



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

**INVENTARIO FLORÍSTICO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA “PINAL DEL
ZAMORANO”, GUANAJUATO, MÉXICO**

TESIS

QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA

OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PRESENTA:

ZURISHADAI ORTIZ GUILLEMÍN

Dirigido por: Dra. Mahinda Martínez y Díaz de Salas

Santiago de Querétaro, Qro, México

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.

**Esta investigación se desarrolló en el Laboratorio de Botánica de la
Licenciatura en Biología UAQ, bajo la dirección de la
Dra. Mahinda Martínez y Díaz de Salas**

AGRADECIMIENTOS

Al proyecto GTO-2010-02-145667 por la beca otorgada.

A la Dra. Mahinda Martínez y Díaz de Salas por su gran apoyo, confianza, y formación académica, y por su dedicación para dirigir mi trabajo de investigación y en la determinación de los ejemplares colectados.

Al Dr. Luis Hernández Sandoval por su confianza, amistad y apoyo en asesorar este trabajo y determinación de ejemplares colectados.

A la M. Yolanda Pantoja Hernández por la revisión y comentarios a este trabajo, y por el apoyo brindado en la determinación de ejemplares colectados.

A la Dra. Patricia Paniagua Herrera Paniagua por su apoyo y comentarios brindados en asesorar este trabajo.

A la Ma. Maricela Gómez Sánchez por sus observaciones y comentarios a este trabajo y apoyo en la determinación de las gramíneas colectadas.

A mis compañeras del gabinete: Patricia Cabello y Nicol Hernández por su gran amistad y apoyo durante este proceso y los que vienen. A Pati Cabello por su apoyo en la determinación de los helechos.

A Alejandro Cabrera por el apoyo brindado en la determinación de algunas especies.

A la Ma. en C. Valentina Serrano Cárdenas por facilitarme el uso de las instalaciones del herbario.

A mis compañeros de generación por su amistad.

A mis maestros que formaron parte en mi formación académica.

DEDICATORIA

A mis padres,

A Mara

A Génesis

A Luciano

A Sharam

A Ólin



PRÓLOGO

El quehacer del Biólogo hasta mediados del siglo pasado, se construyó en el imaginario de nuestra sociedad mexicana, como aquella réplica del científico occidental cuya labor finalizaba en el perímetro que delimita la ciencia tradicional. ¿Serán posibles nuevas generaciones que quieran recorrer los senderos de la ciencia, bajo un auténtico lema de responsabilidad social?

Querámoslo o no, las contracciones sociales contemporáneas, nos obligan a resignificar lo establecido, a reconocer los tiempos del capitalismo al desnudo, ese que prometió ser un fenómeno de aceleración económica, pero que se ha vuelto un depredador de todo aquello que promete vida. Son estos golpes de un estado dominante que abusa sin medida del entorno, quienes basan su andamiaje en el extractivismo puro de un territorio tan basto como el mexicano.

Por lo antes dicho, estudiar a los seres vivos desde los artífices académicos sin interacción política y social, resultaría como hablar de la tierra sin siquiera meter los dedos a la maceta. Es entonces que, trabajos de investigación como el que aquí se presenta, logran un engranaje que traduce a la academia desde la praxis corresponsable, rompiendo el grillete del simplismo teórico.

Así estimado lector, en estos textos impresos con tintas boscosas de un noble Zamorano, usted encontrará una radiografía actual de nuestros recursos cercanos, un muestreo de la inmensidad vegetal que posee nuestra región y muy probablemente, la inquietud de querer actuar por preservar todo aquello que nos reivindica como especie viva. Encontrará también una intención de hacer accesible la información a cualquier entendimiento, hacerlo comprensible y cálido, pero no por ello menos científico o profesional.

No deje de notar también, que este esfuerzo de la autora, es por mostrar una antropología practicada desde el trabajo de campo que ejerce el biólogo consiente de su madre tierra. Usted se dará cuenta de aquellos datos interesantes, como la categorización de plantas útiles en vías de extinción y plantas medicinales, identificación de especies, cuyos nombres son los dados por los mismos habitantes de las comunidades y la intención intrínseca de exponer una imperante necesidad de trabajar bajo planes de manejo de amplia participación, cuyos fines rebasen los estándares y se vuelquen en un ejercicio continuo que entreteja redes, traspase fronteras, que genere ejercicios multidisciplinarios y por sobre todo, que aspire a la felicidad que solamente una vida digna en armonía con la naturaleza, nos puede dar.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN	2
ANTECEDENTES.....	5
<i>ANP “ Pinal del Zamorano”. Reserva de Conservación</i>	<i>6</i>
OBJETIVOS	8
Objetivo General	8
Objetivos Particulares.....	8
METODOLOGÍA	9
ÁREA DE ESTUDIO	11
ANP “Pinal del Zamorano”	11
Tipos de vegetación (ver figura 2)	11
Matorral crassicaule	11
Matorral rosetófilo.....	12
Bosque tropical caducifolio.....	12
Bosque de galería	12
Bosque de <i>Pinus</i>	13
Bosque de encino (<i>Quercus</i>).....	13
Bosque de <i>Abies religiosa</i>	14
RESULTADOS.....	16
Esfuerzo de muestreo.....	16
Riqueza taxonómica	18
Especies amenazadas o en peligro de extinción	20
Uso de las plantas en el ANP “Pinal del Zamorano”	22
Nuevos registros	23
Especies de interés.....	23
Especies endémicas	23
DISCUSIÓN.....	24
<i>Áreas Naturales Protegidas. Estudio de caso: Estado de Guanajuato.....</i>	<i>27</i>
CONCLUSIONES	29
LITERATURA CITADA.....	30
APÉNDICE	34

RESUMEN

El Área Natural Protegida (ANP) “Pinal del Zamorano”, Guanajuato se localiza entre dos regiones fisiográficas: la Mesa Central y el Eje Neovolcánico Transversal. Debido a esta confluencia geológica, aunado a un gradiente altitudinal que va de los 1900 a los 3400 msnm tiene una gran diversidad de ambientes y ecosistemas, además de un alto grado de endemismo. A fin de actualizar la diversidad florística de la zona se hizo un inventario y se generó un listado. La recolección botánica se hizo de los meses de febrero de 2012 a febrero de 2013 en once localidades de los municipios de San José Iturbide y Tierra Blanca, Guanajuato. El material colectado se procesó en el Herbario de la Universidad Autónoma de Querétaro, y se determinó por diversos especialistas. El estatus de conservación de las especies se definió con base a la NOM-059-ECOL-2010 y se registraron especies vegetales de interés etnobotánico. Se colectaron 876 ejemplares que representan 86 familias, 210 géneros y 357 especies, incluyendo cinco variedades y dos subespecies. De las especies registradas *Dasyilirion acrotrichum* y *Dasyilirion berlandieri* son endémicas a México y se registran en las categorías de amenazada y sujeta a protección especial, *Ferocactus histrix* es endémica y