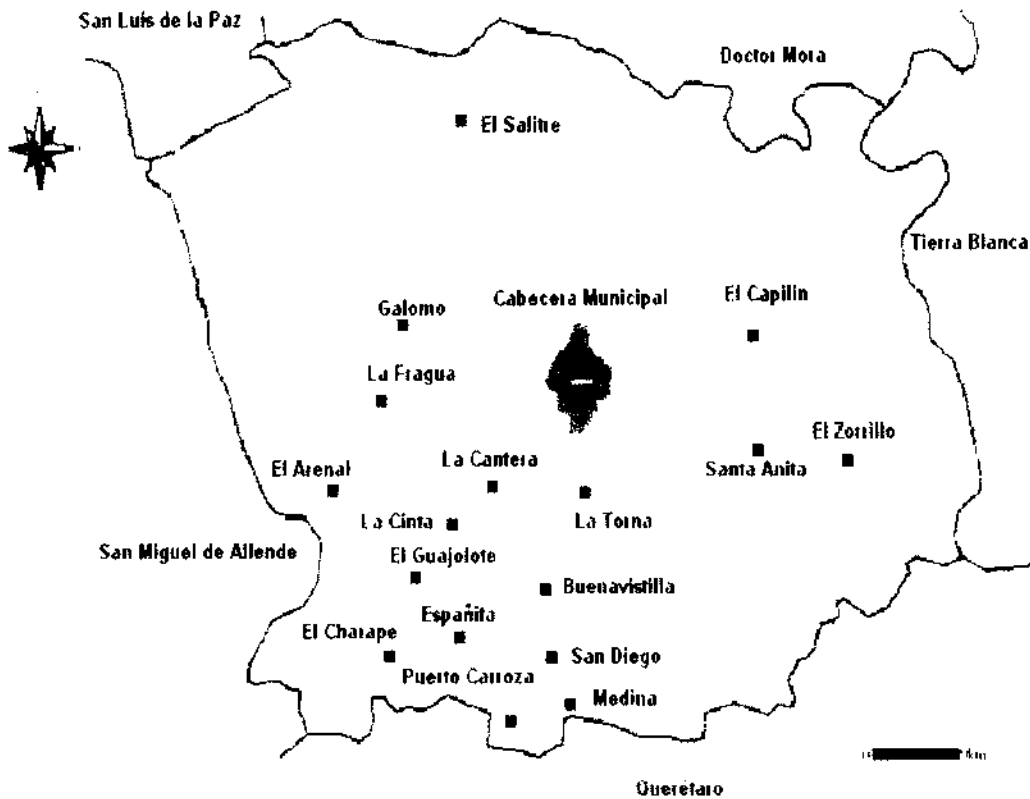


Fig. 2. Principales localidades de San José Iturbide, Guanajuato.

4.3. Hidrología

San José Iturbide se ubica dentro de la Región Hidrológica del Alto Río Panuco, que cubre el 17% de la superficie estatal. Su corriente principal es conocida en Guanajuato como río Moctezuma y recibe el nombre de Pánuco al llegar al estado de Tamaulipas (INEGI 1998a, INEGI, 1998c).

El municipio carece de corrientes superficiales permanentes, debido principalmente a su clima seco estepario. Además, tampoco existen ojos de agua o manantiales que pudieran generar este tipo de corrientes. Por esta razón, la hidrología está representada por arroyos intermitentes que surgen del sistema montañoso situado al este del municipio, en el área colindante con el estado de

Querétaro. En menor proporción se originan este tipo de arroyos al sur y oeste en la zona limítrofe con los municipios de Querétaro y San Miguel de Allende, Guanajuato. Los arroyos intermitentes de mayor importancia se encuentran al norte del municipio y son: El Salitre y La Canela, que alimentan la presa El Carrizal (www.gto.gob.mx, 2002).

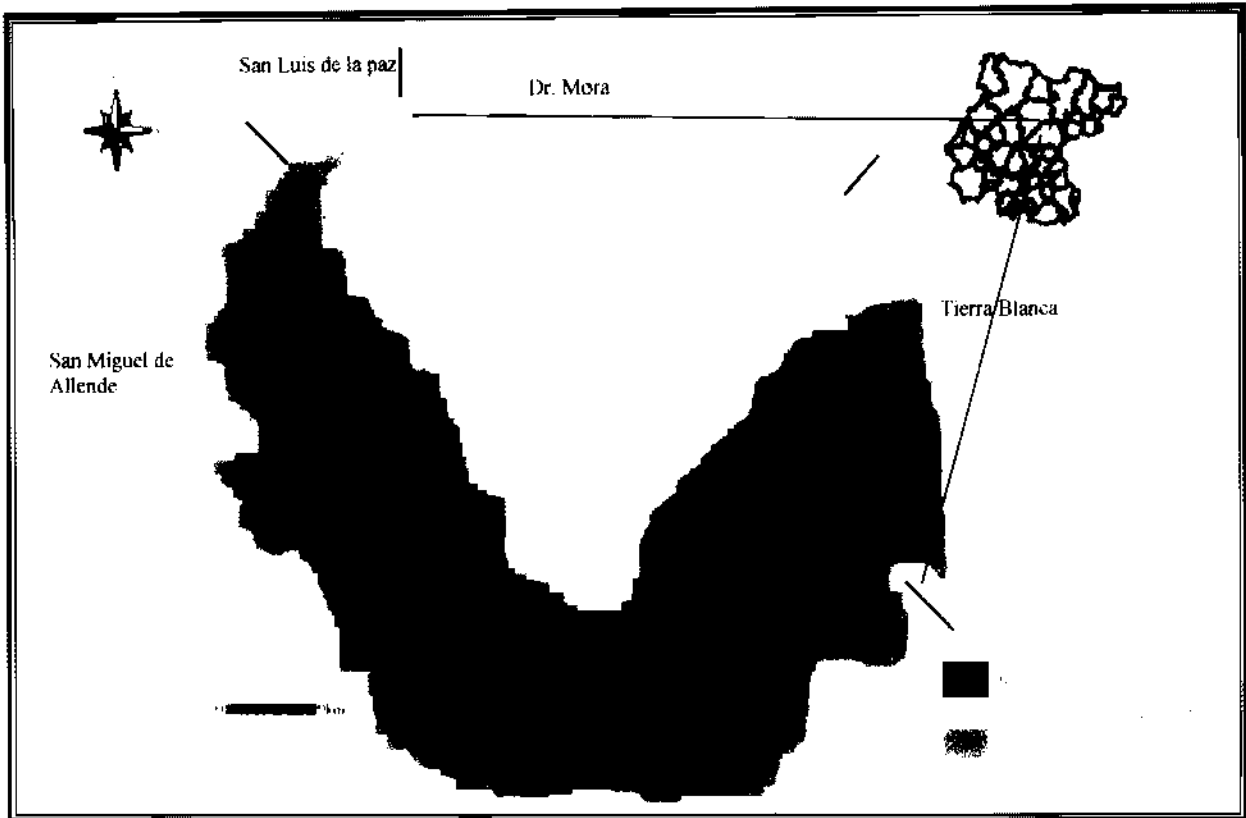


Fig. 3. Geología de San José Iturbide, Guanajuato.

4. 4. Clima

Según la clasificación de García (1973) e INEGI (1998a), se ubican dos tipos de climas, el Cw y el BS. El primero se clasifica como templado subhúmedo con lluvias en verano y una proporción de lluvia invernal relativamente alta. Este clima se considera como transición hacia climas secos y se localiza en las montañas del sureste colindantes con la Sierra del Zamorano. En esta zona la precipitación

pluvial aumenta en verano por los movimientos convectivos del aire y por la influencia de los ciclones tropicales (Fig. 4). El BS, seco estepario, donde la evaporación excede a la precipitación, está asociado con matorrales xerófilos. Este clima cubre aproximadamente el 85% de la superficie del municipio, la cual abarca toda la porción central, oeste y sur del mismo; se caracteriza por presentar lluvias en verano y otoño, que inician en el mes de mayo y se extienden hasta septiembre; con una temperatura de 17 °C y precipitación media anual de 519 mm (Fig. 5).

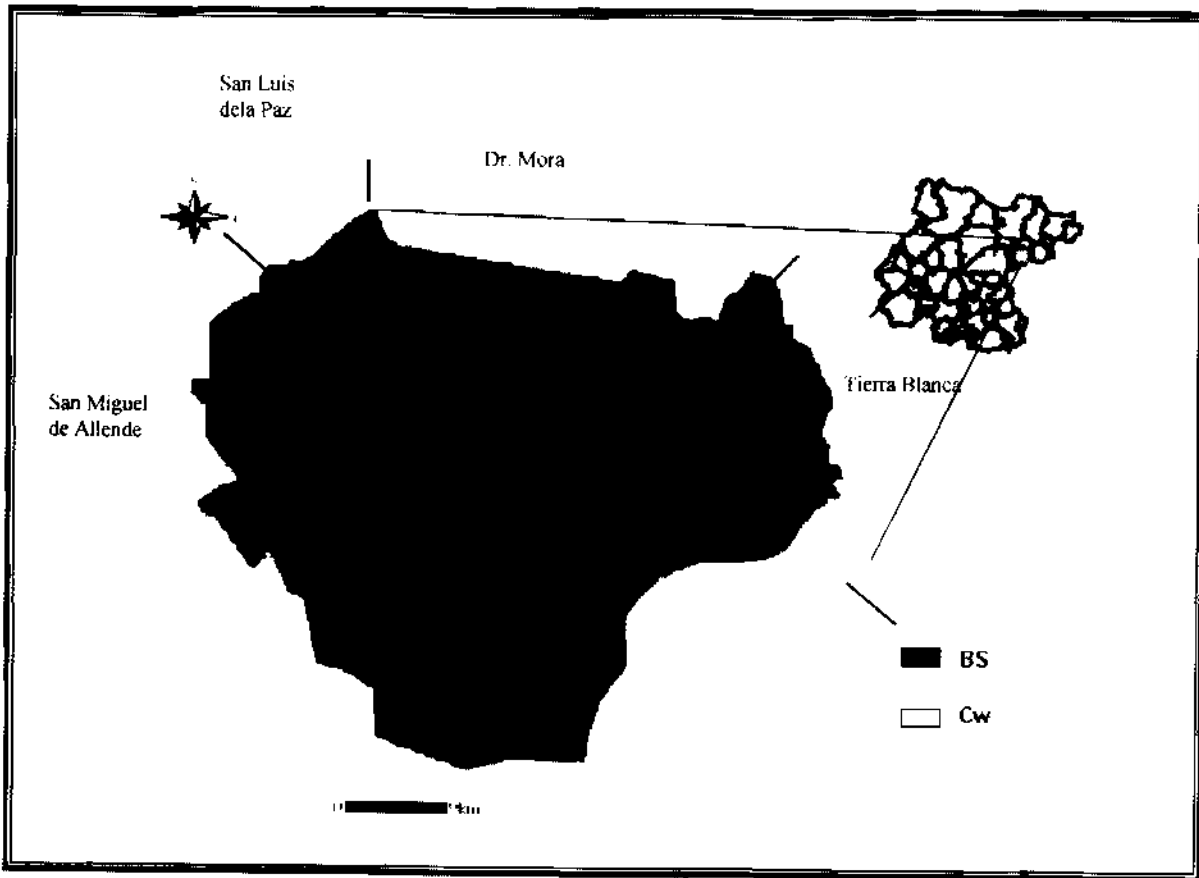


Fig. 4. Climas presentes en San José Iturbide, Guanajuato.

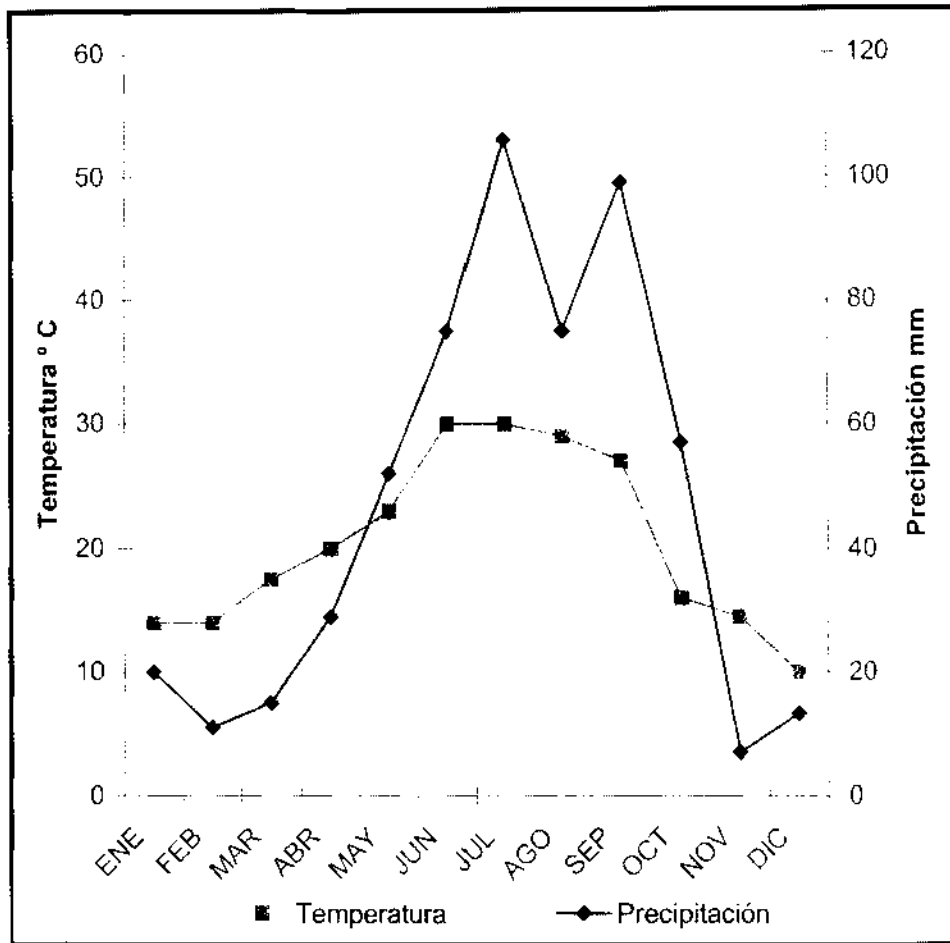


Fig. 5. Diagrama ombrotérmico correspondiente a la estación meteorológica San José Iturbide. Clave 11-049. Datos de 1961 a 1986.

4.5 Suelos

Cuatro tipos de suelos destacan en el municipio y son: vertisoles, feozems, planosoles y xerosoles. Los primeros se distribuyen en forma de una franja estrecha por el centro del municipio con dirección noroeste-centrosur; según Fitzpatrick (1980), son fértiles de color pardo y textura media, con 15 a 40 centímetros de profundidad hasta el material parental; pueden presentarse en dos modalidades: lúvicos, con una capa de acumulación de arcilla en el subsuelo, o háplicos, con una sola capa de arcilla obscura y suave. Los feozems se presentan en dos modalidades, háplicos y lúvicos, de estos, los primeros se distribuyen en la porción centronorte del municipio y los segundos en en una pequeña porción hacia

el NW. Los planosoles se ubican en el extremo SW del municipio, en el área colindante con San Miguel de Allende. Por último los xerosoles se encuentran en la porción SE del municipio (Fig. 6). Respecto al uso de la tierra, el 29.2% es de temporal, 15.2% de agostadero, 8.6% de riego y 47% corresponde a otros usos (INEGI, 1998e; INEGI, 1998f).

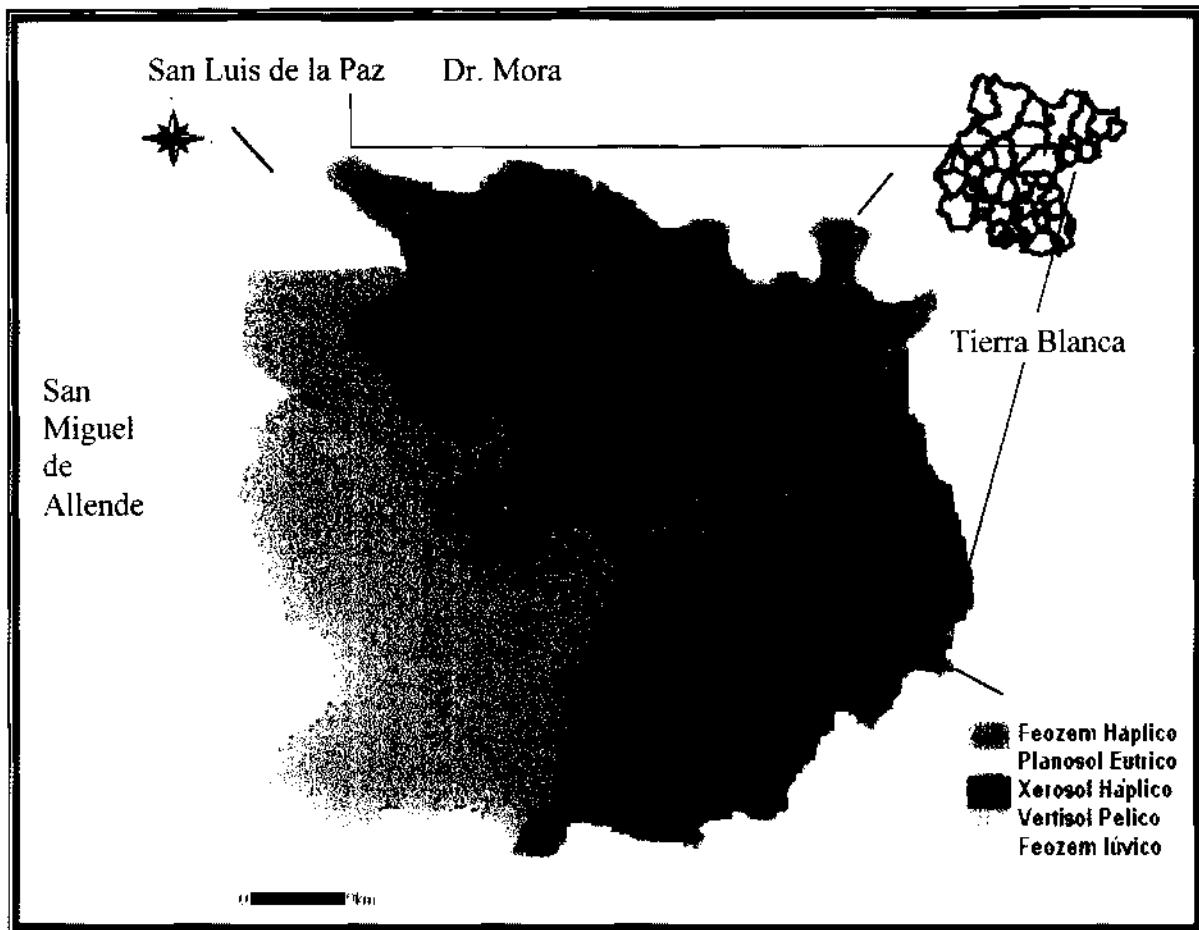


Fig. 6. Suelos de San José Iturbide, Guanajuato.

4.6 Vegetación

Aproximadamente el 50% del territorio municipal está dedicado a la explotación agrícola, sobre todo, la zona centro y norte del municipio; aún así, se han logrado conservar en la parte sureste, colindante con el estado de Querétaro, bosques de pino y encino, estos últimos también se presentan al suroeste en forma de

pequeños manchones. En los alrededores de las zonas de cultivo, se distribuye el matorral xerófilo con cierto grado de deterioro, mientras que el pastizal se aprecia en forma de manchones hacia el sureste y suroeste colindante con Querétaro y San Miguel de Allende respectivamente (INEGI, 1998e; INEGI, 1998f) (Fig. 7).

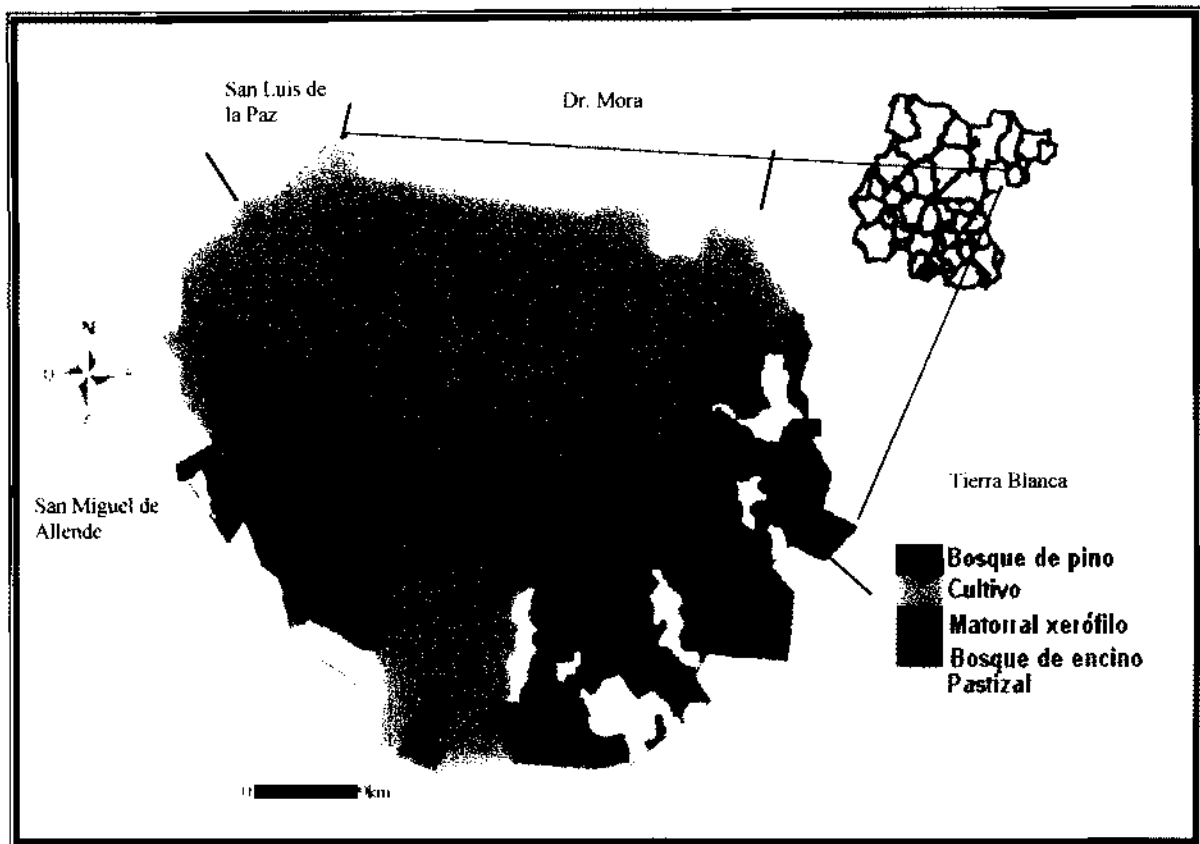


Fig. 7. Zonas de cultivo y vegetación de San José Iturbide, Guanajuato.

V. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 Flora

Con la ayuda de un mapa estatal se ubicó geográficamente y se reconocieron los límites territoriales del municipio de San José Iturbide. Posteriormente se realizaron en diferentes fechas, salidas al campo para la recolecta de plantas vasculares, reconocimiento y descripción de los diferentes tipos de vegetación

(Cuadro 1). Los especímenes recolectados tuvieron, hasta donde fue posible, cinco duplicados. Se procuró que los ejemplares recolectados contaran con flores o frutos y frecuentemente con ambas partes para facilitar la determinación taxonómica.

Cuadro 1. Recolectas realizadas en el área de estudio.

AÑO	MES	FECHA
2001	julio	24
2001	octubre	11
2002	marzo	31
2002	abril	19-21
2002	mayo	11-13
2002	mayo-junio	31-2
2002	julio	11-13
2002	agosto	14,23
2002	septiembre	12-14, 21-23
2003	enero	5
2003	febrero	14-15
2003	abril	17-18

Cuando su tamaño lo permitió las hierbas se recolectaron completas para determinar si la especie era anual o perenne, o para saber si presentaba raíces o tallos modificados como tubérculos, bulbos, cormos, estolones o rizomas (Jones, 1988).

Las suculentas recibieron un tratamiento especial antes de su prensado. Los cladodios o artículos cilindróides se cortaron longitudinalmente, se rasparon con una espátula o cuchara para eliminar la mayor parte de tejido parenquimático, sin llegar a la epidermis. Lo mismo se hizo con las muestras de costillas y rodajas tomadas de las cactáceas globosas o columnares. Todos los cortes se deshidrataron durante 24 horas con alcohol al 70%, después se prensaron igual que el resto de las plantas y finalmente se procedió a su secado.

Las flores y frutos de las cactáceas se partieron longitudinalmente y se eliminó al máximo el tejido parenquimático. A las flores se les hicieron dos cortes longitudinales cuidando que el estilo y el estigma quedaran en la porción central, se prensaron en campo y se les agregó un poco de bórax (borato de sodio) para conservar el color y evitar la proliferación de hongos (Chiang y Lot, 1986).

En la libreta de campo se hicieron las anotaciones de los datos que deben acompañar a toda recolecta. Además, se registraron las coordenadas geográficas de cada localidad, con la ayuda de un geoposicionador satelital (GPS); tipo de vegetación asociada con indicación de algunas especies presentes, color y textura del suelo; topografía con indicación si era un valle, ladera o loma. En el caso de los árboles: altura del espécimen, diámetro a 1.5 m, presencia de látex o exudado, tipo de corteza externa (lisa, rugosa, exfoliante, estriada) y color de la misma. En general se anotaron caracteres que se pierden con el prensado y secado tales como color de las flores y frutos, olor de las hojas, flores, ramas y frutos. Cuando fue posible obtener la información se registraron los usos locales y nombres comunes de las especies.

Simultáneamente a la recolecta se describieron los tipos de vegetación. Mediante apreciación visual se obtuvieron las diferencias fisonómicas, florísticas, topográficas y con el GPS las altitudinales, mismas que fueron registradas en la libreta de campo y se tomaron fotografías de cada uno de ellos.

El material recolectado se determinó mediante el uso de literatura especializada. Posteriormente se cotejó con ejemplares de herbario de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FEZA) y del Herbario Nacional de México (MEXU). Cuando fue necesario, se consultaron especialistas, sobre todo, de las familias o géneros con problemas en su delimitación taxonómica. Con la finalidad de obtener un listado florístico lo más completo posible, se realizó una búsqueda bibliográfica sobre trabajos florísticos desarrollados en el municipio, del mismo modo, se revisaron 119 fascículos de la Flora del Bajío y Regiones Adyacentes,

donde se describen diferentes familias de plantas vasculares, así como dos fascículos complementarios de la misma flora, que presentan listados florísticos. Las taxa que aparecen en estas obras y que no se recolectaron durante este estudio, se incluyeron en el listado florístico de este trabajo. Un duplicado de cada espécimen recolectado se depositó en el Herbario FEZA. Los otros duplicados se intercambiaron con herbarios nacionales.

Se elaboró un listado florístico y se ordenó alfabéticamente con excepción de las Pteridophyta y plantas afines, para los cuales se tomó como referencia el trabajo de Mickel y Beitel (1988). Las autoridades taxonómicas se abreviaron de acuerdo con Brummitt y Powell (1992) y la correcta escritura de los nombres científicos se corroboró en el Index Internacional de Nombres de Plantas (IPNI por sus siglas en inglés) (www.ipni.org/ipni/query_ipni.html, 2004). Con la finalidad de tener un indicador de la riqueza florística del municipio, ésta se comparó con otras zonas del país.

Para estimar la riqueza florística del municipio, y conocer el porcentaje de especies que han sido recolectadas y cuantas faltarían por incorporarse, se utilizó el método de Peterson y Slade (1998) basado en el modelo asintótico de Chao2 (1984). Este modelo se expresa mediante la fórmula siguiente:

$$S_{est} = S_{obs} + a^2/2b$$

Donde:

S_{est} = Predicción de la riqueza florística

S_{obs} = Número de especies acumuladas recolectadas en el municipio

a = Número de especies recolectadas una sola vez

b = Número de especies recolectadas dos veces.

Como unidad de esfuerzo se consideraron eventos de recolecta, debido a que se incluyeron especies ya registradas para el municipio en los diferentes

fascículos de Flora del Bajío y Regiones Adyacentes, publicados por diferentes autores entre 1991 y 2003.

Con base en las especies registradas en los fascículos y las recolectas realizadas durante este estudio, se construyó una matriz presencia ausencia por evento de recolecta, los tres primeros eventos corresponden a las especies reportadas en los fascículos de la Flora del Bajío y Regiones Adyacentes anteriormente mencionados. Los 28 eventos restantes corresponden a los días en que se realizaron recolectas durante este estudio (Cuadro 1). Cada matriz se analizó con un algoritmo diseñado en lenguaje Qbasic con base en el modelo asintótico de Chao2. Los datos fueron reemplazados 100 veces, seleccionando las muestras aleatoriamente en cada reemplazamiento (Feria-Arroyo, 2001). El porcentaje de taxa recolectados se obtuvo con el siguiente coeficiente y por diferencia los taxa que faltarían por incorporarse:

$$(S_{obs} / S_{est}) \times 100$$

5.2 Fitogeografía

Para conocer la similitud de la flora de San José Iturbide en el nivel genérico, el listado florístico del municipio se comparó con nueve listados incluidos en los siguientes trabajos: flora y vegetación del Cráter de la Hoya Rincón de Parangueo, Valle de Santiago, Guanajuato (Aguilera, 1991); contribución al conocimiento florístico y fitogeográfico de la vertiente sur de la Sierra de San Felipe, Distrito Centro de Oaxaca (Saynes, 1989); flora y relaciones fitogeográficas del Valle de Actopan, Hidalgo (Soriano y López, 1994); flora y vegetación de la parte superior de la Sierra de Monte Alto en el Valle de México (Osorio, 1984); Vegetation and climate characteristics of arid and semi-arid grassland in North America and their biome

transition zone (Hotchstrasser *et al.*, 2002); listado florístico del Campo Experimental La Campana y usos de su flora (Royo y Melgoza, 2001); estudio florístico de la región de Huehuetoca, Estado de México (Romero y Rojas, 1982); vegetación y flora de la región de Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México (Pérez-García, Meave y Gallardo, 2001) y checklist for Lomas de Mollendo, Arequipa, Perú. (www.sacha.org/envir/deserts/locals/lists/mollendo.htm, 2003).

Con base en la información de los listados florísticos anteriores y el obtenido para San José Iturbide, se construyó una matriz básica de datos doble estado (presencia-ausencia) que contenía 997 géneros o estados de carácter y las diez áreas geográficas correspondieron a las Unidades Taxonómicas Operativas (OTU's, Operation Taxonomic Units, por sus siglas en inglés). Esta matriz fue analizada por medio del programa de cómputo Taxonomía Numérica (NTSYS Numerical Taxonomic System por sus siglas en inglés) versión 2.02 (Rohlf, 1998). Con base en ella y el coeficiente de asociación Jaccard, se elaboró una matriz de similitud entre OTU's (Áreas geográficas) y finalmente se procedió al agrupamiento de las OTU's por medio del método Media Aritmética no Ponderada (UPGMA, por sus siglas en inglés).

Se utilizó el coeficiente de asociación de Jaccard, por que éste no considera las ausencias, es decir solo toma en consideración las presencias a las cuales le da el valor de máxima similitud.

Posterior a la determinación taxonómica, se procedió a establecer los patrones de distribución geográfica y ecológica de cada una de las especies, para ello se empleó literatura especializada e información contenida en ejemplares de herbario.

Para la distribución geográfica, las especies se organizaron en seis grupos, cuatro de ellos, propuestos por Rzedowski (1991b): México, Megaméxico I, Megaméxico II y Megaméxico III.

a) México. Incluyó todas aquellas especies que se distribuyen sólo en nuestro país.

b) Megaméxico I. Agrupó las especies que se encuentran en México y el sureste de Estados Unidos.

c) Megaméxico II. Especies con distribución en México y hasta el norte de Nicaragua.

d) Megaméxico III. Comprendió las especies que se distribuyen desde el sureste de Estados Unidos hasta el norte de Nicaragua.

Los otros dos patrones fueron: distribución continental (continente americano) y amplia distribución (mundial). Para cada grupo se registraron las especies con distribución común a las Antillas.

Del mismo modo, se calculó el porcentaje de especies endémicas del municipio, aquellas con distribución geográfica restringida y número de especies cuyo límite de distribución norte y sur es San José Iturbide.

Las especies introducidas o cultivadas no se contemplaron en el análisis fitogeográfico. Sin embargo, se incluyeron las malezas, debido a que México es considerado un importante centro de evolución de estas especies (Rzedowski, 1972a, 1972b).

En los patrones de distribución ecológica, se ubicó a cada especie en nueve de los diez tipos de vegetación reconocidos por Rzedowski (1978), excepto la vegetación acuática, por estar

pobrementemente representada. Estos nueve tipos de vegetación se agruparon de la siguiente manera:

Vegetación de Clima tropical

- Bosque tropical perennifolio (BTP)
- Bosque tropical subcaducifolio (BTS)
- Bosque tropical caducifolio (BTC)

Vegetación de clima árido

- Bosque espinoso (BE)
- Matorral xerófilo (MX)
- Pastizal (P)

Vegetación de clima templado

- Bosque de coníferas (BC)
- Bosque de *Quercus* (BQ)
- Bosque mesófilo de montaña (BMM)

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Vegetación

Más del 50% de la superficie de San José Iturbide esta dedicada a la agricultura, a pesar de esto, el municipio cuenta con cinco de los diez tipos de vegetación que Rzedowski (1978) reconoce para México y dos más que se incluyen en otros tipos de vegetación, además de asociaciones vegetales, que por su pequeña área no pueden nombrarse con base en dicha clasificación y se incluyen en otros tipos de vegetación (Figura 7) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Tipos de vegetación en San José Iturbide y sus asociaciones vegetales.

TIPO DE VEGETACIÓN	ASOCIACIONES VEGETALES
Bosque de coníferas	a) <i>Pinus cembroides</i> b) <i>Pinus cembroides-Quercus</i>
Bosque de <i>Quercus</i>	c) <i>Quercus castanea</i> d) <i>Quercus-Arctostaphylos</i>
Pastizal	e) <i>Aegopogon</i> f) <i>Calcicola</i>
Matorral xerófilo	g) <i>Acacia-Myrtillocactus-Mimosa</i> h) <i>Dodonaea viscosa</i> i) <i>Opuntia</i> j) <i>Opuntia-Acacia</i> k) <i>Opuntia-Zaluzania</i> l) <i>Prosopis-Myrtillocactus-Acacia</i> m) <i>Senna-Ipomoea-Acacia</i>
Vegetación Acuática	ñ) Flotante o) Tular p) Subacuática
Otros Tipos de Vegetación	q) Vegetación arvense y ruderal r) Rupícola

6.1.1 Bosque de coníferas

El bosque de coníferas se distribuye en una pequeña porción al SE que colinda con los municipios de Tierra Blanca (Guanajuato) y El Marqués, Querétaro; en las faldas del cerro El Zamorano a una altitud de 2 200 a 2 400 m. Esta comunidad vegetal se desarrolla en clima templado seco. Destacan en este tipo de vegetación las asociaciones de *Pinus cembroides* y *Pinus-Quercus*.

6.1.1.1 Bosque de *Pinus cembroides*

Se distribuye entre el matorral xerófilo del centro sur del municipio y la zona boscosa de las montañas húmedas ubicadas hacia el cerro del Zamorano, en altitudes que van de 2 200 a 2 400 m; sobre suelos someros de color café y textura arenosa, originados por rocas de tipo sedimentario, clima templado subhúmedo con lluvias en verano y una proporción de lluvia invernal relativamente alta.

En esta comunidad domina *Pinus cembroides* con árboles de cuatro a seis metros de altura. Es un bosque abierto, que crece principalmente en laderas de 5-60% de pendiente. Esta comunidad permite el crecimiento de arbustos, aunque es frecuente encontrar un estrato herbáceo en zonas más abiertas (Fig. 8).



Fig. 8. Bosque de *Pinus cembroides* al SE de Ojo de Agua, San José Iturbide, Guanajuato.

El estrato arbustivo con una altura promedio de 1.5 m esta representado por las siguientes especies: *Arctostaphylos pungens*, *Archibaccharis serratifolia*, *Brickellia tomentella*, *Comarostaphylis polifolia*, *Rhamnus microphylla*, *Salvia curviflora*, *S. gesneriflora*, *S. helianthemifolia*, *S. patens*, *Galphimia glauca*, entre otras.

El estrato herbáceo esta mejor desarrollado y representado por: *Acalypha phleoides*, *Asclepias puberula*, *Bidens angustissima*, *Cheilanthes bonariensis*, *Commelina dianthifolia*, *Conyza scheideana*, *Cosmos parviflorus*, *Dalea foliolosa* var. *citrina*, *Desmodium grahammi*, *Muhlenbergia distans*, *Euphorbia macropus*, *Salvia tiliifolia*, *Eleocharis acicularis*, *E. bonariensis*, *Helianthemun patens*, *Hypericum silenoides*, *Lobelia cardinalis*, *Manfreda guttata*, *Plantago nivea*, *Schiedella llaveana*, *Selaginella paescens*, *Stachys coccinea*,

Tradescantia crassifolia, *Tridax coronopifolia*, *Valeriana ceratophylla*, *Viguiera dentata* y *Villadia misera*. La altura de este estrato es de 10 a 80 cm.

En el bosque de *Pinus cembroides* es frecuente encontrar plantas epifitas, entre éstas, sobresalen especies de la familia Bromeliaceae y Polypodiaceae, como *Tillandsia tortilis* y *Pleopeltis mexicana* respectivamente.

6.1.1.2 Bosque de *Pinus cembroides*-*Quercus*

Este tipo de bosque cubre un área muy reducida. Se encuentra en la zona sureste del municipio, a una altitud de 2 200 a 2 400 m, donde algunos árboles principalmente del género *Quercus* llegan a medir hasta 8 m de alto (Fig. 8). Esta asociación se localiza en la zona de transición entre el bosque de pino y encino. Según Rzedowski (1977) y Rzedowski (1978), la similitud de las exigencias ecológicas de los pinares y los encinares da como resultado que los dos tipos de bosque ocupen nichos muy similares, desarrollándose con frecuencia uno al lado del otro, formando mosaicos y complejas interrelaciones sucesionales que a menudo se presentan en forma de bosques mixtos.

Por lo que se refiere a su composición florística, esta asociación se relaciona con el bosque de *Pinus cembroides*; de igual manera ocupa las mismas condiciones fisiográficas, climáticas y ecológicas ya descritas. Esta comunidad permite el crecimiento y desarrollo de los estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo en las zonas más abiertas, además de las epifitas.

El estrato arbóreo está dominado por *Quercus castanea*, *Q. candicans*, *Q. deserticola* y *Pinus cembroides*. Otros árboles menos frecuentes son *Alnus acuminata*, *Arbutus tessellata*, *Buddleia cordata* y *Prunus serotina*. Los estratos arbustivo y herbáceo como ya fue indicado comparten las mismas especies con el bosque de *Pinus cembroides*.

6.1.2 Bosque de *Quercus*

Los encinares son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. El género *Quercus*, por su abundancia y diversidad es uno de los más importantes en el hemisferio norte, el cual se distribuye en el continente americano desde Canadá hasta Colombia (Rzedowski, 1978; Challenger, 1998; Nixon, 1998).

Dentro del municipio este tipo de vegetación se encuentra entre los 2 100 a los 2 500 m de altitud aproximadamente. Fisonómicamente en este gradiente altitudinal se pueden observar variantes morfológicas de los encinos, situación que posiblemente obedece a factores fisiográficos y microclimáticos.

6.1.2.1 Bosque de *Quercus castanea*

La distribución de esta comunidad en San José Iturbide es discontinua, se observan agrupaciones bien definidas en las barrancas originadas por el sistema de cerros ubicados al sureste del municipio, aunque se pueden encontrar también al oeste entre las comunidades de El Guajolote y El Arena}, en colindancia con San Miguel de Allende. Esta comunidad crece principalmente en suelos de

origen sedimentario, de color pardo y textura arenosa; en pendientes de 30 a 60%, en altitudes de 2 200 a 2 400 m; con temperaturas y precipitación medias anuales que van de los 18 a 20 °C y 550 a 600 mm respectivamente.

Fisonómicamente en esta comunidad se pueden apreciar tres estratos el arbóreo, arbustivo y el herbáceo, en los dos últimos se presenta la mayor diversidad de especies. Esta asociación es la más diversa de todas las descritas para el municipio (Fig.9).



Fig. 9. Bosque de *Quercus* al sur de la cabecera municipal.

El estrato arbóreo tiene una altura promedio de seis metros, y la especie dominante es *Quercus castanea* y codominantes *Q. candicans*, *Q. deserticola* y *Q. potosina*. Además, son menos frecuentes: *Arbutus tessellata*, *Eysenhardtia polystachya*, *Persea liebmanni*, *Prunus serotina*, *Ptelea trifoliata* y *Salix bonplandiana*.

Por otro lado, el estrato arbustivo tiene una altura de 30 cm a dos metros, las especies más frecuentes son *Baccharis pteronoides*, *B. heterophylla*, *B. thesioides*, *Bouvardia leavis*, *Buddleia scordioides*, *Calliandra eriophylla*, *Comarostaphylis polifolia* subsp. *polifolia*, *Croton morifolius*, *Dalea lutea*, *Lantana hirta*, *Lonicera pilosa*, *Montanoa leucantha*, *Rhamnus microphylla*, *Salvia curviflora*, *S. melissodora*, *Salvia microphylla* var. *neurepia*, *Seymeria decurva*, *Symphoricarpos microphylus* y *Viguiera dentata*.

En el estrato herbáceo se encuentran especies de diez centímetros a un metro de altura, destacan: *Aphanostephus ramosissimus*, *Astragalus nuttalianus*, *Chenopodium ambrosioides*, *Commelina tuberosa*, *Crotalaria pumila*, *Dryopteris cinnamomea*, *Dyssodia pinnata*, *Echeandia flavescens*, *Eryngium heterophyllum*, *Hypericum galinum*, *Mentzelia hispida*, *Mirabilis melanotricha*, *Nama dichotomum*, *Oenothera pubescens*, *O. rosea*, *Osmunda regalis* var. *spectabilis*, *Oxalis corniculata*, *Phyla nodiflora*, *Pinguicola moranensis*, *Polygala compacta*, *Priva grandiflora*, *Rorippa mexicana*, *Salvia mexicana*, *S. mexicana* var. *minor*, *S. pruneloides*, *Sisyrinchium cernuum*, *Stachys coccinea*, *Tagetes lunulata*, *Tragia nepetifolia*, *Verbena methaefolia*, entre otras.

Es común encontrar bejucos o enredaderas, entre ellas: *Cardiospermum halicacabum*, *Cologania biloba*, *Phaseolus polymorphus* y *P. coccineus*.

6.1.2.2 Bosque de *Quercus-Arctostaphylos*

Esta asociación es muy frecuente en los cerros localizados hacia el sureste del municipio, crece entre 2 200 a 2 500 m, en pendientes de 10 a 60%, en suelos someros, originados por roca sedimentaria, textura arenosa y color pardo.

Fisonómicamente esta comunidad está representada por tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. Éste último es el más diverso. El estrato arbóreo alcanza una altura promedio de tres metros; está dominado por *Quercus castanea*, *Q. deserticola*, *Q. potosina* y *Arctostaphylos pungens*.

En el estrato arbustivo se encuentran muchas especies que son compartidas con la asociación *Quercus castanea*. Los arbustos van de 20 cm a 1.5 m de altura. Resalta la presencia de: *Amelanchier denticulada*, *Baccharis pteronoides*, *Bouvardia ternifolia*, *B. parviflora*, *Buddleia scordioides*, *Calliandra eriophylla*, *Comarostaphylis polifolia* subsp. *polifolia*, *Croton morifolius*, *Dalea bicolor*, *Helianthemum argenteum*, *H. glomeratum*, *H. patens*, *Lantana hirta*, *Montanoa leucantha*, *Salvia gesneriflora*, *S. melissodora*, *S. regla*, *Salvia curviflora*, *Salvia microphylla* var. *neurepia*, *Seymeria decurva*, *Viguiera dentata*, entre otras.

El estrato herbáceo está representado por: *Ageratum corymbosum*, *Aphanostephus ramosissimus*, *Bidens angustissima*, *Brickelia tomentella*, *Cheilanthes lendigera*, *Dahlia coccinea*, *D. merckii*, *D. pinnata*, *Desmodium neo-mexicanum*, *Diastatea tenera*, *Gnaphalium canescens*, *G. inornatum*, *Ipomoea capillacea*, *I. cristulata*, *I. emictica*, *I. orizabensis*, *I. painteri*, *Macroptilium gibbosifolium*, *Mercadonia procumbens*, *Piqueria trinervia*, *Schukuhria*

pinnata, *Silene laciniata*, *Stevia eupatoria*, *S. porphyrea*, *Viguiera linearis*, entre otras. Cabe mencionar la presencia en esta asociación de *Dasyllirion acotriche*, *Ferocactus histrix*, *Nolina parviflora* y *Stenocactus aff. ochoterenaus*.

6.1.3 Pastizal

Los pastizales son característicos de las regiones semiáridas con climas secos esteparios (BS). Se desarrollan en zonas planas o de topografía ligeramente ondulada y con menor frecuencia se presentan sobre declives pronunciados y prefieren suelos derivados de roca volcánica (Miranda y Hernández X, 1963; Rzedowski, 1978).

En el municipio de San José Iturbide se localizan dos tipos de pastizales uno es halófilo y otro crece sobre pequeñas mesetas en suelos someros de color oscuro.

6.1.3.1 Pastizal de *Aegopogon*

Esta asociación se desarrolla principalmente en pequeñas mesetas ubicadas al este y sureste del municipio, sobre suelos oscuros de origen ígneo o sedimentario; someros, de color pardo y textura arenosa; en climas Cw y BS.

La presencia de árboles y arbustos es muy escasa, aunque sobresalen *Calliandra humilis*, *Opuntia* spp., *Yucca filifera* y *Quercus castanea*. Las herbáceas son las más abundantes y entre ellas se pueden mencionar *Aegopogon cenchroides*, *Bouteloua curtipendula*, *Calochortus barbatus*, *Evolvulus postratus*, *Gomphrena serrata*,

Indigofera miniata, *Krameria pauciflora*, *Mammillaria uncinata*, *Nemastilis tenuis*, *Portulaca pilosa*, *Salvia mexicana*, *Sanvitalia procumbens*, *Sisyrinchium cernuum*, *Stenandrium dulce*, *Wedelia mexicana* y *Zephyranthes concolor*. También son comunes otras formas biológicas como: *Agave salmiana*, *Coryphanta radians*, *Ferocactus latispinus* y *F. macrodiscus*.

6.3.1.2. Pastizal calcícola

Esta asociación se desarrolla en suelos ricos en carbonato de calcio, sobre terrenos planos o con muy poca inclinación y clima secos estepario (BS), donde la temperatura y precipitación media anual es de 17 °C y 519 mm respectivamente. Esta área se ubica al suroeste del municipio, está rodeada por un matorral xerófilo y vegetación secundaria de bosque de encino, donde predomina *Quercus microphylla*. En ésta asociación se observan dos estratos: arbustivo y herbáceo. El arbustivo está conformado por las siguientes especies: *Acalypha* sp., *Amelanchier denticulata*, *Calliandra eriophylla*, *Chrysactinia mexicana*, *Condalia mexicana*, *Coryphantha erecta*, *Eupatorium espinosarum*, *Galphimia glauca*, *Gymnosperma glutinosum*, *Mimosa biuncifera*, *Polygala lindheimeri* var. *eucosma*, *Satureja mexicana*.

El estrato herbáceo es el más diverso, en él se encuentran más de 100 especies, entre ellas: *Acalypha monostachya*, *Andropogon barbadonis* var. *perforatus*, *A. revensii*, *Antiphytum parryi*, *Aristida adscensionis*, *A. divaricata*, *A. glauca*, *A. purpurea*, *Aster arenosus*, *A. gymnocephalus*, *Astragalus hypoleucus*, *Bouteloua curtipendula*, *B. gracilis*, *B. scorpioides*, *Carex schiedeana*, *Chaptalia texana*, *Cheilanthes integerrima*, *Crusea diversifolia*, *Cyperus calderoniae*,

Dalea filiciformis, *Dalea foliolosa*, *Dichondra argentea*, *Drymaria xerophylla*, *Dyssodia papposa*, *D. pinnata*, *D. setifolia*, *Enneapogon desvauxi*, *Eragrostis swallenii*, *Erioneuron avenaceum*, *Eupatorium calophyllum*, *Euphorbia dentata*, *E. graminea*, *E. indivisa*, *E. macropus*, *E. villifera*, *Galium uncinulatum*, *Galphimia glauca*, *Gomphrena decumbens*, *Hedeoma annua*, *Heterosperma pinnatum*, *Hilaria cenchroides*, *Krameria pauciflora*, *Lycurus phleoides*, *Marina procumbens*, *Muhlenbergia depauperata*, *M. repens*, *M. tenuifolia*, *Panicum halli*, *Piptochaetium fimbriatum* y *Selaginella lepidophylla*.

6.1.4 Matorral xerófilo

En México las zonas áridas y semiáridas cubren entre el 50 y 60% del territorio. En buena parte de esta área se desarrollan los matorrales xerófilos que se distribuyen desde Baja California, donde cubren la mayor parte de su territorio, así como grandes extensiones de la Planicie Costera y montañas bajas de Sonora. Es característico de amplias áreas de la altiplanicie, desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Guanajuato, Hidalgo y el Estado de México; prolongándose aún más al sur hasta Puebla y Oaxaca. El clima varía desde muy caluroso en las planicies costeras a relativamente fresco en las partes más altas del Altiplano, donde llega a hasta los 3 000 m de altitud. La temperatura media anual oscila entre 12 a 26 °C y su precipitación es menor a los 700 mm anuales (Rzedowski, 1978).

Los matorrales xerófilos se pueden observar prácticamente en todo tipo de condiciones topográficas y substratos geológicos, sin embargo, generalmente factores como suelos yesos o salinos y drenaje deficiente no favorecen su desarrollo (Rzedowski, 1978).

Debido a la variabilidad fisonómica que presentan, es muy complicado delimitar los matorrales xerófilos (Rzedowski, 1978; Challenger, 1998). Esto ha provocado que diversos autores como Müller (1947), Shreve (1951), Rzedowski (1957b, 1966) y Miranda y Hernández X., (1963) reconozcan con diferentes nombres una serie de tipos de vegetación de clima árido. Para el estado de Guanajuato esta variabilidad es según Flores y Gerez (1994) reflejo de diferentes fases sucesionales ocasionadas por la perturbación, situación que no es ajena a la zona estudiada.

En términos generales, los elementos florísticos de los matorrales xerófilos tienen distribución ecológica amplia y generalmente se les puede encontrar en bosque espinosos y bosques tropicales caducifolios. Por la fisonomía de algunas asociaciones vegetales del matorral xerófilo, presentes en el municipio y que serán discutidas más adelante, pudieran interpretarse como un bosque tropical caducifolio o un bosque espinoso.

En San José Iturbide el matorral xerófilo, se puede observar en el noreste del municipio, cerca de El Capulín, Ojo de Agua, Santa Anita y San José (cabecera municipal). En la parte central del municipio, en los cerros El Galomo, La Cantera y El Cerrito, aunque en estas localidades no está bien conservado. Las zonas menos deterioradas, se encuentran al oeste del municipio, desde La Concepción hasta el Arenal de Abajo; al suroeste en el cerro Las Cabras y al sur en Cerro Prieto cerca de San Diego. Este tipo de vegetación se desarrolla en el municipio sobre suelos oscuros, someros y de origen ígneo, con excepción del matorral de *Dodonaea viscosa*, cuyos suelos son de origen sedimentario, color pardo y textura arenosa, sobre pendientes que van de 10 a 70% y clima BS (Fig. 10).

Las especies de plantas herbáceas son muy semejantes en todas las asociaciones que se detallarán más adelante, por lo que, a continuación se enlistan las especies representativas de este estrato: *Acalypha indica*, *A. mollis*, *Aphanostephus ramosissimus*, *Apodanthera pedatifolia*, *Arenaria lanuginosa*, *Bahia xilopoda*, *Cheilanthes bonariensis*, *Ch. kaulfussii*, *Ch. lendigera*, *Chenopodium ambrosioides*, *Ch. fremontii*, *Ch. graveolens*, *Commelina tuberosa*, *Convolvulus aequitans*, *Conyza filaginoides*, *Cosmos bipinnatus*, *Cyperus spectabilis*, *Dahlia coccinea*, *Dalea postrata*, *Dichondra argentea*, *Dyschoriste decumbens*, *Erodium cicutarium*, *Euphorbia radians*, *Evolvulus alsinoides*, *E. postratus*, *Gaura coccinea*, *Gnaphalium canescens*, *Gomphrena parviceps*, *G. serrata*, *Heterosperma pinnatum*, *Heterotheca inuloides*, *Hoffmannseggia glauca*, *Ipomoea capillacea*, *I. purpurea*, *Justicia caudata*, *Krameria pauciflora*, *Lopezia miniata*, *Marrubium vulgare*, *Menodora helianthemoides*, *Mercadonia procumbens*, *Milla biflora*, *Mirabilis glabriflora*, *Oxalis decaphylla*, *O. corniculata*, *Pellea ternifolia*, *Phylla nodiflora*, *Pinaropappus roseus*, *Polianthes multicolor*, *Portulaca mexicana*, *Ruellia lactea*, *Stenandrium dulce*, *Sanvitalia procumbens*, *Sedum moranense*, *Villadia misera*, *Sida linearis*, *Silene laciniata*, *Sprekelia formosissima*, *Tetramerium nervosum*, *Tragia nepetifolia*, *Tridax rosea*, *Valeriana sorbifolia*, *Verbena canescens*, *Zephyranthes fosteri*, *Zinnia peruviana* y *Zornia thymifolia*.

6.1.4.1 Matorral *Acacia-Myrtillocactus-Mimosa*

Esta asociación es común al noreste de la cabecera municipal, donde existe una mezcla de elementos característicos de bosque espinoso y matorral xerófilo. Se desarrolla en las partes bajas y laderas de los cerros, sobre suelos de origen

ígneo, someros de color negro, textura arcillosa con pendientes de 40 a 60% y a una altitud de 2 100 m.

Fisonómicamente es una comunidad muy cerrada y diversa. En el estrato arbóreo sobresalen: *Acacia schaffneri*, *Condalia velutina*, *C. mexicana*, *Erythrina coraloides*, *Eysenhardtia polystachya*, *Myrtillocactus geometrizans*, *Opuntia* sp. *Prosopis leavigata*, *Stenocereus dumortieri* y *Yucca filifera*. Hacia las mesetas son comunes otras formas biológicas como especies de los géneros *Agave*, *Mammillaria* y *Stenocactus*.



Fig. 10. Matorral xerófilo al SE de la cabecera municipal.

El estrato arbustivo presenta especies como: *Acacia angustissima*, *Bouvardia ternifolia*, *Calliandra humilis*, *Croton morifolius*, *C. ciliato-glandulosus*, *C. adpresus*, *Dalea bicolor*, *Eupatorium petiolare*, *Karwinskia humboldtiana*, *Lantana camara*,

Loeselia mexicana, *Mimosa aculeaticarpa*, *Mimosa orthocarpa*, *Montanoa leucantha*, *M. tomentosa*, *Salvia gesneriflora*, *Senecio praecox*, *Verbesina cinerascens* y *Zaluzania augusta*.

6.1.4.2 Matorral de *Dodonaea viscosa*

Este tipo de vegetación es una comunidad abierta, se desarrolla en altitudes de 2 200 a 2 400 m, en pendientes de 30 a 60%; sobre suelos someros de origen sedimentario, pedregosos de color pardo. El matorral de *Dodonaea* es una comunidad de uno a dos metros de altura aproximadamente, es notable por conservar sus hojas durante todo el año. Según Rzedowski (1978), generalmente este tipo de matorral es uno de los tantos que se originan como consecuencia de la destrucción de los encinares, como es el caso de San José Iturbide.

En el municipio las especies asociadas al matorral de *Dodonaea viscosa*, son: *Agave filifera*, *Dahlia bicolor*, *D. coccinea*, *D. merckii*, *Dasylyrion achrotiche*, *Nolina parviflora*, *Prochnyanthes mexicana* y *Yucca filifera*, entre otras.

6.1.4.3 Matorral de *Opuntia*

Esta asociación alcanza su mejor desarrollo sobre lomeríos con suelos originados de rocas ígneas, someros o profundos, rojizos, pedregosos, arenosos o arcillosos. En climas BS, aunque es posible encontrarlos en climas Bw.

En San José este matorral se puede observar en el cerro El Galomo, zona aislada y rodeada por terrenos de cultivo y al suroeste de la Fragua. En ambos

sitios se desarrolla sobre suelos de origen ígneo, someros, de color pardo, oscuros a casi negro, sobre pendientes de 10 a 60%, a una altitud de 2 100 m. El clima es BS, con lluvias en verano. Son comunidades abiertas, dominadas por diferentes especies de *Opuntia* y algunos organismos aislados de *Acacia* y *Prosopis*, con una altura promedio de tres metros (Fig. 11).

El estrato arbóreo está dominado por: *Acacia schaffneri*, *Condalia mexicana*, *Myrtillocactus geometrizans*, *Opuntia lasiacantha*, *O. streptacantha*, *O. hyptiacantha* y *Prosopis leavigata*, mientras que, en el estrato arbustivo se observan: *Eupatoriun petiolare*, *Forestiera phylleroides*, *Mimosa aculeaticarpa* y *Opuntia lindheimeri*. Es común observar bejucos como: *Cardiospermum halicacabum*, *Galactica brachystachys* y entre las epifitas *Tillandsia recurvata*. Otras formas biológicas presentes son: *Cylindropuntia imbricata*, *Ferocactus histrix* y *Mammillaria gigantea*.

6.1.4.4 Matorral de *Opuntia*-*Acacia*

Esta asociación se observa en La Cinta y El Cerrito al suroeste de la cabecera municipal. Se desarrolla en pequeños lomeríos, sobre suelos pedregosos, someros de origen ígneo, de color pardo, pendientes de 10 a 30%. Clima BS con lluvias en verano. Fisonómicamente es una comunidad abierta con tres metros de altura promedio.

El estrato arbóreo está representado por *Acacia schaffneri*, *Opuntia lasiacantha*, *O. hyptiacantha* y *O. streptacantha*. El arbustivo está compuesto por *Bouvardia ternifolia*, *Buddleia scordioides*, *Cylindropuntia imbricata*, *Dalea bicolor*, *Forestiera phillyreoides*, *Karwinskia humboldtiana* y *Opuntia robusta*. Existen también especies como *Mammillaria uncinata*, *Stenocactus dichrocanthus* y *Tillandsia recurvata* como epifita.

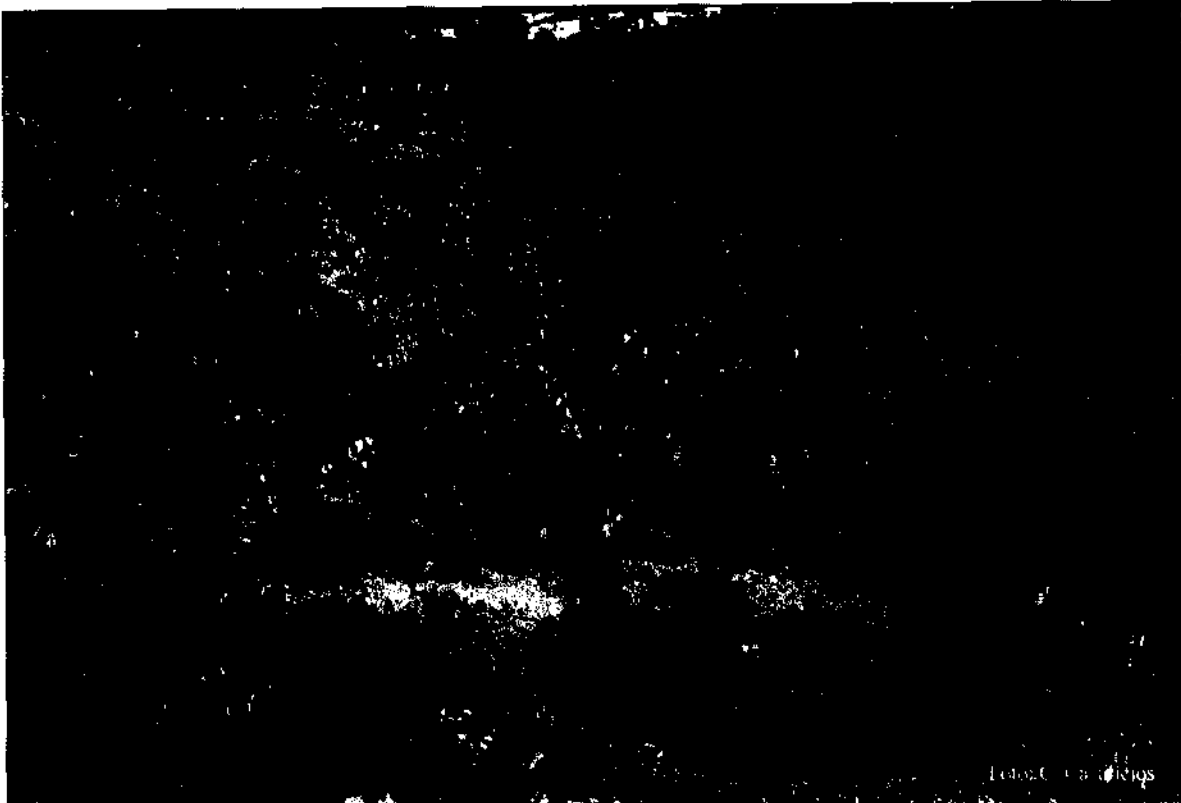


Fig. 11. Matorral de *Opuntia* Cerro El Galomo, al N de la cabecera municipal.

6.1.4.5 Matorral de *Opuntia-Zaluzania*

Es posible observar esta asociación en el Cerro Prieto al sur de San Diego. Se desarrolla en suelos de origen ígneo, someros, de color oscuro; con una pendiente de 10 a 30%. Se distribuye a una altitud de 2 200 a 2 300 m. El clima es un BS con lluvias en verano.

Fisonómicamente es una asociación abierta con tres estratos. El arbóreo tiene en promedio una altura de 3.5 m, las especies que lo conforman son: *Acacia schaffneri*, *Opuntia hyptiacantha*, *O. lasicantha* y *O. streptacantha*.

El estrato arbustivo tiene una altura promedio de 1.5 m. La especie dominante es *Zaluzania augusta* y en menor proporción

Mimosa aculeaticarpa. De forma aislada se observan *Agave macroculmis*, *Ferocactus histrix* y *Mammillaria uncinata*.

6.1.4. 6 Matorral *Prosopis-Myrtillocactus-Acacia*

Esta asociación se localiza en la parte oeste y noroeste del municipio, cerca de La Fragua y El Capulín; principalmente en las laderas de exposición este, a una altitud de 2 100 a 2 200 m, sobre suelos oscuros, de origen ígneo, someros y pendientes de 40 a 60% (Fig. 12).

Es una comunidad cerrada representada principalmente por árboles que no van más allá de los tres metros de altura, entre ellos: *Acacia shaffneri*, *Bursera fagaroides*, *Condalia mexicana*, *C. velutina*, *Eysenhardtia polystachya*, *Myrtillocactus geometrizans*, *Opuntia* spp., *Prosopis leavigata* y *Senna polyantha*.

Algunos componentes arbustivos son: *Calliandra eriophylla*, *Cylindropuntia imbricata*, *Dalea bicolor*, *Mimosa aculeaticarpa*, *Montanoa leucantha*, *M. tomentosa*, *Opuntia* spp., *Perymenium bupthalmoides* y *Zaluzania augusta*. Es frecuente observar otras especies tal es el caso de *Cosmos crithifolius*, *Ferocactus histrix* y *Mammillaria magnimmama*.



Fig. 12. Matorral de *Prosopis-Myrtillocactus-Acacia*. al SE de la Cabecera Municipal.

La asociación *Prosopis-Myrtillocactus-Acacia*, es muy parecida al bosque espinoso. Sin embargo, las condiciones fisiográficas en donde se distribuye el bosque espinoso, difiere de aquellas donde se establece la asociación aquí descrita. Esta última se encuentra en laderas y en suelos someros; mientras que, el bosque espinoso, prefiere las planicies con suelos profundos.

Las planicies con suelos profundos están dedicadas actualmente a la agricultura y ocupan la parte norte, centro y una pequeña franja al sur del municipio, donde aún es posible observar pequeñas agrupaciones y organismos aislados de *Acacia shaffneri* y *Prosopis leavigata*, esto hace pensar que, en el pasado reciente, probablemente, el bosque espinoso estuvo presente en esta área. De

tal manera, que la asociación *Prosopis-Myrtillocactus-Acacia*, posiblemente sea parte del ecotono que en algún momento existió entre el bosque espinoso y el matorral xerófilo aún presente.

6.1.4.7 Matorral *Senna-Ipomoea-Acacia*

Este tipo de matorral se localiza en la zona sur del municipio, particularmente sobre las laderas este y sur de los cerros Las Cabras y Prieto, el primero cerca de Puerto Carroza, el segundo al sur de San Diego. En suelos de origen ígneo, de color negro, granulosos y muy someros con pendientes de 40-70% y altitud de 2 100 a 2 200 m.

Fisonómicamente se distinguen los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, este último ya fue descrito anteriormente. En el arbóreo domina *Acacia schaffneri*, *Ipomoea murocoides*, *Senna polyantha* y también se encuentran *Bursera fagaroides*, *B. palmeri*, *Myrtillocactus geometrizans*, *Prosopis leavigata*, *Ptelea trifoliata* y *Quercus microphyla*. En esta asociación los árboles alcanzan una altura promedio de tres metros.

En el estrato arbustivo es común encontrar *Dodonaea viscosa*, *Opuntia robusta*, *Bacharis pteronioides*, *Buddleia scordioides*, *Croton morifolius*, *C. ciliato-glandulosus*, *Forestiera phillyreoides*, *Karwinskia humboldtiana*, *Bouvardia longiflora*, *Bouvardia ternifolia* y *Jatropha dioica*; además de *Coryphantha erecta*, *Ferocactus latispinus*, *F. histrix* y *Mammillaria magnimamma*.

Por su fisonomía, composición florística, condiciones climáticas y fisográficas, esta asociación vegetal se asemeja bastante con los bosques tropicales caducifolios; pero la altura de sus elementos florísticos, no van más allá

de los tres metros en promedio, a diferencia del bosque tropical caducifolio, en donde el estrato arbóreo varía de 4-30 m. Además, este tipo de bosque se desarrolla desde el nivel del hasta los 1 900 m de altitud (Rzedowski, 1978).

6.1.5 Vegetación Acuática y subacuática

La vegetación acuática y subacuática ocupa zonas muy reducidas, restringiéndose, a pequeñas represas (Presa El Carrizal), arroyos temporales y encharcamientos. La diversidad vegetal presente en este tipo de comunidades no es muy grande y está representada por especies flotantes como *Lemna gibba*. Otras arraigadas al suelo como *Callitriche heterophylla*, *Ludwigia peploides*, *Schoenoplectus californicus* y en las zonas menos profundas crecen *Cyperus niger*, *Juncus effusus*, *Plantago major*, *Polygonum mexicanum* y *Rumex crispus*. Es posible encontrar en el municipio especies de plantas herbáceas que se desarrollan en suelos húmedos a orillas de arroyos, zonas encharcadas o pantanosas, tales como: *Allium glandulosum*, *Artemisia ludoviciana*, *Bidens aurea*, *Cyperus niger*, *C. seslerioides*, *C. spectabilis*, *Datura ceratocaula*, *Diastatea tenera*, *Eryngium carlinae*, *E. heterophyllum*, *E. serratum*, *Helenium mexicanum*, *Heleocharis acicularis*, *H. bonariensis*, *Hybridella globosa*, *Juncus aemulans*, *J. effusus*, *J. tenuis*, *Polygonum mexicanum*, *Ruellia lactea*, *Rumex crispus*, entre otras (Fig. 13).

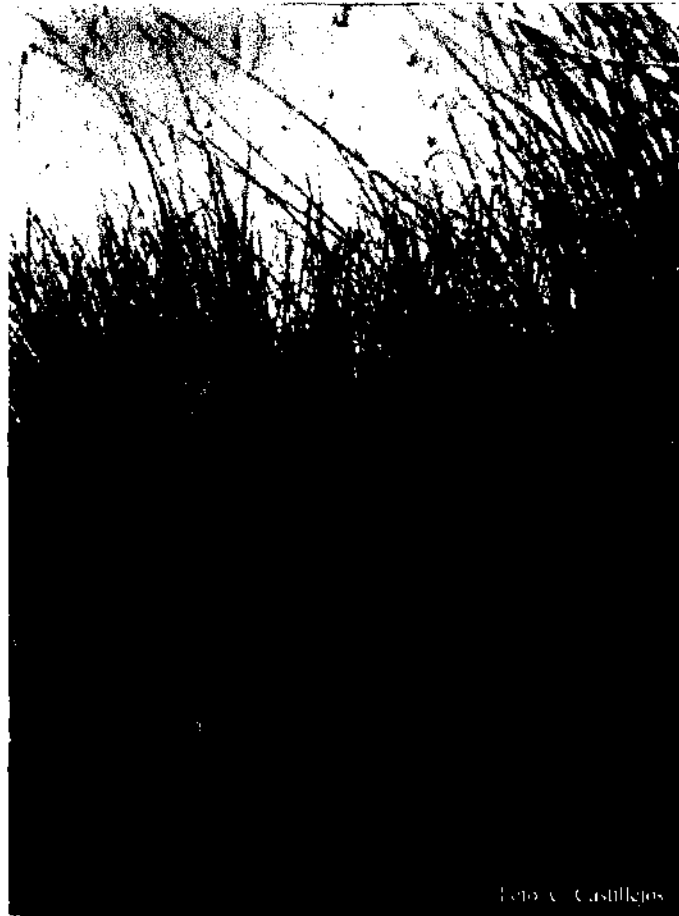


Fig. 13. Vegetación acuática, al N de la cabecera municipal.

6.1.6 Otros Tipos de Vegetación

Existen dos asociaciones vegetales que por sus características particulares como forma de crecimiento, hábitat y fisonomía; no pudieron incluirse en las asociaciones anteriormente descritas. Sin embargo, no dejan de ser importantes y se incluyeron como otros tipos de vegetación.

6.1.6.1 Vegetación arvense y ruderal

Es importante señalar que no se realizó una recolecta exhaustiva de las comunidades arvenses y ruderales. Algunas de las especies que se pueden

encontrar a orillas de caminos o dentro de los campos de cultivo son: *Amaranthus hybridus*, *Aristida divaricata*, *Asphodelus fistulosus*, *Bidens odorata*, *Bouteloua curtipendula*, *B. gracilis*, *Bouvardia ternifolia*, *Castilleja arvensis*, *Chenopodium ambrosioides*, *C. fremontii*, *C. graveolens*, *Commelina tuberosa*, *Cosmos bipinnatus*, *Crotalaria pumila*, *Cucúrbita foetidissima*, *Dalea foliosa*, *Dyssodia pinnata*, *Erodium cicutarum*, *Gomphrena parviceps*, *G. serrata*, *Loeselia coerulea*, *Malva parviflora*, *Mammillaria uncinata*, *Mandevilla foliosa*, *Mirabilis jalapa*, *M. longiflora*, *Nicotiana glauca*, *Oenothera rosea*, *Oxalis corniculata*, *O. decaphylla*, *Phytolacca icosandra*, *Plantago major*, *Portulaca pilosa*, *P. mexicana*, *Ricinus comunis*, *Sanvitalia procumbens*, *Schinus molle*, *Sicyos deppei*, *Solanum rostratum*, *S. eleagnifolium*, *Sphaeralcea angustifolia*, *Tagetes filifolia*, *T. lunulata*, *Tillandsia recurvata*, *Trifolium amabile*, *Zephyranthes concolor*, *Z. fosteri*, *Zinnia peruviana* y *Zornia thymifolia*, principalmente.

6.1.6.2 Agrupaciones rupícolas

En San José Iturbide no forman agrupaciones continuas, se establecen sobre afloramientos rocosos. La mayoría forman rosetas con hojas crasas o pequeños árboles o formas arbustivas que les permiten vivir en condiciones ambientales adversas. Algunas de estas especies son: *Bursera fagaroides*, *Cheilanthes lendigera*, *Dahlia merckii*, *D. coccinea*, *Echeveria mucronata*, *Hybanthus verbenaceus*, *Mammillaria densispina*, *Pachyphytum compactum*, *Pellea ternifolia*, *Polygala barbeyana*, *Polypodium polypodioides*, *Portulaca guanajuatensis*, *Sedum ebracteatum*, *S. greggi*, *S. moranense*, *Sprekelia formosissima*, *Stenocactus ochoterenaus*, *Talinopsis frutescens*, *Talinum lineare*, *T. napiforme*, *Tillandsia parryi*, *Villadia misera* y *Zornia thymifolia*.

6.2 Inventario florístico

La flora de San José Iturbide, hasta el momento de escribir este trabajo, está representada por 95 familias, 316 géneros, 541 especies y 43 taxa infraespecíficos, distribuidos de la siguiente manera; Pteridophyta y plantas afines cinco familias (5.26%), Gymnospermae con una (1.05%). 89 familias corresponden a las angiospermas, de estas 73 (76.84%) son dicotiledóneas y 16 (16.84%) corresponden a las monocotiledóneas (Cuadro 3). El resto de la información en el nivel de género y especie para las familias mejor representadas se presentan en los cuadros 4 y 5. Asimismo se registrarón dos especies no reportadas anteriormente para el estado de Guanajuato, *Osmunda regalis* var. *spectabilis* (Palacios-Rios, 1993) y *Anoda pentachista* (Fryxell, 1993) (Apéndice I).

Cuadro 3. Resumen cuantitativo de las plantas vasculares inventariadas en el municipio de San José Iturbide, Guanajuato.

GRUPO	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
Pteridophyta y plantas afines	5 (5.26%)	10 (3.16%)	18 (3.30%)
Gymnospermae	1 (1.05%)	1 (0.316%)	1 (0.183%)
Dicotyledonae	73 (76.84)	251 (79.43%)	444(81.90%)
Monocotyledonae	16 (16.84)	54 (17.08%)	78 (14.55%)
Total	95	316	541

Las familias con mayor número de géneros fueron en orden decreciente: Compositae con 56 géneros (17.72%), Leguminosae 27 (8.54%). Graminae 19 (6.01%), Malvaceae 9 (2.84%), Cactaceae 8 (2.53%). Las familias con menos de ocho géneros pueden observarse en el cuadro 4.

Los géneros mejor representados en el área de estudio dentro de las Pteridophytas y plantas afines son *Cheilanthes* con seis especies y *Selaginella* con cuatro. En las Angiospermas sobresalen: *Salvia* con 15 especies, *Euphorbia* 10, *Ipomoea* con nueve; *Mammillaria* siete y *Eupatorium* seis. Los géneros con menos de seis especies se enlistan en el cuadro 5. Cabe señalar que los géneros con

mayor número de especies no corresponden a la familia Compositae. Posiblemente faltó recolectar más intensivamente las especies de compuestas presentes en el área, sin embargo, Cornejo-Tenorio *et al* (2003) registraron en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca que el género mejor representado es *Salvia* tal como ocurre en este trabajo.

La familia más abundante en cuanto al número de especies dentro de las Pteridofitas y plantas afines es Adiantaceae con nueve (1.66%). Las Gymnospermas están representadas con una especie. Las Angiospermas más abundantes son: Compositae 96 (17.74%), Leguminosae 47 (8.68%), Graminae 29 (5.36%), Cactaceae 22 (4.06%), Euphorbiaceae 20 (3.69%), Labiatae 19 (3.51%), Solanaceae 17 (3.14%), Convolvulaceae 15 (2.77%), Malvaceae 13 (2.40%), Verbenaceae 11 (2.03%), Rubiaceae con nueve (1.66%), Agavaceae, Caryophyllaceae, Cyperaceae, Commelinaceae y Portulacaceae con ocho especies cada una (1.47%). Las familias con menos de ocho especies aparecen en el cuadro 5.

Lo anterior concuerda con Rzedowski (1991b), Turner y Nesom (1998), Valdés y Cordero (1998) y Villaseñor (2003). Autores que establecen que las Compositae, Leguminosae y Graminae son los grupos taxonómicos más diversos en orden decreciente para México. Las 541 especies de plantas vasculares inventariadas hasta el momento para San José Iturbide, representan el 13.52% de las 4 000 estimadas para Flora del Bajío y Regiones Adyacentes (Rzedowski, 1991b) y el 30.82% para el estado de Guanajuato, cuya riqueza se calcula en 1755 especies (Flores y Gerez, 1994).

Cuadro 4. Familias de plantas vasculares con el mayor número de géneros inventariadas en San José Iturbide, Guanajuato.

FAMILIA	NÚMERO DE GÉNEROS	PORCENTAJE
Compositae	56	17.72
Leguminosae	27	8.54
Gramineae	19	6.01
Malvaceae	9	2.84
Cactaceae	8	2.53
Solanaceae	7	2.21
Verbenaceae	7	2.21
Euphorbiaceae	6	1.89
Labiatae	6	1.89
Scrophulariaceae	6	1.89
Acanthaceae	5	1.58
Adiantaceae	5	1.58
Agavaceae	5	1.58
Caryophyllaceae	5	1.58
Convolvulaceae	5	1.58
Rubiaceae	5	1.58
Commelinaceae	4	1.26
Crassulaceae	4	1.26
Cruciferae	4	1.26
Cucurbitaceae	4	1.26
Cyperaceae	4	1.26
Onagraceae	4	1.26
Amaranthaceae	3	0.94
Asclepiadaceae	3	0.94
Ericaceae	3	0.94
Lythraceae	3	0.94
Malpigiaceae	3	0.94
Oleaceae	3	0.94
Orchidaceae	3	0.94
Polypodiaceae	3	0.94
Portulacaceae	3	0.94
Ranunculaceae	3	0.94
Rhamnaceae	3	0.94
Rosaceae	3	0.94
61 familias restantes	Con uno o dos géneros	23.73

Cuadro 5. Familias de plantas vasculares con el mayor número de especies inventariadas en San José Iturbide, Guanajuato.

FAMILIA	NUMERO DE ESPECIES	PORCENTAJE
Compositae	96	17.74
Leguminosae	47	8.68
Gramineae	29	5.41
Cactaceae	22	5.36
Euphorbiaceae	20	3.69
Labiatae	19	3.51
Solanaceae	17	3.14
Convolvulaceae	15	2.77
Malvaceae	13	2.40
Verbenaceae	11	2.03
Adiantaceae	9	1.66
Rubiaceae	9	1.66
Agavaceae	8	1.47
Caryophyllaceae	8	1.47
Commelinaceae	8	1.47
Cyperaceae	8	1.47
Portulacaceae	8	1.47
Onagraceae	7	1.29
Scrophulariaceae	7	1.29
Amaranthaceae	6	1.10
Crassulaceae	6	1.10
Acanthaceae	5	0.92
Asclepiadaceae	5	0.92
Cucurbitaceae	5	0.92
Fagaceae	5	0.92
Lythraceae	5	0.92
Nyctaginaceae	5	0.92
Oxalidaceae	5	0.92
Selaginellaceae	4	0.73
Campanulaceae	4	0.73
Cistaceae	4	0.73
Cruciferae	4	0.73
Polygalaceae	4	0.73
Rhamnaceae	4	0.73
Umbeliferae	4	0.73
Valerianaceae	4	0.73
59 familias restantes	menos 4 de géneros	18.37

Cuadro 6. Géneros de plantas vasculares con el mayor número de especies inventariadas en San José Iturbide, Guanajuato.

GÉNEROS	NÚMERO DE ESPECIES	PORCENTAJE
<i>Salvia</i>	15	2.77
<i>Euphorbia</i>	10	1.84
<i>Ipomoea</i>	9	1.66
<i>Mammillaria</i>	7	1.29
<i>Cheilanthes</i>	6	1.10
<i>Eupatorium</i>	6	1.10
<i>Acalypha</i>	5	0.92
<i>Dyssodia</i>	5	0.92
<i>Gnaphalium</i>	5	0.92
<i>Mirabilis</i>	5	0.92
<i>Muhlenbergia</i>	5	0.92
<i>Opuntia</i>	5	0.92
<i>Oxalis</i>	5	0.92
<i>Physalis</i>	5	0.92
<i>Quercus</i>	5	0.92
<i>Solanum</i>	5	0.92
<i>Stevia</i>	5	0.92
<i>Agave</i>	4	0.73
<i>Aristida</i>	4	0.73
<i>Asclepias</i>	4	0.73
<i>Commelina</i>	4	0.73
<i>Cyperus</i>	4	0.73
<i>Dalea</i>	4	0.73
<i>Drymaria</i>	4	0.73
<i>Helianthemum</i>	4	0.73
<i>Nissolia</i>	4	0.73
<i>Polygala</i>	4	0.73
<i>Portulaca</i>	4	0.73
<i>Selaginella</i>	4	0.73
<i>Valeriana</i>	4	0.73
<i>Verbesina</i>	4	0.73
285 géneros restantes	377	69.9

6.2.1 Comparación de la riqueza florística

Con base en el inventario florístico realizado se comparó la riqueza de San José Iturbide, con listados florísticos de siete zonas del país: Cráter la Hoya Rincón de Parangueo, Valle de Santiago, Guanajuato (Aguilera, 1991), Vegetación y flora de la región de Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, Mexico; Contribución al conocimiento florístico y fitogeográfico de la vertiente sur de la Sierra de San Felipe, Distrito Centro de Oaxaca (Saynes, 1989); Flora y Relaciones Fitogeográficas del Valle de Actopan, Hidalgo (Soriano y López, 1994); Flora y vegetación de la parte superior de la Sierra de Monte Alto en el Valle de México (Osorio, 1984), Listado florístico del Campo Experimental La Campana y usos de su flora (Márquez y Melgoza, 2001) y Estudio florístico de la región de Huehuetoca, Estado de México (Romero y Rojas, 1982); que diferían en, fisiografía, historia geológica, esfuerzo de recolecta, disturbio y tamaño del área muestreada; aunque son muy similares en clima y tipos de vegetación (Cuadro 7). Cabe señalar que dicha comparación debe tomarse con ciertas reservas, pues de acuerdo con Escalante *et al.* (2003) todas las áreas comparadas, deben presentar características similares.

Se puede apreciar en el cuadro 7, que San José Iturbide es superado solamente por la región de Nizanda en el nivel de familia y género. Huehuetoca, Estado de México también lo supera en este último nivel. Por lo que se refiere al número de especies, San José Iturbide con 541 especies, es rebasado por Nizanda, Monte Alto y Huehuetoca con 746, 567 y 565 especies respectivamente. Lo anterior posiblemente se debe a que San José Iturbide, a pesar de contar con una mayor superficie territorial, el 50% de la misma está dedicada a la agricultura, además, el esfuerzo de recolecta fue menor comparado con las otras zonas.

La flora de San José Iturbide, en cuanto a las formas biológicas se refiere, está compuesta principalmente por hierbas con 386 (71.34%) especies de las 541 inventariadas, 72 (13.30%) arbustos, 37 (6.71%) árboles, 18 (3.35%) bejucos, cuatro (0.74%) parásitas, una (0.18%) hemiparásita, dos (0.37%) epifitas y 21 (3.91%) fueron incluidas como otras formas biológicas por contar con un tipo de crecimiento diferente a las anteriormente mencionadas (Fig. 14). Los estratos herbáceos y arbustivos están mejor representados en los climas secos donde se desarrollan pastizales y matorrales xerófilos.

Cuadro 7 Comparación de la riqueza florística de San José Iturbide con otras zonas del país.

ZONAS	EXTENSIÓN N (km ²)	CLIMA	VEGETACIÓN	ALTITUD (m)	TAXA		
					FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
San José Iturbide, Guanajuato	538	BS1 y Cw1	BE MX P	2100-2500	95	316	541
Monte Alto, Valle de México	225	Cw2	BC BE	2650-3700	83	281	567
Región de Huehuetoca, Edo. de México	98	AC y Cw1	MX BE P	2250-2600	85	327	565
Vertiente sur de la Sierra de San Felipe Dto. Centro, Oax.	120	AC	BC BE	1500-3200	87	271	437
Valle de Actopan, Hgo.	890	BS1	MX	-----	65	179	269
Región de Nizanda	85	Awo	BTC BTS	100 a 500	119	458	746
Cráter la Hoya, Valle de Santiago, Gto.	2	AC	BTC	1850	63	176	228
Campo Experimental La Campana, Chihuahua	16	BS0	BC P	1500-2500	74	258	433

BE= Bosque de encino P= Pastizal BTC= Bosque tropical caducifolio
 MX= Matorral xerófilo BC= Bosque de coníferas BTS= Bosque tropical

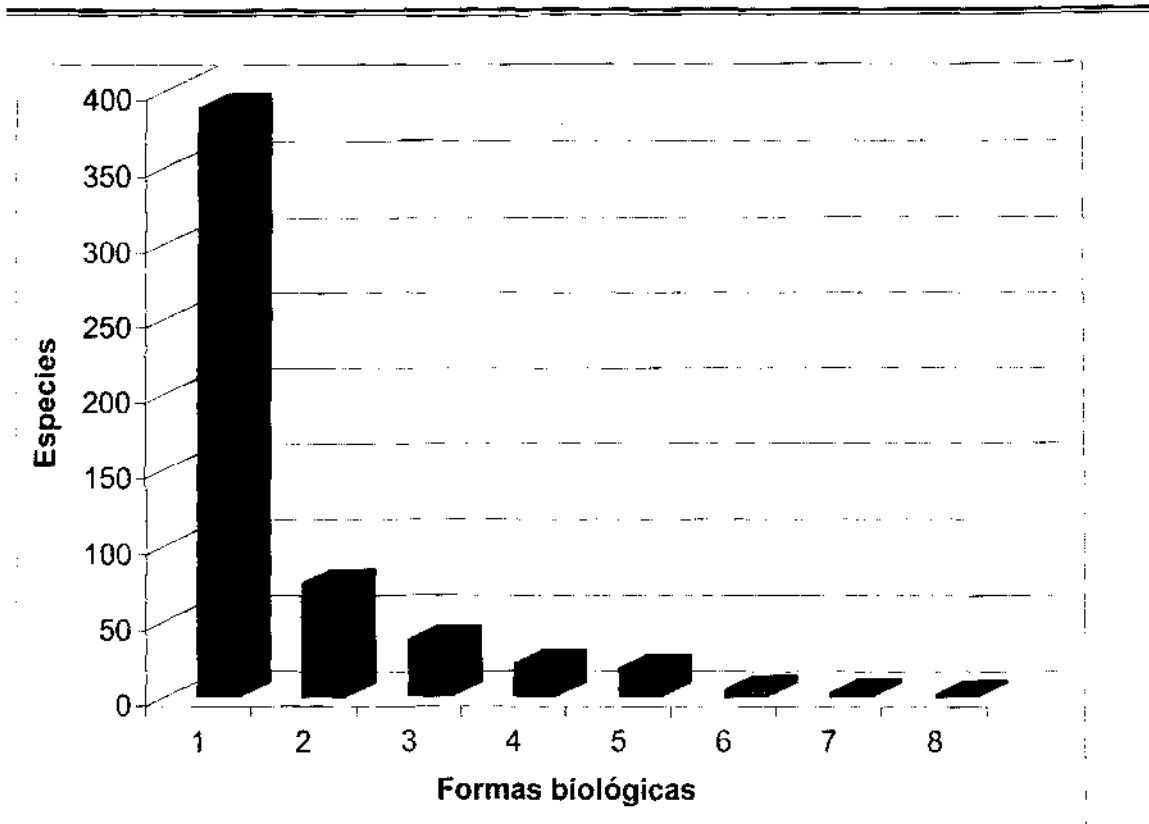


Figura 14. Formas biológicas presentes en la flora vascular de San José Iturbide, Guanajuato. El número en paréntesis indica las especies. 1. Hierbas (386), 2. Arbustos (72), 3. Árboles(37), 4. Otras formas biológicas (suculentas) (21), 5. Bejucos (18), 6. Bejucos (4) 7. Parásitas (2) y 8. Epifitas (1).

6.2.2 Curva de acumulación de taxa

La curva de acumulación se contruyó con base en 546 taxa de plantas vasculares, debido a que cinco especies, registraron dos subespecies o variedades, se consideraron las plantas recolectadas en el municipio durante este trabajo y las registradas en los fascículos de la Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Según el modelo asintótico Chao2, se estima que sólo se ha inventariado el 82.35% de la flora, faltarían por recolectarse 117 taxa; tal como se observa en la figura 15 cuya curva no llega a ser asintótica. Según Rojas-Parra *et al.* (2003) si las curvas generadas mediante el estimador de riqueza Chao2 están estrechamente cercanas, se puede decir que el inventario en el área tiende a ser completo o el

área está bien muéstreada; si por el contrario las curvas se alejan, quiere decir que existen especies por incorporarse al listado florístico.

Posiblemente la lista no fue completada porque el tiempo dedicado a la recolecta, no fue suficiente. Cabe señalar que solo se dedicaron 28 días a esta actividad en el año y medio que duró el estudio. Durante esos 28 días no fue posible visitar los diferentes tipos de vegetación presentes en el área en todas las estaciones del año. Aunque como ya se indicó, se revisaron los fascículos correspondientes a la Flora del Bajío y Regiones Adyacentes hasta el momento publicados. Las especies del municipio registrada en estos fascículo que no fueron recolectadas se incorporaron al listado florístico (Apéndice I).

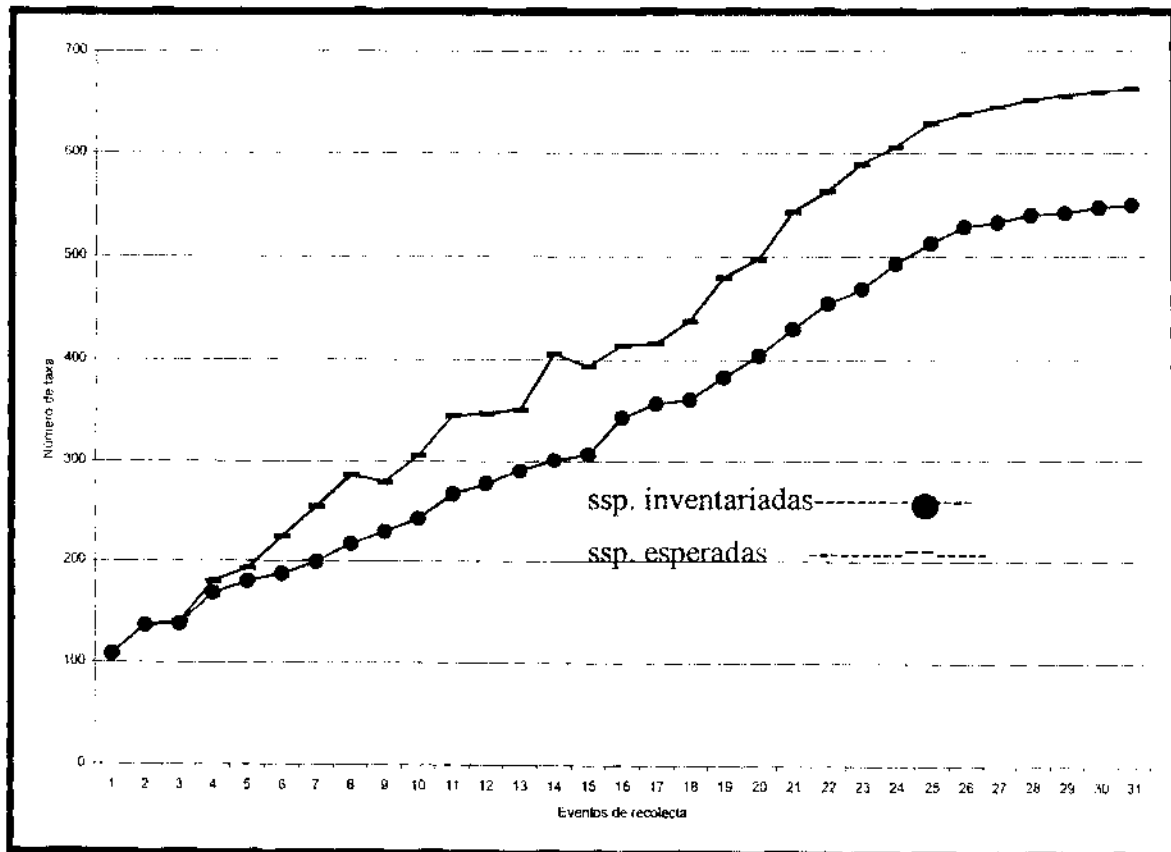


Figura 15. Curva de acumulación de los taxa inventariados en San José Iturbide, Guanajuato.

6.3 Fitogeografía

6.3.1. Similitud entre áreas

Al comparar la flora de San José Iturbide en el nivel genérico con siete zonas del país y dos fuera de él (sur de E.U.A. y norte de Sudamérica) citadas anteriormente, se forma un grupo que contiene seis áreas y dentro de éste dos subgrupos. El primero contiene cuatro áreas: San José Iturbide, Guanajuato (**sjit**), Huehuetoca, Estado de México (**hueh**), Valle de Actopan, Hidalgo (**acto**) y Campo Experimental La Campana, Chihuahua (**camp**). Dos de ellas, **sjit** y **hueh**, se unen a un 51.91% de similitud; probablemente comparten un poco más del 50% de los géneros debido a que presentan tipos de vegetación y climas similares; matorral xerófilo, bosque de encino y pastizal, son comunes a las dos áreas. Quizá la diferencia se debe a que en **sjit** también se presenta un bosque de pino y a que exhibe dos tipos de clima BS y Cw, únicamente este último lo comparte con **hueh** (Fig. 16).

A las dos zonas anteriores y a 35.36% se une **acto**, en donde se desarrolla un matorral xerófilo con clima BS, tanto **acto** como **sjit** se ubican en el Altiplano Mexicano, posiblemente la ausencia de un clima Cw en este valle, determine que no compartan el 64.64 de los géneros. A estas tres áreas y con un 30.47% de semejanza se une Campo Experimental La Campana (**camp**), localizado 80 km al norte de Chihuahua, Chih., está zona ostenta un clima BS que propicia el desarrollo de pastizales, también ubicada en el Altiplano Mexicano (Fig. 16).

El segundo subgrupo contiene dos áreas: Sierra de Monte Alto (**moal**) ubicada en el Valle de México y Sierra de San Felipe, Distrito Centro, Oaxaca (**ssfe**); ambas con clima AC y bosques de encino y coníferas. Estas dos áreas comparten el 28.14% de los géneros y se unen al primer subgrupo con 26.59% de similitud. Aunque comparten el mismo clima y vegetación, **moal** se encuentra en el

Eje Volcánico Transversal, este Eje, según Rzedowski (19991a), Delgadillo *et al.* (2003) y Delgadillo (2003) es una área muy importante en la diversificación de especies, además de actuar como una barrera o filtro naturales que puede impedir o permitir el paso de floras y **ssfe** se localiza en el Sistema Montañoso del norte de Oaxaca; es probable que esta situación sea la causa de su disimilitud (Fig. 16).

De este primer grupo se separan las cuatro áreas restantes: Cráter Hoya Rincón de Parangueo, Valle de Santiago, Guanajuato (**crho**); Región de Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca (**niza**); Pastizales del Desierto Chihuahuense en el sur de los Estados Unidos de Norteamérica (**pdch**) y Lomas de Mollendo, Arequipa, Perú (**lomo**). La zona **crho** comparte con el primer grupo 26.59% de los géneros y presenta clima Aw que favorece el desarrollo de un bosque tropical caducifolio (Fig. 16).

La historia geológica, rasgos fisiográficos, clima, suelos y la presencia de bosque tropical subcaducifolio provocan que; la región de Nizanda tenga en común con las otras áreas, únicamente el 20.48% de los géneros. Además se localiza en el Istmo de Tehuantepec, un área de baja altitud que permite a través de la Planicie Costera Suroriental, el paso de los vientos alisios húmedos provenientes del Golfo de México, que determinan un clima Aw. Por otro lado, este Istmo ha jugado un papel importante en la historia de la flora mexicana, pues ha servido de barrera y filtro para la migración de especies boreales y meridionales, sin descartar la evolución y diversificación *in situ* de linajes florísticos que han originado muchos géneros y especies endémicas ya señalados por Lorence y García-Mendoza (1989). Pastizales del Desierto Chihuahuense en el sur de los Estados Unidos de Norteamérica (**pdch**) y Lomas de Mollendo, Arequipa, Perú (**lomo**); comparten menos del 13.26% de los géneros con el resto de las áreas (Fig. 16).

En función del agrupamiento obtenido las áreas comparadas se consideran como independientes pues muestran un porcentaje de similitud menor al 62%, en

este sentido, Hagmeier y Stults (1964) señalan que 62% de semejanza es un valor crítico para separar floras y faunas; mientras que, Sánchez y López (1988) establecen un 66.6% (Fig. 16).

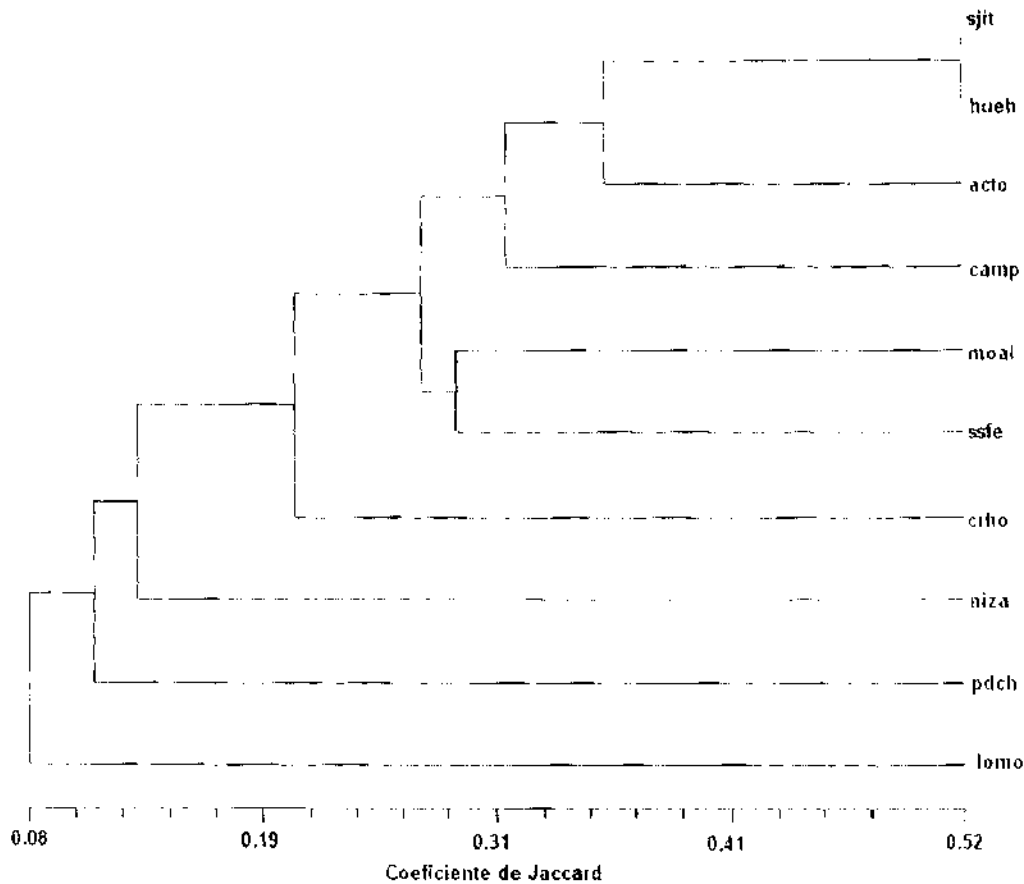


Figura. 16. Fenograma que muestra las semejanzas florística en el nivel genérico entre diez áreas. **sjit** = San José Iturbide, Guanajuato; **hueh** = Región de Huehuetoca, Edo de México; **acto** = Valle de Actopan, Hidalgo; **camp** = Campo Experimental la Campana, Chihuahua; **moal** = Sierra de Monte Alto, Valle de México; **ssfe** = Sierra de San Felipe, Distrito Centro, Oaxaca; **crho** = Cráter "Hoya Rincón de Parangueo", Valle de Santiago, Guanajuato; **niza** = Región de Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca; **pdch** = Pastizales del Desierto Chihuahuense en el sur de los Estados Unidos de Norteamérica y **lomo** = Lomas de Mollendo, Arequipa, Perú.

6.3.2 Patrones de distribución

Las especies inventariadas se incluyeron en seis grupos. El grupo con el mayor número de especies es México con 223, es decir, el 41.21% son especies endémicas de México. Dentro de éstas, destacan 90 especies restringidas al centro del país, seis de ellas (*Eryngium heterophyllum*, *Helianthemum argenteum*, *H. pugae*, *Polianthes multicolor*, *Portulaca guanajuatensis* y *Stenocactus ochotereanus*) son exclusivas del área de estudio y regiones adyacentes y una de estas, *Portulaca guanajuatensis* es endémica de San José Iturbide. El gran número de especies endémicas del Altiplano Mexicano se debe a que esta área, ha sido un centro importante para la diversificación de la flora de las zonas áridas y semiáridas del país (Rzedowski, 1991a; Rzedowski, 1991c y González-Medrano, 1998) (Cuadro 8, apéndice II).

76 especies (14.04%), se ubicaron en Megaméxico I, de éstas, 47 se distribuyen del sur de Estados Unidos al sur de México y 29 del sur de Estados Unidos al Centro de México.

A Megaméxico II correspondieron 52 especies (9.61%), de las cuales 24 se distribuyen del norte de México a Guatemala; cuatro del norte de México a Honduras, 10 del norte de México a Nicaragua y 14 del centro de México a Guatemala. De acuerdo con Rzedowski (1991b), este patrón muestra de nueva cuenta que la flora de las zonas áridas y semiáridas está constituida por especies con afinidad principalmente meridional, con participación menor del componente boreal.

En Megaméxico III se ubicaron 24 especies (4.43%), de las cuales 20 se distribuyen del sur de Estados Unidos a Guatemala y solo cuatro alcanzan su distribución hasta Nicaragua. Como puede observarse, el mayor número de especies de estos tres grupos, llegan hasta Guatemala. Estos patrones

posiblemente se deban a sucesos geológicos explicados por Rzedowski (1991b), donde menciona que a finales del Cretácico no existía conexión terrestre entre Norte y Sudamérica, la masa continental boreal se extendía hacia el sur en forma de una península, que se prolongaba hasta el actual Istmo de Tehuantepec. El mismo autor señala que fue hasta mediados del Terciario, cuando Norteamérica llegaba hasta el Norte de Nicaragua y sólo hace unos dos y medio o cuatro millones de años se estableció comunicación terrestre a través de Panamá con Sudamérica.

Con respecto a la distribución continental se registraron 120 especies, 22.18%, 46 de éstas se localizan desde el sur de Estados Unidos y llegan Sudamérica. Según Rzedowski (1991b) y González-Medrano (1998), la afinidad fitogeográfica entre norte y Sudamérica, se debe a migraciones de algunos elementos neotrópicales hacia el norte y boreales hacia el sur del continente, ocasionados por cambios climáticos, deriva continental y diversos procesos orogénicos que ocurrieron en el pasado geológico.

Las especies restantes 25 (4.62%) presentan una distribución más amplia que la continental y fueron incluidas en el patrón de distribución mundial. 21 especies fueron excluidas del análisis fitogeográfico por tratarse de especies claramente introducidas o cultivadas (Apéndice II).

San José Iturbide contiene un gran número de especies que van del norte al centro del país (66). No se encontraron especies cuyo límite de distribución norte y sur sea el municipio. Una de las limitantes en el desarrollo de este trabajo fue la falta de datos sobre información en aspectos de distribución geográfica y ecológica de las especies, es común encontrar en la literatura especializada como distribución geográfica "norte, centro y sur de México", sin especificar en muchos casos los estados y mucho menos los municipios donde se distribuyen los taxa. Es frecuente citar la distribución ecológica con términos ambiguos, esto ocasiona que

los grupos fitogeográficos y ecológicos sean considerados como aproximaciones generales.

Cuadro 8. Distribución geográfica de las especies de plantas vasculares inventariadas en San José Iturbide, Guanajuato.

GRUPO	PATRÓN DE DISTRIBUCIÓN	No. DE ESPECIES	
A) MÉXICO 223 ESPECIES (41.22%)	I) NORTE AL SUR DE MÉXICO	51	
	II) NORTE AL CENTRO DE MÉXICO	66	
	III) CENTRO DE MÉXICO	90	
	IV) DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA O ENDÉMICAS AL ÁREA DE ESTUDIO	6	
	V) CENTRO AL SUR DE MÉXICO	10	
B) MEGAMÉXICO I 76 (14.04%)	VI) SUR DE E. U. A. AL CENTRO DE MÉXICO	29	
	VII) SUR DE E. U. A. AL SUR DE MÉXICO	47	
C) MEGAMÉXICO II 52 (9.61%)	VIII) NORTE DE MÉXICO A GUATEMALA	24	
	IX) NORTE DE MÉXICO A HONDURAS	4	
	X) NORTE DE MÉXICO A NICARAGUA	10	
	XI) CENTRO DE MÉXICO A GUATEMALA	14	
D) MEGAMÉXICO III 24 (4.43%)	XII) SUR DE E. U. A. A GUATEMALA	20	
	XIII) SUR DE E. U. A. A NICARAGUA	4	
E) DISTRIBUCIÓN CONTINENTAL 120 (22.18%)	XIV) CANADÁ AL CENTRO DE MÉXICO	2	
	XV) CANADÁ AL SUR DE MÉXICO	1	
	XVI) CANADÁ A SUDAMÉRICA	5	
	XVII) NORTE DE E. U. A. AL CENTRO DE MÉXICO	3	
	XVIII) NORTE DE E. U. A. A SUDAMÉRICA	1	
	XIX) CENTRO DE E. U. A. AL CENTRO DE MÉXICO	9	
	XX) CENTRO DE E. U. A. A GUATEMALA	2	
	XXI) CENTRO DE E. U. A. A SUDAMÉRICA	1	
	XXII) SUR DE E. U. A. A CENTROAMÉRICA	9	
	XXIII) SUR DE E. U. A. AL NORTE DE SUDAMÉRICA	3	
	XXIV) SUR DE E. U. A. AL NORTE DE SUDAMÉRICA Y LAS ANTILLAS	10	
	XXV) E. U. A. A SUDAMÉRICA Y LAS ANTILLAS	5	
	XXVI) SUR DE E. U. A. AL SUR DE SUDAMÉRICA	28	
	XXVII) NORTE MÉXICO A CENTROAMÉRICA	14	
	XXVIII) NORTE DE MÉXICO A NORTE DE SUDAMÉRICA	7	
	XXIX) NORTE DE MÉXICO LAS ANTILLAS A SUDAMÉRICA	15	
	XXX) CENTRO DE MÉXICO A SUDAMÉRICA	6	
	F) AMPLIA DISTRIBUCIÓN 25 (4.62%)	XXXI) DISTRIBUCIÓN MUNDIAL	25

6.3.3. Distribución ecológica

Al analizar los patrones de distribución ecológica, se encontró que la mayoría de las especies se distribuyen en vegetación árida, 240 (46.15%) especies; en árida-templada, 156 (30.00%); mientras que, 58 especies (11.15%), se distribuyen en vegetación templada. 27 (5.19%) se ubican en tropical-árida y 39 (7.5%) tienen amplia distribución ecológica (Cuadro 9). El alto porcentaje de especies que se distribuyen en vegetación árida, resalta el gran componente autóctono característico del centro México, donde existe un número considerable de formas biológicas adaptadas a condiciones de aridez.

En los grupos México, Megaméxico I y Megaméxico II, predominan las especies que se encuentran en vegetación árida y templada o en ambas a la vez. El menor número de especies se encuentra en tropical-árida. Situación que concuerda claramente con los tipos de vegetación presentes en el municipio donde predomina el componente endémico característico del Altiplano Mexicano. Con base en lo anterior se establece la vegetación de San José Iturbide tiene componentes tanto neárticos como neotropicales.

Cuadro 9. Distribución ecológica de las especies de plantas vasculares inventariadas para San José Iturbide.

GRUPO	VEGETACIÓN				
	TROPICAL-ÁRIDA	ÁRIDA	ÁRIDO-TEMPLADA	TEMPLADA	TROPICAL-ÁRIDA-TEMPLADA
A) MÉXICO 223	11 (4.93%)	111 (49.8%)	66 (29.59%)	28 (12.55%)	7 (3.13%)
B) MEGAMÉXICO I 76	3 (3.94%)	43 (56.57%)	23 (30.26%)	4 (5.26%)	3 (3.94%)
C) MEGAMÉXICO II 53	0 (0.00%)	15 (28.84%)	25 (48.073%)	9 (17.30%)	3 (5.76%)
D) MEGAMÉXICO III 24	0 (0.00%)	10 (41.66%)	11 (45.83%)	2 (8.33%)	1 (4.16%)
E) DISTRIBUCIÓN CONTINENTAL 119	13 (10.83%)	56 (46.66%)	27 (22.5%)	14 (11.66%)	10 (8.33%)
F) AMPLIA DISTRIBUCIÓN 26	0 (0.00%)	5 (20.00%)	4 (16.00%)	1 (4%)	15 (60%)
TOTAL 520	27 (5.19%)	240 (46.15%)	156 (30.00%)	58 (11.15%)	39 (7.5%)

VII. CONCLUSIONES

A pesar del alto grado de deterioro ambiental, la diversidad florística y tipos de vegetación del municipio es grande. Este trabajo constituye la primera aportación para el conocimiento global de la flora de San José Iturbide, Guanajuato y podrá servir de base para programas de conservación, ya que recientemente se ha establecido un corredor industrial que está desplazando el matorral xerófilo que se desarroola en las planicies.

Los resultados obtenidos en este estudio muestran la importancia biológica de los bosques y matorrales de San José Iturbide, ya que muchos de los taxa inventariados se ubican en el grupo México, especies endémicas que se han diversificado en el Altiplano Mexicano, provincia fisiográfica a la que pertenece el municipio estudiado.

La flora de San José Iturbide comparte el mayor número de géneros con los matorrales xerófilos del centro de México, seguida con la vegetación templada del Eje Volcánico Transversal y el Macizo Montañoso del norte de Oaxaca. Tiene poca similitud con los bosque tropicales caducifolios del Bajío Guanajetense y menos con áreas ubicadas más al sur como la Región de Nizanda, Oaxaca o más al norte como los pastizales del sur de Estados Unidos y mucho menos similitud con las estepas del sur de Perú.

La mayoría de las especies del municipio se restringen a tipos de vegetación con clima árido y en menor proporción con climas templados, situación que concuerda con el tipos de vegetación dominantes en el municipio.

Los niveles de asociación son bajos entre áreas debido a que casi la mitad de la especies son endémicas.

Falta por recolectar cerca del 20% de las plantas vasculares del municipio, por lo que resulta importante que en el futuro se continúe la exploración botánica con el fin de conformar una lista lo más completa de la flora vascular. No se descarta la posibilidad de que en este 20% se encuentren taxa o registros nuevos para el estado de Guanajuato o para la Flora del Bajío y Regiones Adyacentes.

San José Iturbide es importante desde el punto de vista biológico debido a que la porción SE, colindante con Tierra Blanca, Guanajuato y el Marqués, Querétaro, es un área Natural Protegida en el nivel estatal con la categoría de Reserva de Conservación, mediante el Decreto 162 del 6 de junio de 2000 publicado en el Diario Oficial del Estado. Además, a pocos metros de su límite territorial se encuentra el Área de Importancia para la Conservación de las Aves Pinal del Zamorano (AICA Pinal del Zamorano) declarada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

VIII. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Aguilera G, L. I. 1991. Estudio florístico y sinecológico de la vegetación cráter "Hoya del rincón de Parangueo", Valle de Santiago Guanajuato. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. México.
- Bárceñas, L. R. y H. Hernández M. 1997. Patrones de diversidad y conservación de cactáceas de Guanajuato, México. Programas y resúmenes del I Congreso Nacional sobre Cactáceas. Colegio de Postgraduados. México.
- Brummitt, R. K. y C. E. Powell (eds.) 1992. Authors of plant names. Royal Botanic Gardens, Kew. Great Britain.
- Cornejo-Tenorio, G.; A. Casas; B. Farfán; J. L. Villaseñor y G. Ibarra- Manríquez. 2003. Flora y Vegetación de las Zonas Núcleo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, México. Bol. Soc. Bot. Méx. **73**: 43-62.
- Crisci, J. V. y M. F. López R. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. OEA. Programa Regional Científico y Tecnológico. Washington, D.C.
- Chao, A. 1984. Non-Parametric estimation of the of classes in a population. *Sacnd. J. Stat.* **11**: 265-270.
- Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Chiang, F. y Lot, A. (Comp.).1986. Manual de herbario. Consejo Nacional de la Flora de México A. C. México.
- Delgadillo C. 2003. Patrones biogeográficos de los musgos de México. pp. 195-198, *In*: Morrone, J. J. y J. L. Bousquets (Eds.). Una perspectiva Latinoamericana de la Biogeografía. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Delgadillo M, C. y A. Cárdenas S. 1996. "A preliminary checklist of the mosses of Guanajuato, México". Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo

- Complementario XI. Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.
- _____, J. L. Villaseñor R. y P. Dávila A. 2003. Endemism in the mexican flora: a comparative study three plant groups. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 90: 25-34
- Díaz Barriga, H. y M. Palacios-Ríos. 1992. Listado preliminar de especies Pteridofitas de los estados de Guanajuato, Michoacán y Querétaro. Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario III. Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán. México.
- Escalante, T., D. Espinosa y J. Llorente-Bousquets. 2003. Métodos para la identificación, descubrimiento y comparación de patrones biogeográficos: ejemplos en México. pp. 303-307, *In*: Morrone, J. J. y J. L. Bousquets (Eds.). Una perspectiva Latinoamericana de la Biogeografía. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Espinosa, D. y J. Llorente B. 1993. Fundamentos de biogeografías filogenéticas. CONABIO. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Feria-Arroyo, T. P. 2001. Patrones de distribución de las aves residentes de la Cuenca del Balsas. Tesis de Maestra en Ciencias. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Fitzpatrick, E. A. 1980. Suelos. Su formación, clasificación y distribución. Continental. México.
- Flores-Villela, O. y P. Gerez, 1994. Biodiversidad y conservación en México: Vertebrados, vegetación y uso del suelo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Flores-Villela, O y I. Goyenechea. 2003. Patrones de distribución de anfibios y reptiles en México, pp. 289-296. *In*: J. J. Morrone y J. L. Bousquets (Eds.). Una perspectiva Latinoamericana de la Biogeografía. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Fryxell, A. F. 1993. Familia Malvaceae. Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo 16. Instituto de Ecología, A. C. Pátzcuaro, Michoacán, México.

- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- García-Mendoza, M. A. 2001. Revisión del Género *Furcraea* (Agavaceae). Tesis de Doctor en Ciencias. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Gobierno del Estado de Guanajuato-Poder Ejecutivo. 2000. Decreto Gubernativo No. 162. 6 de junio de 2000. Periódico Oficial del estado de Guanajuato. México.
- González-Medrano, F. 1998. La Vegetación de México y su historia. *Ciencias*. **52**: 58-65
- Hennig, W. 1968. Elementos de una sistemática filogenética. EUDEBA. Buenos Aires, Argentina.
- Hagmeier, E. M. y C. D. Stults. 1964. A numeral analysis of the distribution patterns of North American mammals. *Syst. Zool.* **13**: 125-155.
- Hotchstrasser, T; G. Kröel-Dulay; D. P. C. Peters y J. R. Gosz, 2002. Vegetation and climate characteris of arid and semi-arid grassland in North America and their biome transition zone. *Jour. Arid Enviromen.* **51**: 55-78.
- INEGI. 1981a. Carta de Climas, 1:1 000 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- INEGI. 1998b. Carta Geológica, 1:1 000 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- INEGI. 1998c. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1 000 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- INEGI. 1998d. Carta Topográfica, 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- INEGI. 1998e. Uso del Suelo y Vegetación, 1:1 000 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- INEGI. 1998f. Carta de Uso del Suelo y Vegetación. 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- Jones, S. B. 1988. Sistemática Vegetal. 2^{da} edición. Mc. Graw Hill. México.

- Kaplan, I. 1964. A selected Guide to the Literature on the Flowering Plants of Mexico. University of Pennsylvania Press. Philadelphia. E.U.A.
- Kohlmann, B. y J. Wilkinson. 2003. Fronteras biogeográficas: Coincidencia entre factores climáticos, topográficos, geológicos e históricos, pp. 221-226, *In*: J. J. Morrone y J. L. Bousquets (Eds.). Una perspectiva Latinoamericana de la Biogeografía. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Landa R; J. Meave y J. Carabias. 2003. Environmental Deterioration in Rural Mexico: An Examination of the Concept. *Ecol. Applicat.* 7: 316-329.
- Lorence, D. H. y A. García-Mendoza, 1989. Oaxaca, México. pp. 253-269. *In*: Campbell, D. G. y H. D. Hamond (Eds.). Floristic inventory of tropical countries: the status of plant systematics, collection, and vegetation, plus recomendations for the future. New York Botanical Garden. E.U.A.
- McVaug, R. 1984. Flora Novo-Galiciana. Vol. 12. The University of Michigan Press. E.U.A.
- Meagher, W. L. 1994. Flora espontánea del jardín botánico "el Charco del Ingenio", San Miguel de Allende, Guanajuato (México). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario V. Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Mickel, J. T. y Beitel J. M. 1988. Pteridophyte. Flora de Oaxaca, México. The New York Botanical Garden. Bronx, New York. E.U.A.
- Miranda F, y E. Hernández X. 1963. Los tipos de Vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 28: 29-179.
- Mittermeier, R. A. y C. Goettsh de M. 1992. La importancia de la diversidad biológica en México. CONABIO. México.
- Müller, C. H. 1947. Vegetación and climate in Coahuila, México. *Madroño* 9: 333-57.
- Murguía M, y J. Llorente-Bousquets. 2003. Reflexiones conceptuales en Biogeografía cuantitativa. pp. 133-140, *In*: J. J. Morrone y J. L. Bousquets (Eds.). Una perspectiva Latinoamericana de la Biogeografía. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

- Navarro, A. y J. E. Llorente. 1991. Museos, colecciones biológicas y la conservación de la biodiversidad: una perspectiva para México. Publicaciones Especiales del Museo de Zoología. No. 3:1-31. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Nixon, K. C. 1998. El género *Quercus* en México. pp. 435-447. In: T. P.; Ramamoorthy R. Bay; A. Lot y J. Fa. (Comp.). Diversidad Biológica de México "origen y distribución". Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Ocampo G, A. 2002. Una especie nueva de *Portulaca* (Portulacaceae) del estado de Guanajuato (México). *Act. Bot. Mex.* 58: 1-6
- Osorio-Rosales, Ma. L. 1984. Flora y vegetación de la parte superior de la Sierra de Monte Alto en el Valle de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Palacios-Ríos, M. 1993. Familia Osmundaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 12. Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Pérez-Calix, E. 1997. Una especie nueva de *Echeveria* (Crassulaceae) del estado de Guanajuato (México). *Act. Bot. Mex.* 38: 9-12
- Pérez-García E, A., J. Meave y C. Gallardo. 2001. Vegetación y flora de la región de Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. *Act. Bot. Mex.* 56: 19-88.
- Peterson, A. T. y N. A. Slade. 1998. Exploring inventory results into biodiversity estimates and the importance of stopping rules. *Diversity and Distribution* 4: 95-105.
- Quero H, J. 1982. La vegetación de las serranías de la cuenca alta del Río Laja, Guanajuato. *An. Inst. Biol. Ser. Bot.* 47-53: 73-99.
- Rohlf F, J. 1998. NTSYS-pc. Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System. Version 2.02. Exeter Software. New York. E.U.A.
- Rojas-Parra C, A., I. C. Poveda-Matallana, A. Prieto-Cruz, A. Ruedas-Lleras y M. A. L. Martínez. 2003. El tamaño de celda en análisis de patrones espaciales de la Biodiversidad utilizando sistemas de Información geográfica: ¿Un

- problema de escalas?. pp. 123-140. In: J. J. Morrone y J. L. Bousquets (Eds.). Una perspectiva Latinoamericana de la Biogeografía. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México
- Romero R, S. y E. C. Rojas, Z. 1982. Estudio florístico de la Región de Huehuetoca, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Superiores Iztacañal. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Royo, M. M. H. y A. Melgoza, C. 2001. Listado Florístico del Campo Experimental la Campana y usos de su flora. *Tec. Pecu. Méx.* **2**: 105-125.
- Rzedowski, J. 1957. Vegetación de las partes áridas de los Estados de San Luis Potosí y Zacatecas. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* **18**: 49-101
- Rzedowski, J. 1966. Vegetación del Estado de San Luis Potosí. *Act. Cient. Potos.* **5**: 52-65.
- _____. 1972a. Contribuciones a la fitogeografía florística e histórica de México. II. Afinidades geográficas de la flora fanerogámica de diferentes regiones de la República mexicana. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx.* **19**:45-48
- _____. 1972b. Contribuciones a la fitogeografía florística e histórica de México. III. Algunas tendencias en la distribución geográfica de las Compositae mexicanas. *Ciencia*, **27**: 123-132
- _____. 1977. Algunas consideraciones acerca de la dinámica de los bosques de coníferas en México. *Cienc. Forest.* **5**: 15-35
- _____. 1978. Vegetación de México. Limusa, México.
- _____. 1991a. Presentación. Guía para los autores y normas editoriales. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario I. Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.
- _____. 1991b. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica Mexicana. *Act. Bot. Mex.* **14**: 13-21
- _____. 1991c. El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Act. Bot. Mex.* **15**: 47-64.

- _____. 1997. Los principales colectores botánicos de Guanajuato, Querétaro y Norte de Michoacán. Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario XVII. Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Rzedowski, J. y G. Calderón (Comp.). 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. CONABIO, Instituto de Ecología, A. C. Pátzcuaro, Michoacán. México.
- Rzedowski, J. y G. Calderón. 1995. Los Pastizales Calcífilos del estado de Guanajuato. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo complementario IX. Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Rzedowski, J. y R. Galván. 1996. Nota sobre la vegetación y la flora del noreste del estado de Guanajuato. Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario XIV. Instituto de Ecología, A. C., Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Sánchez, O. y G. López. 1988. A theoretical analysis of some indices of similarity as applied to biogeography. *Fol. Entomol. Méx.* **75**: 119-145
- Saynes-Vásquez, A. 1989. Contribución al conocimiento florístico y fitogeográfico de la Sierra de San Felipe, Distrito Centro. Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sherve, F. y Wiggins I. L. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. Stanford University Press. Stanford, California. E.U.A.
- Sherve, F. 1951. Vegetation of the Sonoran desert. *Carn. Inst. Wash. Publ.* **591**: 1-192
- Smith, A. L. 1981. Flora of Chiapas, Peridophytes. California Academy of Sciences. San Francisco, California. E. U. A.
- Sneat , P. H. A. y R. Sokal. 1973. Numerical taxonmy. W. H. Freeman and Company. San Francisco, California.

- Solano, C. E. 1990. Flora e historia fitogeográfica de las selvas medianas subcaducifolias del Valle de Putla, Oaxaca. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. México.
- Solano C, E. y P. Dávila A. 2003. *Polianthes multicolor* (Agavaceae) especie nueva de Guanajuato, México. *Novon* **13**:19-22
- Soriano M, A. Ma. y Ma. M. López. 1994. Flora y relaciones fitogeográficas del Valle de Actopan, Hidalgo. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Sousa S, M. y S. A. Delgado. 1998. Leguminosas mexicanas: fitogeografía, endemismo y orígenes. pp. 449-500. *In*: T. P. Ramamoorthy; R. Bay; A. Lot y J. Fa. (Comp.). Diversidad Biológica de México "origen y distribución". Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Toledo V. M. 1988. La diversidad biológica de México. *Ciencia y Desarrollo* **14**:17-30.
- _____. 1994. La diversidad biológica de México: Nuevos retos para la investigación en los noventa. *Ciencias* **34**: 43-59.
- Toledo V. M. y Ma. J. Ordóñez. 1993. The Biodiversity Scenario of México: A review of Terrestrial Habitats. pp. 757-779. *In*: T. P. Ramamoorthy; R. Bay; A. Lot y J. Fa. (Comp.). Diversidad Biológica de México "origen y distribución". Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Turner, B. L. y G. L. Nesom. 1998. Biogeografía diversidad y situación de peligro o amenaza de Asteraceae de México. pp. 545-561. *In*: Ramamoorthy, T. P.; R. Bay, R., A. Lot y J. Fa. (Comp.). Diversidad Biológica de México "origen y distribución". Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Valdés R, J. y I. C. Cordero. 1998. Corología de las gramíneas mexicanas. pp. 427-434. *In*: Ramamoorthy, T. P.; R. Bay, R., A. Lot y J. Fa. (Comp.). Diversidad Biológica de México "origen y distribución". Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Villaseñor J, L. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. *Interciencia* **28**: 60-67.

Wiggins, I. 1980. Flora of Baja California. Stanford University Press. Stanford, California. E. U.A.

Wulff, E. U. 1950. An introduction to historical plant geography. A new series of plant Waltham, mass. : Chronica botánica, science books. Vol. X. U.S.A.

Sitios Web

Fecha de consulta

www.inegi.gob.mx

5 –marzo-2002

www.gto.gob.mx

5 –marzo-2002

www.sacha.org/envir/deserts/locais/lists/mollendo.htm,

14-abril-2004

www.ipni.org/ipni/query_ipni.html

14-mayo-2004

APÉNDICE I

LISTADO FLORÍSTICO DE SAN JOSÉ ITURBIDE, GUANAJUATO

PTERIDOPHYTAS Y PLANTAS AFINES

FAMILIA	NÚMEROS DE RECOLECTA			
	JAGG	ESC	CCC	FB
ADIANTACEAE				
<i>Astrolepis integerrima</i> (Hook) D. M. Benham & M. D. Windham				X
<i>Cheilanthes bonariensis</i> (Willd.) Proctor	612			
<i>Cheilanthes kauffussii</i> Kze	486			
<i>Cheilanthes lendigera</i> (Cav.) SW.	17			
<i>Cheilanthes sinuata</i> Domin	418			
<i>Cheilanthes crassifolia</i> (Moore yHoulston) J.T. Mickel y J.M. Beitel				X
<i>Cheilanthes integerrima</i> (Hooker) J.T. Mickel				X
<i>Llavea cordifolia</i> Lag.	504			
<i>Pellaea ternifolia</i> (Cav.) Link	495			
DRYOPTERIDACEAE				
<i>Dryopteris cinnamomea</i> (Cav.) C. Chr.	127,			
	503, 659			

JAGG Jorge A. Gutiérrez Gallegos

ESC Eloy Solano Camacho

CCC Carlos Castillejos Cruz

FB Fascículos de Flora del Bajío y Regiones Adyacentes

	NÚMEROS DE RECOLECTA			
	JAGG	ESC	CCC	FB
OSMUNDACEAE				
<i>Osmunda regalis</i> var. <i>spectabilis</i>	126			
POLYPODIACEAE				
<i>Phleopeltis mexicana</i> (Fée) J.T. Mücke & J. M. Beitel	330			
<i>Polypodium oreolatum</i> H. B. Willd.	599			
<i>Polypodium polypodioides</i> (L.) Watt. var. <i>polypodioides</i>	485			
SELAGINELLACEAE				
<i>Selaginella pallescens</i> (Presl.) Spring in Martius	496, 617			
<i>Selaginella lepidophylla</i> (Hook. y Grev.) Spring				X
<i>Selaginella rupicola</i> Underw.				X
<i>Selaginella sellowii</i> Hieron.				X

GYMNOSPERMAE

FAMILIA	NÚMEROS DE RECOLECTA			
	JAGG	ESC	CCC	FB
PINACEAE				
<i>Pinus cembroides</i> Zucc.	103		1258	

ANGIOSPERMAE

FAMILIA	NÚMEROS DE RECOLECTA			
	JAGG	ESC	CCC	FB
ACANTHACEAE				
<i>Dyschoriste decumbens</i> Kuntze	231, 305, 481, 521		1151	
<i>Justicia caudata</i> A. Gray	555			
<i>Ruellia lactea</i> Willd. ex Ness	403, 524			
<i>Stenandrium dulce</i> Ness	304			
<i>Tetramerium nervosum</i> Nees	597		1216	
AGAVACEAE				
<i>Agave americana</i> L. var. <i>expansa</i> (Jacobi) Gentry			1155	
<i>Agave filifera</i> Salm-Dyck	609			
<i>Agave macroculmis</i> Tod.	77			
<i>Agave salmiana</i> Otto in Otto y Dietr. var. <i>salmiana</i>		1291		
<i>Agave salmiana</i> Otto subsp. <i>crassispina</i> (Trel.) H. S. Gentry	124			
<i>Manfreda guttata</i> Rose	626			
<i>Polianthes multicolor</i> E. Solano y Dávila	326		1118, 1120	
<i>Prochnyanthes mexicana</i> Rose	498			
<i>Yucca filifera</i> Hort. ex Engelm.	104, 108			
ALLIACEAE				
<i>Allium glandulosum</i> Link. & Otto.	223, 286, 448			
<i>Milla biflora</i> Cav.	360			

	JAGG	ESC	CCC	FB
AMARANTHACEAE				
<i>Amaranthus hybridus</i> L.			1255	
<i>Gomphrena parviceps</i> Standl.	427			
<i>Gomphrena serrata</i> L.	425, 428, 429, 429-A, 592		1209	
<i>Iresine heterophylla</i> Standl.	436			
<i>Iresine interrupta</i> Benth.			1251	
<i>Iresine schaffneri</i> S. Wats.	378, 563			
AMARYLLIDACEAE				
<i>Sprekelia formosissima</i> Herb.	80, 157			
<i>Zephyranthes concolor</i> Benth y Hook. f.	43, 79, 151			
<i>Zephyranthes fosteri</i> Traub			1206	
ANACARDIACEAE				
<i>Schinus molle</i> L.	654			
ANTHERICACEAE				
<i>Echeandia durangensis</i> (Greenman) R. W. Cruden	352		1363	
<i>Echeandia nana</i> (Baker) R. W. Cruden	226			
APOCYNACEAE				
<i>Mandevilla foliosa</i> Hemsl.	423, 475			
<i>Telosiphonia hypoleuca</i> (Benth) J. Henrickson	248		1130	
ASCLEPIADACEAE				
<i>Asclepias angustifolia</i> Schweig.	268			
<i>Asclepias fournieri</i> Woodson	254			
<i>Asclepias linaria</i> Cav.	28, 34, 63			

<i>Asclepias puberula</i> A. Gray	327		1277	
	JAGG	ESC	CCC	FB
<i>Matelea chrysantha</i> (Greenm.) Woodson	279, 332,		1141	
	401, 578			
<i>Metastelma angustifolium</i> Turcz.	71, 271			
ASPHODELACEAE				
<i>Asphodelus fistulosus</i> L.	651			
BEGONIACEAE				
<i>Begonia gracilis</i> H.B. & K.	500			
BETULACEAE				
<i>Alnus acuminata</i> H.B. & K. subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) J. J. Furlow	665			
BIGNONIACEAE				
<i>Tecoma stans</i> (L.) H.B. & K.	109			
BORAGINACEAE				
<i>Antiphytum parryi</i> S. Wats.				X
<i>Heliotropium</i> aff. <i>pringlei</i> Robinson				X
BROMELIACEAE				
<i>Tillandsia parryi</i> Baker	128, 663			
<i>Tillandsia recurvata</i> L.	137			
<i>Tillandsia tortilis</i> Baker	166, 331,			
	667			
BURSERACEAE				
<i>Bursera fagaroides</i> Engl. var. <i>fagaroides</i>	47, 57, 329		1135	

<i>Bursera palmeri</i> S. Wats.	59	JAGG	ESC	CCC	FB
CACTACEAE					
<i>Coryphantha erecta</i> Lem.	213				
<i>Coryphantha radians</i> Britton & Rose var. <i>radians</i>	155				
<i>Coryphantha radians</i> Britton & Rose var. <i>pectinoides</i> (Coulter) Bravo	303				
<i>Cylindropuntia imbricata</i> (Haw.) F. M. Knuth var. <i>imbricata</i>			1267		
<i>Ferocactus histrix</i> (DC.) G. E. Linds.	83				
<i>Ferocactus latispinus</i> Britton & Rose	641				
<i>Ferocactus macrodiscus</i> Britton & Rose	639				
<i>Mammillaria aff. orcuttii</i> Boed.	636				
<i>Mammillaria densispina</i> Orcut.	202, 647				
<i>Mammillaria magnimamma</i> Haw.	142				
<i>Mammillaria polythele</i> Mart.	638				
<i>Mammillaria sempervivi</i> DC.	552-A				
<i>Mammillaria uncinata</i> Zucc. ex Pfeiff.	642				
<i>Myrtillocactus geometrizzans</i> Console	133				
<i>Opuntia hyptiacantha</i> A. Web.			1299		
<i>Opuntia lasiacantha</i> Hort. Vindob. ex Pfeiff.			1296,		
			1298		
<i>Opuntia lindheimeri</i> Engelm. var. <i>lindheimeri</i>			1273		
<i>Opuntia robusta</i> Wendl. var. <i>robusta</i>			1315		
<i>Opuntia streptacantha</i> Lem.			1297		
<i>Pachycereus marginatus</i> Britton & Rose var. <i>marginatus</i>			1282-A		
<i>Stenocactus ochoterenanus</i> Tiegel.	635, 666				
<i>Stenocactus dichroacanthus</i> A. Berger. ex Backeb. & F. M. Knuth	640				

	JAGG	ESC	CCC	FB
<i>Stenocereus dumortieri</i> (Scheidw.) F. Buxb.				
CALLITRICACEAE				
<i>Callitriche heterophylla</i> Pursh	657			
CALOCHORTACEAE				
<i>Calochortus barbatus</i> Painter.	245, 322		1139, 1245	
CAMPANULACEAE				
<i>Diastatea tenera</i> (A. Gray) McVaugh	24			
<i>Lobelia cardinalis</i> L.	619, 630			
<i>Lobelia fenestralis</i> Cav.	245, 287, 445			
<i>Lobelia laxiflora</i> H.B. & K.	112, 118			
CAPRIFOLIACEAE				
<i>Lonicera pilosa</i> Kellogg	344			
<i>Symphoricarpos microphyllus</i> H.B. & K.	369			
CARYOPHYLLACEAE				
<i>Arenaria lanuginosa</i> Rohrb.	430			
<i>Drymaria glandulosa</i> Bartl.	560		1230	
<i>Drymaria laxiflora</i> Benth.	340			
<i>Drymaria multiflora</i> Brandegees	356			
<i>Drymaria tenuis</i> S. Wats.	121			
<i>Paronychia mexicana</i> Hemsl.			1279	
<i>Silene laciniata</i> Cav.	20			
<i>Stellaria cuspidata</i> Willd. ex Schlecht	260			

CHENOPODIACEAE

	JAGG	ESC	CCC	FB
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	120		1242, 1243	
<i>Chenopodium fremonti</i> S. Wats.	292			
<i>Chenopodium graveolens</i> Wild.			1232	

CISTACEAE

<i>Helianthemum argenteum</i> Hemsl.	193			
<i>Helianthemum glomeratum</i> Lag. ex DC.	22-A			
<i>Helianthemum patens</i> Hemsl.	22, 167, 539, 608		1276	
<i>Helianthemum pugae</i> G. Calderón de Rzedowski	474		1134-A	

COMMELINACEAE

<i>Callisia insignis</i> C. B. Clarke.	240		1247	
<i>Commelina coelestis</i> Willd.	516			
<i>Commelina dianthifolia</i> DC.	622		1207	
<i>Commelina diffusa</i> Burn. f.	466			
<i>Commelina tuberosa</i> L.	221			
<i>Tradescantia brachyphylla</i> Greenm.	533			
<i>Tradescantia crassifolia</i> Cav. var. <i>crassifolia</i>	242, 627			
<i>Tripogandra purpurascens</i> (Schau.) Handlos	242-A, 342			

COMPOSITAE (ASTERACEAE)

<i>Acourtia turbinata</i> (LaLlave y Lex.) Reveal y R. M. King.	658			
<i>Ageratum corymbosum</i> Zucc. ex Pers.	361, 393, 628			
<i>Ambrosia confertiflora</i> DC.	435			
<i>Aphanostephus ramosissimus</i> DC.	38, 131,			

	314, 506			
	JAGG	ESC	CCC	FB
<i>Archibaccharis serratifolia</i> S. F. Blake	620			
<i>Artemisia ludoviciana</i> subsp. <i>mexicana</i> (Willd.) Keck			1273	
<i>Aster gymnocephalus</i> C.) A. Gray	526			
<i>Aster spinosus</i> Benth. var. <i>spinosus</i>	675			
<i>Aster subulatus</i> Michx.	416			
<i>Baccharis heterophylla</i> H.B. & K.	115, 180			
<i>Baccharis pteronioides</i> DC.	30, 52, 172			
<i>Baccharis thesioides</i> H.B. & K.	502, 510			
<i>Bahia xylopoda</i> Greenm.			1256	
<i>Bidens angustissima</i> H.B. & K.	19, 364, 489			
<i>Bidens aurea</i> Sherff.	493, 499, 580, 629			
<i>Bidens odorata</i> Cav.	294, 491		1204	
<i>Brickellia tomentella</i> A. Gray	509, 600			
<i>Chaptalia texana</i> Greene				X
<i>Conyza filaginoides</i> Hieron	467, 483			
<i>Conyza canadensis</i> var. <i>pusilla</i> (Nutt.) Cronquist			1285	
<i>Conyza schiedeana</i> (Less.) Cronquist	553, 632			
<i>Coreopsis cyclocarpa</i> S. F. Blake			1288	
<i>Coreopsis mutica</i> DC. var. <i>mutica</i>			1289	
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	515			
<i>Cosmos crithmifolius</i> H.B. & K.	391			
<i>Cosmos parviflorus</i> Pers.	494, 602			
<i>Chaetopappa ericoides</i> (Torrey) G. L. Nesom	146	1306		
<i>Chrysactinia mexicana</i> A. Gray		1309		
<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	371, 357			
<i>Dahlia merckii</i> Lehm.	367			
<i>Dahlia pinnata</i> Cav.	351			
<i>Dyssodia papposa</i> Hitchc.				X

	JAGG	ESC	CCC	FB
<i>Dyssodia pentachaeta</i> B. L. Rob. var. <i>puberula</i> (Rydb.) Strother	492			
<i>Dyssodia pinnata</i> B. L. Rob. var. <i>pinnata</i>	8, 169, 208, 358, 492, 595			
<i>Dyssodia pinnata</i> B. L. Rob. var. <i>glabrescens</i> Strother	208-A		1143	
<i>Dyssodia setifolia</i> B. L. Rob.		1305		
<i>Erigeron galeottii</i> Greene	596			
<i>Eupatorium adenophorum</i> Spreng.			1287	
<i>Eupatorium calaminthaefolium</i> H.B. & K.	343			
<i>Eupatorium calophyllum</i> B. L. Rob.				X
<i>Eupatorium espinosarum</i> A. Gray	551			
<i>Eupatorium petiolare</i> Andre	644			
<i>Eupatorium pycnocephalum</i> Less.	540			
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	373			
<i>Gnaphalium canescens</i> DC.	26, 174			
<i>Gnaphalium inornatum</i> DC.	449			
<i>Gnaphalium salicifolium</i> Sch. Bip.			1281	
<i>Gnaphalium semiamplexicaule</i> DC.	576			
<i>Gymnosperma glutinosum</i> Less.	33	1313		
<i>Haplopappus spinulosus</i> DC.	382			
<i>Helenium mexicanum</i> H.B. & K.	671			
<i>Heliopsis annua</i> Hemsl.	384			
<i>Heterosperma pinnatum</i> Cav.	408, 440			
<i>Heterotheca inuloides</i> Cass. var. <i>rosei</i>	383			
<i>Hieracium crepidispermum</i> Fries	291			
<i>Hybridella globosa</i> Cass.	302			
<i>Melampodium strigosum</i> Stuessy			1226	

	JAGG	ESC	CCC	FB
<i>Montanoa leucantha</i> S. F. Blake subsp. <i>leucantha</i>	394, 452, 507			
<i>Montanoa tomentosa</i> Cerv.	559, 588			
<i>Perymenium buphthalmoides</i> DC. var. <i>tenellum</i> (A. Gray) McVaugh	354			
<i>Perymenium mendezii</i> DC. var. <i>mendezii</i>	390			
<i>Pinaropappus roseus</i> Less.	32, 206	1292		
<i>Piqueria trinervia</i> Cav.		1304		
<i>Porophyllum tagetoides</i> DC.	535			
<i>Psacalium poculiferum</i> Rydb.	505			
<i>Psilactis brevilingulata</i> Sch. Bip. ex Hemsl.			1244	
<i>Sanvitalia angustifolia</i> Engelm. ex A. Gray	420			
<i>Sanvitalia procumbens</i> Lam.	542			
<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze	406			
<i>Senecio praecox</i> DC.			1244	
<i>Senecio salignus</i> DC.	74, 652			
<i>Simsia amplexicaulis</i> Pers.	350, 454	1275, 1295	1205	
<i>Stevia eupatoria</i> Willd.	473			
<i>Stevia porphyrea</i> McVaugh	178, 362			
<i>Stevia salicifolia</i> Cav.	192, 470		1259	
<i>Stevia serrata</i> Cav. var. <i>serrata</i>	497		1271	
<i>Stevia tomentosa</i> Schau.				X
<i>Tagetes filifolia</i> Lag.	407			
<i>Tagetes lucida</i> Cav.	518			
<i>Tagetes lunulata</i> Ortega	78, 122, 437		1286	
<i>Taraxacum officinale</i> Weber				X
<i>Tithonia tubaeformis</i> Cass.		1276		
<i>Tridax coronopifolia</i> Hemsl.	633			
<i>Tridax rosea</i> Schultz Bip. ex Robinson & Greenm	490			

	JAGG	ESC	CCC	FB
<i>Trigonospermum annuum</i> McVaugh & Laskowski			1235	
<i>Trixis angustifolia</i> DC.				X
<i>Trixis inula</i> Crantz	645			
<i>Verbesina cinerascens</i> Robinson & Greenm.	385			
<i>Verbesina pedunculosa</i> Robinson	368			
<i>Verbesina serrata</i> Cav.	561			
<i>Verbesina virgata</i> Cav.	554			
<i>Viguiera dentata</i> Spreng.	7, 185, 478, 487 615			
<i>Viguiera linearis</i> Sch. Bip. ex Hemsl.	135, 431			
<i>Wedelia acapulcensis</i> H.B. & K.	523			
<i>Wedelia mexicana</i> (Sch. Bip.) McVaugh	225			
<i>Zaluzania augusta</i> Sch. Bip. var. <i>augusta</i>		1270, 1311, 1314		
<i>Zinnia peruviana</i> L.	405			
CONVOLVULACEAE				
<i>Convolvulus equitans</i> Benth.	243	1293		
<i>Cuscuta corymbosa</i> var. <i>grandiflora</i> Engelm.	501			
<i>Cuscuta obtusiflora</i> H.B. & K.	107			
<i>Dichondra argentea</i> Willd.	574			
<i>Evolvulus alsinoides</i> L.	3, 195, 312- A		1129	
<i>Evolvulus prostratus</i> Robins	199, 325		1147	
<i>Ipomoea capillacea</i> G. Don	323, 229, 464			
<i>Ipomoea cristulata</i> Hall.	591		1211	
<i>Ipomoea emetica</i> Choisy	472			
<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. y Schult.	453			

	JAGG	ESC	CCC	FB
<i>Ipomoea orizabensis</i> (Pelletan) Ledeb. ex Steud.	194, 469			
<i>Ipomoea painteri</i> House	541			
<i>Ipomoea pubescens</i> Lam.				X
<i>Ipomoea purpurea</i> Roth	413, 476		1221	
<i>Ipomoea stans</i> Cav.	298			
CRASSULACEAE				
<i>Echeveria mucronata</i> Schlecht.	154, 477.	1310	1269	
	562			
<i>Pachyphytum compactum</i> Rose	72			
<i>Sedum ebracteatum</i> Moc. y Sessé	387			
<i>Sedum greggii</i> Hemsl.	154			
<i>Sedum moranense</i> H.B. & K.	150			
<i>Villadia misera</i> (Lindl.) R. T. Clausen	517, 538,		1246	
	587, 621			
CRUCIFERAE (BRASICACEAE)				
<i>Eruca sativa</i> Mill.	653			
<i>Halimolobos berlandieri</i> O. E. Schulz	568			
<i>Lesquerella argyrea</i> var. <i>diffusa</i> Rollins)				X
Rollins				
<i>Rorippa mexicana</i> (Moc. & Sessé) Standl. & Steyerl.	66, 409			
CUCURBITACEAE				
<i>Apodanthera undulata</i> A. Gray	161, 300			
<i>Cucurbita foetidissima</i> H.B. & K.		1294		
<i>Cucurbita pedatifolia</i> L. H. Bailey	160, 324			
<i>Cyclanthera dissecta</i> Arn.			1220	
<i>Sicyos deppei</i> G. Don			1240	

	JAGG	ESC	CCC	FB
CYPERACEAE				
<i>Carex schiedeana</i> Kunze				X
<i>Cyperus calderoniae</i> M. S. González Elizondo				X
<i>Cyperus niger</i> Ruiz y Pav.	184, 411			
<i>Cyperus seslerioides</i> H.B. & K.	512			
<i>Cyperus spectabilis</i> Boeck.	572			
<i>Eleocharis acicularis</i> R. Br.	513, 614			
<i>Eleocharis bonariensis</i> Nees	604			
<i>Schoenoplectus californicus</i> (C. A. Mey.) Soják	656			
ERICACEAE				
<i>Arbutus tessellata</i> P. D. Sørensen	98			
<i>Arctostaphylos pungens</i> H.B. & K.	13, 88			
<i>Comarostaphylis polifolia</i> Zucc. ex Klotzch subsp. <i>polifolia</i>	93, 165		1127, 1278	
EUPHORBIACEAE				
<i>Acalypha indica</i> L.	253, 293			
<i>Acalypha infesta</i> Poepp. y Endl.	570			
<i>Acalypha mollis</i> H.B. & K.			1255	
<i>Acalypha monostachya</i> Cav.	548			
<i>Acalypha phleoides</i> Cav.	546, 611			
<i>Acalypha</i> sp.				X
<i>Croton adspersus</i> Benth.			1250	
<i>Croton ciliato-glandulosus</i> Steud.	42, 316			
<i>Croton morifolius</i> Willd.	274, 479, 480		1140, 1249	
<i>Euphorbia cyathophora</i> Murr.			1219	
<i>Euphorbia dentata</i> Michx.	573, 577			

<i>Euphorbia graminea</i> Schlecht. y Cham.			X
<i>Euphorbia indivisa</i> (Millsp.) Tidestr.	589		
<i>Euphorbia macropus</i> Boiss.	584, 613	1233	
<i>Euphorbia nutans</i> Lag.	583		
<i>Euphorbia prostrata</i> Ait.	520		
<i>Euphorbia radians</i> Benth.	643	1266	
<i>Euphorbia</i> sp.			X
<i>Euphorbia villifera</i> Scheele			X
<i>Jatropha dioica</i> Cerv.	31, 55		
<i>Phyllanthus</i> sp.			X
<i>Tragia nepetifolia</i> Cav.	171,	1257	
FAGACEAE			
<i>Quercus candicans</i> Nee	607		
<i>Quercus castanea</i> Nee	16, 371		
<i>Quercus deserticola</i> Trel.	247		
<i>Quercus microphylla</i> Nee	669		
<i>Quercus potosina</i> Trel.	18		
GARRYACEAE			
<i>Garrya laurifolia</i> Benth. subsp. <i>laurifolia</i>			X
GERANIACEAE			
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	2	1289	
<i>Geranium bellum</i> Rose	345		
GRAMINAE (POACEAE)			
<i>Aegopogon cenchroides</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	338, 438		
<i>Aristida adscensionis</i> L.			X
<i>Aristida divaricata</i> Humb. y Bonpl. ex Willd.	463		
<i>Aristida glauca</i> Steud.			X

<i>Aristida purpurea</i> Nutt.				X
	JAGG	ESC	CCC	FB
<i>Bothriochloa barbinodis</i> (Lag.) Herter var. <i>barbinodis</i>	530			
<i>Bothriochloa reevesii</i> Kuntze				X
<i>Bouteloua curtipendula</i> Torr.	389, 537			
<i>Bouteloua gracilis</i> Steud.	383, 459			
<i>Bouteloua scorpioides</i> Lag.				X
<i>Chloris virgata</i> Sw.	571			
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	410, 460			
<i>Enneapogon desvauxii</i> Beauv.	529			
<i>Eragrostis swallenii</i> Hitchcock				X
<i>Erioneuron avenaceum</i> (H.B. & K.) Tateoka	531			
<i>Hilaria cenchroides</i> H.B. & K.	456			
<i>Lycurus phalaroides</i> H.B. & K.	412, 461			
<i>Muhlenbergia depauperata</i> Scribn.				X
<i>Muhlenbergia distans</i> Swallen ex Hitch.	482, 601			
<i>Muhlenbergia emersleyi</i> Vasey	625			
<i>Muhlenbergia rigida</i> (H.B. & K.) Kunth	458, 462			
<i>Muhlenbergia</i> sp.				X
<i>Muhlenbergia tenuifolia</i> (H.B. & K.) Kunth	525			
<i>Panicum hallii</i> Vasey				X
<i>Piptochaetium fimbriatum</i> (H.B. & K.) Hitchcock				X
<i>Polypogon viridis</i> (Gouan) Breistr.	149			
<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.	45			
<i>Setaria geniculata</i> Beauv.				X
<i>Sporobolus trichoides</i> Hitchc.				X
<i>Stipa eminens</i> Cav.				X
GUTTIFERAE				
<i>Hypericum galinum</i> S. F. Blake	25, 170		1134	
<i>Hypericum silenoides</i> Juss.	610			

	JAGG	ESC	CCC	FB
HYDROPHYLLACEAE				
<i>Nama dichotomum</i> Choisy var. <i>dichotomum</i>	130, 219-A, 227, 519, 527			
<i>Nama organifolium</i> H.B. & K.	465, 664			
HYPOXIDACEAE				
<i>Hypoxis decumbens</i> L.	262			
<i>Hypoxis fibrata</i> Brackett.	201, 234,			
<i>Hypoxis mexicana</i> Schult. f.	218			
IRIDACEAE				
<i>Nemastylis tenuis</i> Benth. & Hook. f.	303			
<i>Sisyrinchium cernuum</i> (E. P. Bickn.) Kearney	218-A			
KRAMERIACEAE				
<i>Krameria pauciflora</i> Moc. & Seseé ex DC.	306		1150	
JUNCACEAE				
<i>Juncus aemulans</i> Liebm.	511			
<i>Juncus effusus</i> L.	125, 662			
<i>Juncus tenuis</i> var. <i>platycaulos</i> (H.B. & K.) Buch.	673			
LABIATAE (LAMIACEAE)				
<i>Hedeoma nana</i> Briq.				X
<i>Leonotis nepetaefolia</i> Schimp. ex Benth.	451			
<i>Marrubium vulgare</i> L.	674			
<i>Salvia axillaris</i> Moc. & Sesseé ex Benth.	5, 233		1149,	

	JAGG	ESC	CCC	FB
			1260	
<i>Salvia curviflora</i> Benth.	183, 257, 488		1125, 1264	
<i>Salvia elegans</i> Vahl	382			
<i>Salvia helianthemifolia</i> Benth.	616			
<i>Salvia hirsuta</i> Zuccagni			1212	
<i>Salvia laevis</i> Benth.	337, 363			
<i>Salvia melissodora</i> Lag.	282			
<i>Salvia mexicana</i> L. var. <i>mexicana</i>	64		1265	
<i>Salvia mexicana</i> var. <i>minor</i> Benth.	110			
<i>Salvia microphylla</i> var. <i>neurepia</i> (Fern.) Epl.	114, 163, 211, 252, 397, 598.			
<i>Salvia patens</i> Cav.	250, 618		1124	
<i>Salvia nana</i> H.B. & K.	222, 259, 468			
<i>Salvia reflexa</i> Hornem.			1122, 1149,	
<i>Salvia regla</i> Cav.	15, 346		1126, 1245, 1261	
<i>Salvia tiliifolia</i> L. O. Williams	605		1236	
<i>Satureja mexicana</i> (Benth.) Brinq.	209	1302		
<i>Stachys coccinea</i> Jacq.	97, 251, 606		1222	
LAURACEAE				
<i>Litsea glaucescens</i> H.B. & K.	670			
<i>Persea liebmanni</i> Mez.	123, 661			

LEGUMINOSAE (FABACEAE)

<i>Acacia angustissima</i> Kuntze			1231	
	JAGG	ESC	CCC	FB
<i>Acacia schaffneri</i> (S. Wats.) F. J. Hermann	105			
<i>Astragalus guatemalensis</i> var. <i>vervidentatus</i> (Hemsl.) Barnebey	348			
<i>Astragalus hypoleucus</i> Schaver	536		1144	
<i>Astragalus micranthus</i> Desv. var. <i>micranthus</i>	290			
<i>Astragalus nuttalianus</i> DC.	117			
<i>Brongniartia parryi</i> Hemsl.	91, 82, 163, 159, 163-A			
<i>Calliandra eriophylla</i> Benth.	434			
<i>Calliandra humilis</i> var. <i>reticulata</i> (A. Gray) Benson	319, 514			
<i>Cologania broussonetii</i> DC.	204, 235, 263, 263-A, 328, 355			
<i>Crotalaria pumila</i> Orteg.	102, 119			
<i>Dalea bicolor</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	14	1271	1138, 1259	
<i>Dalea filiformis</i> A. Gray				X
<i>Dalea foliolosa</i> var. <i>citrina</i> (Rydb.) Barneby	601-A			
<i>Dalea foliolosa</i> (Gray) Barneby var. <i>foliolosa</i>	443, 564			
<i>Dalea lutea</i> Willd. var. <i>lutea</i>	336, 508,		1268	
<i>Dalea prostrata</i> Orteg.	414, 334			
<i>Desmodium grahami</i> A. Gray	339, 603			
<i>Desmodium neo-mexicanum</i> A. Gray	4, 567		1275	
<i>Desmodium orbiculare</i> Schecht.			1136, 1262	
<i>Erythrina coralloides</i> Moc. & Sessé ex DC.			1253	
<i>Erythrina leptorrhiza</i> Moc. & Sessé ex DC.	81			
<i>Eysenhardtia polystachya</i> Sarg.	256			

	JAGG	ESC	CCC	FB
<i>Galactia brachystachys</i> Benth.	426		1228, 1254, 1272	
<i>Hoffmannseggia glauca</i> (Ortega) Eifert.		1278		
<i>Indigofera miniata</i> Orteg.	87, 207	1308		
<i>Lupinus campestris</i> Cham. y Schlecht.	301			
<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Ortega) A. Delgado	278, 281, 381		1152, 1153	
<i>Marina procumbens</i> (Moc. & Sessé ex DC.) Barneby				X
<i>Medicago sativa</i> L.	650			
<i>Mimosa aculeaticarpa</i> Ortega var. <i>biuncifera</i> (Bentham) Barneby	40, 84			
<i>Mimosa orthocarpa</i> Spruce ex Benth.	255			
<i>Nissolia leiogyne</i> Sandwith	53, 318, 586			
<i>Nissolia microptera</i> Poir.	284			
<i>Nissolia pringlei</i> Rose	277, 549			
<i>Nissolia wislizeni</i> A. Gray	214, 640			
<i>Phaseolus coccineus</i> L.	270, 575			
<i>Phaseolus polymorphus</i> S. Wats.	164, 347		1154	
<i>Phascolus vulgaris</i> L.			1241	
<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M. C. Johnst.	317	1280		
<i>Psoralea palmeri</i> Ockendon			1252	
<i>Rhynchosia minima</i> DC.				X
<i>Senna crotalarioides</i> (Kunth) H. S. Irwin y Barneby		1312		
<i>Senna multiglandulosa</i> (Jacquin) H. S. Irwin & Barneby				X
<i>Senna polyantha</i> (Colladon) H. S. Irwin & Barneby	315, 396, 441			
<i>Stylosanthes humilis</i> H.B. & K.		1272		-

	JAGG	ESC	CCC	FB
<i>Trifolium amabile</i> H.B. & K.	370			
<i>Zornia thymifolia</i> H.B. & K.	438			
LEMNACEAE				
<i>Lemna gibba</i> L.	655			
LENTIBURALIACEAE				
<i>Pinguicula moranensis</i> H.B. & K.	70, 191, 264		1123, 1283	
LINACEAE				
<i>Linum rupestre</i> Engelm.		1301		
<i>Linum schiedeanum</i> Cham. y Schlecht.				X
LOASACEAE				
<i>Mentzelia hispida</i> Willd.	69	1268		
LOGANIACEAE				
<i>Buddleia cordata</i> H.B. & K.	552			
<i>Buddleia parviflora</i> H.B. & K.	94, 132, 176, 275			
<i>Buddleia scordioides</i> H.B. & K.	140			
LORANTHACEAE				
<i>Phoradendron schumanni</i> Trelease	85			
LYTRACEAE				
<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	147, 265, 376, 543, 579			

	JAGG	ESC	CCC	FB
<i>Cuphea procumbens</i> Orteg.			1210	
<i>Heimia salicifolia</i> Link y Otto	41, 65		1128	
<i>Lythrum album</i> H.B. & K.				X
<i>Lythrum gracile</i> Benth.	415			
MALPHIGIACEAE				
<i>Aspicarpa hirtella</i> Rich.	359			
<i>Gaudichaudia cynanchoides</i> H.B. & K.	439, 585			
<i>Galphimia glauca</i> Cav.	634			
MALVACEAE				
<i>Abutilon ellipticum</i> Schidl.	457, 557			
<i>Abutilon malacum</i> S. Wats.	557			
<i>Anoda crenatiflora</i> Orteg.	400		1213	
<i>Anoda cristata</i> Schlecht.				X
<i>Anoda pentaschista</i> A. Gray	566			
<i>Herissantia crispa</i> Medik.			1234	
<i>Malva parviflora</i> L.		1229		
<i>Malvastrum bicuspidatum</i> S. R. Hill subsp. <i>bicuspidatum</i>	395			
<i>Malvella leprosa</i> (Ortega) Krapov.	672			
<i>Modiola caroliniana</i> G. Don	145			
<i>Sida abutilifolia</i> Mill.	9, 37	1300		
<i>Sida linearis</i> Cav.	205, 380		1148	
<i>Sphaeralcea angustifolia</i> G. Don.		1282		
MARTINIACEAE				
<i>Proboscidea louisianica</i> subsp. <i>fragans</i> (Lindl.) P. K. Bretting	455			

MOLLUGINACEAE

Mollugo verticillata L.

JAGG ESC CCC FB

NOLINACEAE

Dasyllirion acrotrichum Zucc.

101

1119

Nolina parviflora Hemsl.

182

NYCTAGINACEAE

Mirabilis aggregata Cav.

X

Mirabilis glabrifolia (Ort.) I. M. Johnst.

402

Mirabilis jalapa L.

297

Mirabilis longiflora L.

341

1133,

1274

Mirabilis melanotricha (Standl.) Spellenb.

10,162

1244

OLEACEAE

Forestiera phillyreoides Torr.

48, 58, 138,

637, 646

Fraxinus rufescens Lingelsheim

547

Menodora helianthemoides Humb. & Bonpl.

61

ONAGRACEAE

Gaura coccinea Nutt.

241

1290

Lopezia miniata DC.

12

Lopezia racemosa Cav.

1217

Lopezia trichota Schlecht.

404

Ludwigia peploides (Kunth) P. H. Raven

143

Oenothera pubescens Wild. ex Spreng.

119, 215

Oenothera rosea [Soland.]

68

ORCHIDACEAE

<i>Habenaria strictissima</i> Reichb. f.	479		1121,		
			1272		
		JAGG	ESC	CCC	FB
<i>Malaxis soulei</i> L. Williams				1282	
<i>Schiedeella llaveana</i> Schultr.	668				

OROBANCHACEAE

<i>Conopholis alpina</i> Liebm.	29, 100
---------------------------------	---------

OXALIDACEAE

<i>Oxalis corniculata</i> L.	217, 288	1227
<i>Oxalis decaphylla</i> H.B. & K.	181, 249,	
	283, 309	
<i>Oxalis divergens</i> Benth.	349	
<i>Oxalis latifolia</i> H.B. & K.	198, 285,	
	308	
<i>Oxalis lunulata</i> Zucc.	197, 228	

PASSIFLORACEAE

<i>Passiflora exsudans</i> Zucc.	353, 398
----------------------------------	----------

PAPAVERACEAE

<i>Argemone ochroleuca</i> Sweet.	76
-----------------------------------	----

PHYTOLACCACEAE

<i>Phytolacca icosandra</i> L.	95
--------------------------------	----

PLANTAGINACEAE

<i>Plantago major</i> L.	649
<i>Plantago nivea</i> H.B. & K.	6, 188, 624

POLEMONIACEAE

	JAGG	ESC	CCC	FB
<i>Loeselia coerulea</i> G. Don.	1			
<i>Loeselia mexicana</i> Brand	86, 210		1267	

POLYGALACEAE

<i>Polygala barbeyana</i> Chod.	196, 224			
<i>Polygala compacta</i> Rose	129, 173		1218	
<i>Polygala dolichocarpa</i> Blake	545			
<i>Polygala lindheimeri</i> A. Gray var. <i>eucosma</i> (Blake) Wendt				X

POLYGONACEAE

<i>Polygonum mexicanum</i> Small	296			
<i>Rumex crispus</i> L.	73, 419, 648			

PORTULACACEAE

<i>Portulaca guanajuatensis</i> Ocampo	594, 575			
<i>Portulaca mexicana</i> P. Wilson	544		1145	
<i>Portulaca oleracca</i> L.	593			
<i>Portulaca pilosa</i> L.			1146	
<i>Talinopsis frutescens</i> A. Gray	152, 386			
<i>Talinum lineare</i> H.B. & K.	153, 313, 375			
<i>Talinum napiforme</i> DC.	239			
<i>Talinum paniculatum</i> Gaertn.	582			

PRIMULACEAE

<i>Anagallis arvensis</i> L.				X
------------------------------	--	--	--	---

	JAGG	ESC	CCC	FB
RAFFLESIACEAE				
<i>Pilostyles thurberi</i> A. Gray	90			
RANUNCULACEAE				
<i>Clematis dioica</i> L.	75, 444			
<i>Ranunculus hydrocharoides</i> A. Gray	118			
<i>Thalictrum pubigerum</i> Benth.	254			
RHAMNACEAE				
<i>Condalia mexicana</i> Schlecht. var. <i>mexicana</i>	39	1307		
<i>Condalia velutina</i> I. M. Johnst.	379			
<i>Karwinskia humboldtiana</i> Zucc.	50, 141	1303		
<i>Rhamnus microphylla</i> Sessé y Moc.	179			
ROSACEAE				
<i>Amelanchier denticulata</i> K. Koch	21, 44, 89			
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	99, 273			
<i>Rubus pringlei</i> Rydb.	113			
RUBIACEAE				
<i>Borreria verticillata</i> G. F. W. Mey.	134, 189			
<i>Bouvardia laevis</i> Mart y Galeotti	261			
<i>Bouvardia longiflora</i> H.B. & K.	27, 62, 200			
<i>Bouvardia ternifolia</i> Schecht.	35, 60, 139			
<i>Crusea diversifolia</i> (H.B. & K.) W. R. Anderson	421		1223	
<i>Galium microphyllum</i> A. Gray	528			
<i>Galium mexicanum</i> Kunth	450			
<i>Galium uncinatum</i> DC.				X
<i>Houstonia rubra</i> Cav.				X

	JAGG	ESC	CCC	FB
RUTACEAE				
<i>Ptelea trifoliata</i> L.	158, 116, 269, 299			
SALICACEAE				
<i>Salix bonplandiana</i> H.B. & K.	190			
SAPINDACEAE				
<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	11, 216, 372, 399			
<i>Dodonaea viscosa</i> Mart.	46, 49, 56		1131	
SCROPHULARIACEAE				
<i>Castilleja arvensis</i> Cham y Schlecht.	175			
<i>Castilleja lithospermoides</i> H.B. & K.	186, 187, 532		1270	
<i>Lamourouxia dasyantha</i> (Chamisso y Schiechtendal) W. R. Ernst.			1215	
<i>Maurandya barclaiana</i> Lindl.	111, 144, 417			
<i>Mecardonia procumbens</i> Small	23, 156, 177, 311, 422			
<i>Penstemon amphorellae</i> Crosswhite	392			
<i>Seymeria decurva</i> Benth.	484, 366		1284	
SOLANACEAE				
<i>Datura ceratocaula</i> Jacq.	52			
<i>Datura quercifolia</i> H.B. & K.	136			

	JAGG	ESC	CCC	FB
<i>Jaltomata procumbens</i> (Cav.) J. L. Gentry	66, 92, 446, 558		1239	
<i>Lycianthes dejecta</i> Bitter	276		1229	
<i>Lycianthes peduncularis</i> Bitter				X
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	36			
<i>Petunia parviflora</i> Juss.	236, 310, 312, 522			
<i>Physalis gracilis</i> Miers	447			
<i>Physalis nicandroides</i> Schlecht.		1265, 1277		
<i>Physalis orizabae</i> Dun.	258			
<i>Physalis coztomatl</i> Moc. & Sessé ex Dun.	556			
<i>Physalis patula</i> Mill.				X
<i>Solanum demissum</i> Lindl.	237			
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	106			
<i>Solanum heterodoxum</i> Dun.	246, 433			
<i>Solanum jasminoides</i> Pax.	321, 333		1237	
<i>Solanum rostratum</i> Dun.		1281		
TURNERACEAE				
<i>Turnera diffusa</i> Willd. ex Schult.	51, 442			
UMBELIFERAE (APIACAE)				
<i>Eryngium carlinae</i> Delar.	424, 524			
<i>Eryngium heterophyllum</i> Engelm.	168			
<i>Eryngium serratum</i> Cav.			1280	
<i>Donnellsmithia tuberosa</i> (Coul. y Rose) Mathias y Constance				X

	JAGG	ESC	CCC	FB
VALERANIACEAE				
<i>Valeriana ceratophylla</i> H.B. & K.	623			
<i>Valeriana palmeri</i> A. Gray ex S. Wats.			1248	
<i>Valeriana robertianifolia</i> Briq.	266			
<i>Valeriana sorbifolia</i> H.B. & K.	374			
VERBENACEAE				
<i>Bouchea prismatica</i> var. <i>brevirostra</i> Grenz.	534			
<i>Glandularia bipinnatifida</i> Nutt.				X
<i>Lantana camara</i> L.	581			
<i>Lantana hirta</i> Graham	244, 320		1142	
<i>Lippia ligustrina</i> Britton		1274		
<i>Phyla nodiflora</i> Greene	219, 289			
<i>Priva grandiflora</i> (Ortega) Moldenke	230, 232,			
<i>Priva mexicana</i> Pers.	365			
<i>Verbena bipinnatifida</i> Schau.	148, 307			
<i>Verbena canescens</i> H.B. & K.	377, 550	1311		
<i>Verbena menthaefolia</i> Benth.	220, 295, 590,		1208	
VIOLACEAE				
<i>Hybanthus verbenaceus</i> Loes	267			
VITACEAE				
<i>Cissus sicyoides</i> L.	569			

APÉNDICE II

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y ECOLÓGICA DE LAS ESPECIES

A) MÉXICO

MÉXICO

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Anoda crenatiflora</i>			X		X				
<i>Astragalus hypoleucus</i>					X		X	X	
<i>Buddleia parviflora</i>					X			X	
<i>Calochortus barbatus</i>					X	X	X	X	
<i>Castilleja lithospermoides</i>					X	X	X	X	
<i>Cheilanthes crassifolia</i>							X		
<i>Comarostaphylis polifolia</i> ssp. <i>polifolia</i>					X		X	X	
<i>Croton morifolius</i>					X				
<i>Datura ceratocaula</i>					X				
<i>Echeandia durangensis</i>							X	X	
<i>Echeveria mucronata</i>					X				
<i>Erigeron galeottii</i>							X	X	

BTP Bosque tropical perennifolio
 BTS Bosque tropical subcaducifolio
 BTC Bosque tropical caducifolio
 BE Bosque espinoso
 MX Matorral xerófilo
 P Pastizal
 BQ Bosque de *Quercus*
 BC Bosque de coníferas
 BMM Bosque mesófilo de montaña

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Erythrina coralloides</i>					X				
<i>Evolvulus postratus</i>					X	X	X		
<i>Halimolobus berlandieri</i>					X				
<i>Heliopsis annua</i>					X		X		
<i>Hiracium crepidispermum</i>							X	X	
<i>Hybanthus verbenaceus</i>					X		X		
<i>Hypoxis decumbens</i>		X	X				X		
<i>Ipomoea emetica</i>					X	X			
<i>Ipomoea stans</i>					X	X			
<i>Krameria pauciflora</i>					X	X			
<i>Lamourouxia dasyantha</i>							X	X	
<i>Loeselia coerulea</i>					X	X			
<i>Loeselia mexicana</i>					X	X	X		
<i>Mentzelia hispida</i>					X	X			
<i>Metastelma angustifolium</i>							X		
<i>Montanoa tomentosa</i>					X				
<i>Nissolia leiogyne</i>		X	X		X				
<i>Nissolia microptera</i>			X		X	X			
<i>Passiflora exsudans</i>					X		X		
<i>Persea liebmanni</i>		X					X	X	X
<i>Perymenium bupthalmoides</i> var. <i>tenelum</i>					X	X	X	X	
<i>Perymenium mendezii</i> var. <i>mendezii</i>					X				
<i>Phyla nodiflora</i>					X	X			
<i>Physalis orizabae</i>							X	X	
<i>Physalys patul</i>					X	X			
<i>Porophyllum tagetoides</i>						X			
<i>Priva grandiflora</i>					X	X			
<i>Ptelea trifoliata</i>							X		
<i>Quercus castanea</i>							X	X	

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Salvia elegans</i>							X	X	X
<i>Salvia hirsuta</i>					X	X			
<i>Salvia melissodora</i>					X				
<i>Salvia mexicana</i> var. <i>mexicana</i>						X	X	X	
<i>Satureja mexicana</i>					X		X		
<i>Senna polyantha</i>			X		X				
<i>Seymeria decurva</i>							X		
<i>Sprekelia formosissima</i>					X		X		
<i>Talinum napiforme</i>					X				
<i>Tridax coronopifolia</i>					X	X			

NORTE AL CENTRO DE MÉXICO

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Abutilon ellipticum</i>			X		X				X
<i>Acourtia turbinata</i>							X	X	X
<i>Agave macroculmis</i>					X		X		
<i>Agave salmiana</i> var. <i>salmiana</i>					X				
<i>Agave salmiana</i> ssp. <i>crassispina</i>					X				
<i>Arbutus tessellata</i>							X	X	
<i>Artemisia ludoviciana</i> ssp. <i>mexicana</i>					X				
<i>Asclepias fourneri</i>						X			
<i>Aster gymnocephalus</i>					X	X			
<i>Bothriochloa reevesii</i>						X			
<i>Bouteloua scorpioides</i>					X	X	X		
<i>Bursera fagaroides</i> var. <i>fagaroides</i>			X		X				
<i>Bursera palmeri</i>			X		X				
<i>Carex schiedeana</i>					X	X			
<i>Dahlia merckii</i>					X		X	X	
<i>Dalea filiformis</i>					X		X		

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Dalea lutea</i>						X	X		
<i>Dalea prostrata</i>					X	X		X	
<i>Dyssodia pinnata</i> var. <i>pinnata</i>					X	X	X	X	
<i>Dyssodia pinnata</i> var. <i>glabrescens</i>					X	X			
<i>Dyssodia setifolia</i>					X				
<i>Eryngium serratum</i>					X	X	X		
<i>Eupatorium calaminthifolium</i>					X	X	X		
<i>Eupatorium calophyllum</i>							X		
<i>Eupatorium espinosarum</i>					X	X	X		
<i>Eupatorium petiolare</i>					X	X	X	X	
<i>Euphorbia cyathophora</i>			X		X		X		X
<i>Galphimia glauca</i>					X		X		
<i>Gnaphalium inornatum</i>					X	X			
<i>Hilaria cenchroides</i>					X	X			
<i>Iresine schaffneri</i>					X				
<i>Lesquerella argyraea</i> var. <i>difusa</i>					X	X	X		
<i>Lonicera pilosa</i>							X	X	X
<i>Lopezia trichota</i>					X	X			
<i>Lycianthes dejecta</i>					X	X			
<i>Mammillaria magnimamma</i>					X				
<i>Mandevilla foliosa</i>					X				
<i>Manfreda guttata</i>							X	X	
<i>Nama origanifolium</i>					X	X			
<i>Nissolia pringlei</i>					X				
<i>Paronchya mexicana</i>					X				
<i>Phaseolus polymorphus</i>							X	X	
<i>Phoradendron schumannii</i>							X		
<i>Pleopeltis mexicana</i>							X	X	
<i>Polygala barbeyana</i>			X		X		X	X	
<i>Polygala dolichocarpa</i>					X		X		

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Psacalium pocaliferum</i>					X	X		X	
<i>Psoralea palmeri</i>						X	X		
<i>Quercus microphylla</i>						X	X		
<i>Quercus potosina</i>					X		X		
<i>Rhamnus microphylla</i>							X	X	
<i>Salvia microphylla</i> var. <i>neurepia</i>					X		X	X	
<i>Salvia regla</i>					X		X	X	
<i>Sanvitalia angustifolia</i>					X	X			
<i>Schkuhria pinnata</i>					X	X			
<i>Senna crotalaroides</i>					X	X	X	X	
<i>Sporobolus trichoides</i>					X		X	X	
<i>Stevia eupatoria</i>					X	X	X	X	
<i>Stevia porphyrea</i>						X	X	X	
<i>Stevia tomentosa</i>					X	X	X	X	
<i>Tillandsia parryi</i>					X		X		
<i>Tradescantia brachyphylla</i>					X	X	X	X	
<i>Trigonospermum annum</i>					X				
<i>Verbesina pedunculosa</i>					X	X			
<i>Verbesina serrata</i>					X				
<i>Viguiera linearis</i>					X	X	X	X	
<i>Wedelia mexicana</i>							X	X	
<i>Yucca filifera</i>					X				

CENTRO DE MÉXICO

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Agave americana</i> var. <i>expansa</i>					X				
<i>Agave filifera</i>					X		X	X	
<i>Antiphytum parri</i>						X			
<i>Aphanostephus ramosissimus</i>					X	X	X	X	

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Asclepias puberula</i>						X	X	X	
<i>Aspicarpia hirtella</i>					X	X			
<i>Astragalus guatemalensis</i> var. <i>vervidentatus</i>							X		X
<i>Astragalus micranthus</i> . var. <i>micranthus</i>						X	X	X	
<i>Bahia xylopoda</i>					X		X		
<i>Bidens angustissima</i>							X	X	
<i>Bouvardia leavis</i>							X		
<i>Brickellia tomentella</i>					X		X	X	
<i>Callisia insignis</i>					X				
<i>Condalia mexicana</i> var. <i>mexicana</i>			X		X	X	X		
<i>Condalia velutina</i>			X		X	X	X		
<i>Coreopsis cyclocarpa</i>							X		
<i>Coreopsis mutica</i> var. <i>mutica</i>					X				
<i>Coryphantha erecta</i>					X				
<i>Coryphantha radians</i> var. <i>radians</i>					X				
<i>Coryphantha radians</i> var. <i>pectinoides</i>					X				
<i>Cucurbita pedatifolia</i>					X				
<i>Cuphea procumbens</i>									
<i>Cyperus calderoniae</i>					X	X		X	
<i>Dahlia pinnata</i>					X	X	X	X	
<i>Dasyilirion acrotriche</i>					X		X		
<i>Drymaria tenuis</i>					X				
<i>Echeandia nana</i>					X	X	X	X	
<i>Erythrina leptorrhiza</i>					X	X	X		
<i>Eupatorium adenophorum</i>					X		X		
<i>Ferocactus histrix</i>					X				
<i>Ferocactus latispinus</i>					X				
<i>Ferocactus macrodiscus</i>					X				

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Forestiera phillyreoides</i>					X				
<i>Fraxinus rufescens</i>					X				
<i>Galactia brachystachys</i>			X		X	X			
<i>Geranium belum</i>							X	X	
<i>Gomphrena parviceps</i>					X	X			
<i>Helianthemum patens</i>				X	X	X		X	
<i>Heterotheca inuloides</i> var. <i>rosei</i>						X	X	X	
<i>Hybridella globosa</i>						X			
<i>Hypericum galinum</i>						X	X	X	
<i>Ipomoea painteri</i>					X				
<i>Lupinus campestris</i>			X	X	X	X	X		
<i>Lycianthes peduncularis</i>					X				
<i>Lytrum album</i>					X	X			
<i>Malvastrum bicuspidatum</i> ssp. <i>bicuspidatum</i>					X	X			
<i>Mammillaria</i> aff. <i>orcuttii</i>					X				
<i>Mammillaria densispina</i>							X		
<i>Mammillaria polythele</i>					X				
<i>Mammillaria sempervivi</i>					X				
<i>Mammillaria uncinata</i>					X				
<i>Marina procumbens</i>			X		X	X			
<i>Menodora helianthemoides</i>					X	X			
<i>Montanoa leucantha</i> ssp. <i>leucantha</i>						X	X	X	
<i>Nolina parviflora</i>					X		X	X	
<i>Opuntia hyptiacantha</i>					X				
<i>Opuntia lasiacantha</i>					X				
<i>Opuntia robusta</i> var. <i>robusta</i>					X				
<i>Opuntia streptacantha</i>					X				
<i>Oxalis divergens</i>					X		X		

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Pachycereus marginatus</i> var. <i>marginatus</i>					X				
<i>Pachyphytum compactum</i>					X				
<i>Penstemon amphorellae</i>					X		X	X	
<i>Phlebodium oreolatum</i>			X					X	
<i>Physalis coztomatl</i>							X	X	
<i>Polygala compacta</i>					X	X			
<i>Polygala lindheimeri</i> var. <i>eucosma</i>					X	X	X	X	
<i>Prochnyanthes mexicana</i>						X	X	X	
<i>Quercus deserticola</i>					X				
<i>Salvia axillaris</i>					X	X	X	X	
<i>Salvia curviflora</i>							X		
<i>Salvia helianthemifolia</i>							X	X	
<i>Salvia laevis</i>					X	X	X	X	
<i>Salvia nana</i>							X	X	
<i>Salvia patens</i>							X		
<i>Sedum ebracteatum</i>					X				
<i>Sedum greggii</i>								X	
<i>Sedum moranense</i>					X				
<i>Senecio praecox</i>					X				
<i>Stenocactus dichrocanthus</i>					X				
<i>Stenocereus dumortieri</i>			X		X				
<i>Talinum lineare</i>					X				
<i>Tillandsia tortilis</i>					X		X		
<i>Tridax rosea</i>					X				
<i>Trixis angustifolia</i>					X	X			
<i>Valeriana ceratophylla</i>					X		X		
<i>Verbesina cinerascens</i>			X						
<i>Villadia misera</i>					X		X	X	
<i>Zaluzania augusta</i> var. <i>augusta</i>					X		X	X	

<i>Zephyranthes concolor</i>	X			
<i>Zephyranthes fosteri</i>	X	X	X	X

ESPECIES CON DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA O ENDÉMICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Eryngium heterophyllum</i>					X	X			
<i>Helianthemum argentum</i>						X	X		
<i>Helianthemum pugae</i>							X	X	
<i>Polianthes multicolor</i>					X		X	X	
<i>Portulaca guanajuatensis</i>					X				
<i>Stenocactus ochoterenanus</i>							X	X	

CENTRO AL SUR DE MÉXICO

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Acalypha mollis</i>							X	X	
<i>Brongniartia parryi</i>						X	X		
<i>Commelina tuberosa</i>					X		X		
<i>Indigofera miniata</i>					X	X			
<i>Matelea chrysantha</i>							X	X	
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>					X				
<i>Sicyos deppei</i>					X				
<i>Sida linearis</i>			X		X	X	X	X	
<i>Thalictrum pubigerum</i>							X	X	
<i>Verbesina virgata</i>					X	X			

B) MEGAMÉXICO I

SUR DE E. U. A. AL SUR DE MÉXICO

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Anoda pentaschista</i>			X		X	X	X		
<i>Arctostaphylos pungens</i>							X	X	
<i>Asclepias linaria</i>					X	X			
<i>Aster spinosum</i> var. <i>spinosum</i>					X	X			
<i>Astrolepis integerrima</i>					X	X			
<i>Baccharis pteronoides</i>					X		X		
<i>Bouvardia ternifolia</i>					X	X	X	X	
<i>Cheilanthes integerrima</i>					X				
<i>Chrysactinia mexicana</i>					X	X			
<i>Dalea bicolor</i>					X	X		X	
<i>Dryopteris cinnamomea</i>								X	
<i>Dyschoriste decumbens</i>					X		X		
<i>Euphorbia radians</i>					X	X			
<i>Ipomoea cristulata</i>					X	X			
<i>Jatropha dioica</i>					X				
<i>Lavea cordifolia</i>						X	X	X	
<i>Lobelia fenestralis</i>					X	X	X		
<i>Lobelia laxiflora</i>						X	X		
<i>Mirabilis glabriflora</i>					X	X	X	X	
<i>Mirabilis longiflora</i>					X				
<i>Muhlenbergia emersleyi</i>					X	X	X		
<i>Pinaropappus roseus</i>									
<i>Polygonum mexicanum</i>					X	X	X		
<i>Prosopis leavigata</i>				X	X	X			
<i>Silene laciniata</i>					X		X	X	

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Verbena canescens</i>					X	X			
<i>Verbena menthaefolia</i>					X	X	X	X	X
<i>Viguiera dentata</i>					X				

SUR DE ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA AL CENTRO DE MÉXICO

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Abutilon malacum</i>					X				
<i>Acacia schaffneri</i>					X				
<i>Acalypha monostachya</i>					X	X			
<i>Ambrosia confertiflora</i>					X	X			
<i>Apodanthera undulata</i>			X		X	X			
<i>Asclepias angustifolia</i>					X		X	X	
<i>Astragalus nuttalianus</i>					X				
<i>Baccharis thesioides</i>					X				
<i>Buddleia scordioides</i>					X				
<i>Calliandra eriophylla</i>					X	X	X		
<i>Calliandra humilis</i> var. <i>reticulata</i>					X	X	X	X	
<i>Chaptalia texana</i>					X	X			
<i>Commelina dianthifolia</i>					X	X	X	X	
<i>Cosmos parviflorus</i>							X	X	
<i>Cylindropuntia imbricata</i> var. <i>imbricata</i>					X				
<i>Datura quercifolia</i>					X				
<i>Desmodium grahami</i>					X	X	X	X	
<i>Dyssodia pentachaeta</i> var. <i>puberula</i>					X	X			
<i>Eragrostis swallenii</i>					X				
<i>Euphorbia dentata</i>			X	X	X	X	X	X	
<i>Eysenhardtia polystachya</i>					X	X			
<i>Gnaphalium canescens</i>					X	X			

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Hedeoma nana</i>			X		X		X		
<i>Houstonia rubra</i>					X	X			
<i>Iresine heterophylla</i>					X				
<i>Karwinskia humboltiana</i>			X		X	X	X		
<i>Lippia ligustrina</i>				X	X	X	X		
<i>Melampodium strigosum</i>					X	X			
<i>Mimosa aculeaticarpa</i> var. <i>biuncifera</i>					X	X			
<i>Mirabilis melanotricha</i>					X				
<i>Muhlenbergia depauperata</i>					X	X			
<i>Muhlenbergia rigida</i>					X	X	X	X	
<i>Mirabilis aggregata</i>					X				
<i>Nissolia wislizeni</i>					X	X			
<i>Opuntia lindheimeri</i> var. <i>lindheimeri</i>					X				
<i>Oxalis decaphylla</i>					X	X			
<i>Panicum hallii</i>					X				
<i>Pilostyles thurberi</i>					X		X		
<i>Pinus cembroides</i>									X
<i>Proboscidea louisianica</i> ssp. <i>fragans</i>									
<i>Sellaginella lepidophylla</i>					X				
<i>Sellaginella rupicola</i>						X	X	X	
<i>Sisyrinchium cernuum</i>							X		
<i>Solanum heterodoxum</i>					X				
<i>Stevia salicifolia</i>			X	X	X	X			
<i>Stipa eminens</i>					X	X			
<i>Talinopsis frutescens</i>					X				
<i>Telosiphonia hypoleuca</i>			X		X	X	X		

C) MEGAMÉXICO II

NORTE DE MÉXICO A GUATEMALA

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Acalypha pheleoides</i>					X	X	X		
<i>Archibaccharis serratifolia</i>						X	X	X	X
<i>Begonia gracilis</i>					X	X	X		
<i>Buddleia cordata</i>					X	X	X		
<i>Coniza filaginoides</i>					X	X	X	X	
<i>Dahlia coccinea</i>					X	X	X	X	
<i>Diastatea tenera</i>					X	X	X		
<i>Euphorbia indivisa</i>			X	X	X	X	X		
<i>Euphorbia villifera</i>					X				
<i>Gnaphalium semiamplexicaule</i>							X	X	
<i>Ipomoea orizabensis</i>					X	X	X	X	
<i>Iresine interrupta</i>							X		
<i>Justicia caudata</i>					X	X			
<i>Lycurus phalaroides</i>					X	X			
<i>Lythrum gracile</i>					X				X
<i>Muhlenbergia distans</i>					X	X	X		
<i>Phaseolus coccineus</i>					X	X	X	X	
<i>Pinguicula moranensis</i>					X		X	X	X
<i>Plantago nivea</i>					X	X	X	X	
<i>Quercus candicans</i>							X	X	
<i>Ruellia lactea</i>					X	X			
<i>Simsia amplexicaulis</i>			X	X	X	X	X		
<i>Tagetes lucida</i>						X	X	X	
<i>Tradescantia crassiflora</i> var. <i>crassiflora</i>					X	X	X	X	

NORTE DE MÉXICO A HONDURAS

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Ageratum corymbosum</i>					X	X			
<i>Cosmos crithmifolius</i>					X	X	X	X	
<i>Priva mexicana</i>					X	X			
<i>Schiedeella llaveana</i>					X		X	X	

NORTE DE MÉXICO A NICARAGUA

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Acalypha indica</i>					X	X	X	X	
<i>Commelina coelestis</i>					X	X	X	X	
<i>Croton ciliato-glandulosus</i>					X				
<i>Cuphea aequipetala</i>					X	X	X	X	
<i>Dalea foliolosa</i> var. <i>foliolosa</i>					X	X		X	
<i>Gaudichaudia cynanchooides</i>					X		X		
<i>Habenaria strictissima</i>					X	X	X		
<i>Lopezia racemosa</i>					X	X	X	X	X
<i>Tithonia tubaeformis</i>		X	X		X	X	X	X	
<i>Zornia thymifolia</i>					X	X	X		

CENTRO DE MÉXICO A GUATEMALA

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Baccharis heterophylla</i>							X		
<i>Bouvardia longiflora</i>					X	X	X	X	

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Croton adpresus</i>					X	X			
<i>Desmodium orbiculare</i>							X		X
<i>Donnellsmithia tuberosa</i>					X	X			
<i>Gnaphalium salicifolium</i>								X	
<i>Heliotropium aff. pringlei</i>					X	X			
<i>Hypoxis fibrata</i>						X	X	X	
<i>Ipomoea murucoides</i>					X				
<i>Juncus aemulans</i>					X	X	X	X	
<i>Oxalis lunulata</i>					X	X			
<i>Prunus serotina</i>							X	X	
<i>Rubus pringlei</i>							X	X	
<i>Solanum demissum</i>								X	

D) MEGAMÉXICO III

SUR DE E. U. A. A GUATEMALA

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Amelanchier denticulata</i>					X	X			
<i>Bidens aurea</i>					X	X	X		
<i>Bidens odorata</i>									
<i>Crusea diversifolia</i>					X	X			
<i>Cyclanthera dissecta</i>					X				
<i>Drymaria laxiflora</i>					X				
<i>Galium microphyllum</i>					X	X			
<i>Gimnosperma glutinosum</i>					X	X			
<i>Helianthemum glomerulatum</i>					X	X	X	X	
<i>Heterosperma pinnatum</i>					X	X	X	X	
<i>Linum rupestre</i>					X	X	X		

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Linum schiedeanum</i>						X			
<i>Macroptilium gibbosifolium</i>					X	X			
<i>Milla biflora</i>					X	X	X		
<i>Nemastilis tenuis</i>					X	X	X		
<i>Piptochaetium fimbriatum</i>							X	X	
<i>Ranunculus hydrocharoides</i>								X	
<i>Salix bonplandiana</i>					X	X	X	X	
<i>Symphoricarpos microphyllus</i>					X	X	X	X	
<i>Tragia nepetifolia</i>					X	X			

SUR DE E.U.A. HASTA NICARAGUA

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Allium glandulosum</i>					X	X	X		
<i>Eupatorium pycnocephalum</i>					X	X	X		X
<i>Senecio salignus</i>					X	X			
<i>Stachys coccinea</i>					X	X	X		

E) DISTRIBUCIÓN CONTINENTAL (AMÉRICA)

CANADÁ A MÉXICO

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Bouteloua gracilis</i>					X	X			
<i>Lantana hirta</i>					X	X			
<i>Gaura coccinea</i>			X	X	X	X	X		

CANADÁ A SUDAMÉRICA

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Bouteloua curtipendula</i>					X	X			
<i>Callitriche heterophylla</i>							X	X	
<i>Cyperus niger</i>					X	X	X		
<i>Dyssodia papposa</i>					X	X	X		
<i>Lobelia cardinalis</i>			X	X	X	X	X		

NORTE DE E. U. A. AL CENTRO DE MÉXICO

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Sphaeralcea angustifolia</i>					X				
<i>Solanum rostratum</i>					X-				

NORTE DE E. U. A. A SUDAMÉRICA

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Malvella leprosa</i>					X	X			

CENTRO DE E.U.A. AL CENTRO DE MÉXICO

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Aristida glauca</i>					X	X			
<i>Aristida purpurea</i>						X			
<i>Chaetopappa ericoides</i>					X	X			
<i>Chenopodium fremontii</i>					X				
<i>Convolvulus equitans</i>						X			
<i>Cucurbita foetidissima</i>					X	X			
<i>Glandularia bipinnatifida</i>			X		X	X			

<i>Salvia reflexa</i>	X	
<i>Solanum eleagnifolium</i>	X	X

CENTRO DE E.U.A. A GUATEMALA

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Aristida divaricata</i>					X	X	X		
<i>Verbena bipinnatifida</i>							X	X	X

CENTRO DE E.U.A. A SUDAMÉRICA

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Hoffmannseggia glauca</i>					X	X			

SUR DE E.U.A. A CENTROAMÉRICA

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Acacia angustissima</i>					X	X			
<i>Cheilanthes lendigera</i>								X	
<i>Conyza schiedeana</i>							X	X	
<i>Euphorbia macropus</i>					X	X	X	X	
<i>Galium uncinulatum</i>					X		X	X	X
<i>Malaxis soulei</i>							X	X	
<i>Oxalis corniculata</i>					X	X	X	X	
<i>Petunia parviflora</i>						X			
<i>Wedelia acapulcensis</i>					X	X			

SUR DE E.U.A. AL NORTE DE SUDAMÉRICA

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Ipomoea capillacea</i>					X	X			
<i>Stevia serrata</i> var. <i>serrata</i>					X	X	X	X	
<i>Valeriana sorbifolia</i>					X				

DEL SUR DE E.U.A. AL NORTE DE SUDAMÉRICA Y LAS ANTILLAS

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Borreria verticillata</i>					X	X			
<i>Bouchea prismatica</i> var. <i>brevirostra</i>			X		X	X			
<i>Conopholis alpina</i>							X		
<i>Desmodium neo-mexicanum</i>					X	X			
<i>Galium mexicanum</i>					X		X	X	
<i>Lantana camara</i>		X	X		X		X		
<i>Oenothera pubescens</i>					X	X	X	X	X
<i>Sida abutilifolia</i>					X				
<i>Tetramerium nervosum</i>			X		X				
<i>Trixis inula</i>					X				

DE E.U.A. A SUDAMÉRICA Y LAS ANTILLAS

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Chenopodium ambrosioides</i>		X	X	X	X	X	X	X	
<i>Cuscuta obtusiflora</i>			X	X	X	X	X		
<i>Gomphrena serrata</i>					X	X			
<i>Heimia salicifolia</i>					X		X		
<i>Portulaca pilosa</i>					X	X			

SUR DE E.U.A. AL SUR DE SUDAMÉRICA

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Anoda cristata</i>			X		X	X	X		
<i>Arenaria lanuginosa</i>					X	X	X	X	
<i>Aster subulatus</i>						X			
<i>Bothriochloa barbinodis</i> var. <i>barbinodis</i>					X	X			
<i>Cheilanthes bonariensis</i>			X			X	X	X	
<i>Cheilanthes kaulfussii</i>			X				X	X	
<i>Cheilanthes sinuata</i>					X				
<i>Crotalaria pumila</i>			X		X		X		
<i>Cyperus spectabilis</i>					X	X	X		
<i>Dichondra argentea</i>					X	X			
<i>Drymaria glandulosa</i>					X	X	X		
<i>Enneapogon desvauxii</i>					X	X			
<i>Erioneuron avenaceum</i>					X	X			
<i>Euphorbia dentata</i>									
<i>Euphorbia prostrata</i>					X		X	X	
<i>Ipomoea pubescens</i>					X	X			
<i>Ipomoea purpurea</i>					X	X	X		
<i>Jaltomata procumbens</i>							X	X	X
<i>Malva parviflora</i>			X		X	X			
<i>Mecardonia procumbens</i>			X		X	X			
<i>Nama dichotomum</i> var. <i>dichotomum</i>					X	X			
<i>Psilactis brevilingulata</i>					X	X			
<i>Schoenoplectus californicus</i>					X		X		
<i>Stellaria cuspidata</i>					X	X	X	X	
<i>Stenandrium dulce</i>					X	X			
<i>Talinum paniculatum</i>					X				
<i>Tecoma stans</i>					X	X			

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Tillandsia recurvata</i>				X	X		X	X	

NORTE DE MÉXICO A CENTROAMÉRICA

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Alnus acuminata ssp. arguta</i>							X	X	
<i>Drymaria multiflora</i>							X		
<i>Eryngium carliane</i>					X	X	X	X	
<i>Garrya laurifolia</i>								X	
<i>Helenium mexicanum</i>					X	X	X		
<i>Litsea glaucescens</i>							X	X	
<i>Physalis gracilis</i>			X				X	X	
<i>Physalis nicandroides</i>									
<i>Piqueria trinervia</i>					X	X	X	X	
<i>Polypodium polypodioides var. polypodioides</i>							X	X	
<i>Sanvitalia procumbens</i>			X		X	X	X		
<i>Trifolium amabile</i>							X	X	
<i>Tripogandra purpurascens</i>					X	X			
<i>Valeriana palmeri</i>					X				

NORTE DE MÉXICO AL NORTE DE SUDAMÉRICA

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Cissus sicyoides</i>					X	X			
<i>Lopezia miniata</i>					X	X	X	X	X
<i>Maurandya barclaiana</i>					X	X			
<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>					X	X			
<i>Rorippa mexicana</i>					X				

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Salvia tiliifolia</i>				X	X		X		
<i>Tagetes lunulata</i>					X	X	X	X	

NORTE DE MÉXICO LAS ANTILLAS Y SUDAMÉRICA

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Clematis dioica</i>					X	X		X	
<i>Phytolacca icosandra</i>			X	X	X	X	X	X	X
<i>Cyperus seslerioides</i>							X	X	
<i>Turnera diffusa</i>					X	X			
<i>Castilleja arvensis</i>					X		X	X	
<i>Tagetes filifolia</i>			X		X	X	X		
<i>Zinnia peruviana</i>					X	X			
<i>Eleocharis bonarensis</i>					X	X	X		
<i>Hypericum silenoides</i>							X	X	
<i>Selaginella pallescens</i>						X	X	X	
<i>Mimosa orthocarpa</i>						X	X		
<i>Aegopogon cenchoides</i>							X	X	
<i>Sellaginella sellowii</i>					X	X			
<i>Juncus tenuis</i> var. <i>platycaulos</i>					X	X	X		
<i>Cologania brossonettii</i>					X	X			

CENTRO DE MÉXICO A SUDAMÉRICA

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Cuscuta corymbosa</i> var. <i>grandiflora</i>					X				
<i>Euphorbia graminea</i>					X				
<i>Portulaca mexicana</i>					X	X			

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Senna multiglandulosa</i>					X	X	X		
<i>Stylosanthes humilis</i>						X			
<i>Valeriana robertianifolia</i>							X		

F) AMPLIA DISTRIBUCIÓN

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Amaranthus hybridus</i>		X	X	X	X		X	X	
<i>Argemone ochroleuca</i>					X				
<i>Aristida adscensionis</i>					X	X			
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	X	X	X		X	X			
<i>Chenopodium graveolens</i>					X	X	X		
<i>Chloris virgata</i>			X	X	X	X	X	X	
<i>Commelina diffusa.</i>					X	X			
<i>Conyza canadensis var. pusilla</i>			X	X	X	X	X	X	
<i>Digitaria ciliaris</i>			X	X	X	X	X	X	
<i>Dodonaea viscosa</i>					X	X	X	X	
<i>Eleocharis acicularis</i>					X	X	X	X	X
<i>Euphorbia nutans</i>						X	X		
<i>Evolvulus alsinoides</i>					X	X			
<i>Herissantia crispa</i>			X	X	X	X	X		
<i>Juncus effusus</i>			X	X	X	X	X		
<i>Lemna gibba</i>			X	X	X	X	X		
<i>Ludwigia peploides</i>					X	X	X	X	
<i>Modiola carolina</i>			X	X	X	X	X	X	
<i>Mollugo verticillata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Osmunda regalis var. spectabilis</i>							X	X	
<i>Oxalis latifolia</i>		X	X	X	X	X	X	X	
<i>Pellea ternifolia</i>			X				X	X	

	BTP	BTS	BTC	BE	MX	P	BQ	BC	BMM
<i>Polypogon viridis</i>			X	X	X	X	X	X	
<i>Portulaca oleracea</i>			X	X	X	X	X		
<i>Rhynchosia minima</i>	X	X	X		X	X	X		

ESPECIES INTRODUCIDAS O CULTIVADAS

Anagallis arvensis
Asphodelus fistulosus
Cosmos bipinnatus
Erodium cicutarium
Eruca sativa
Galinsoga parviflora
Haplopappus spinulosus
Leonotis nepetifolia
Marrubium vulgare
Medicago sativa
Mirabilis jalapa
Nicotiana glauca
Oenothera rosea
Phaseolus vulgaris
Plantago major
Rhynchelytrum repens
Rumex crispus
Schinus molle.
Solanum jasminoides
Taraxacum officinale
Acalypha infesta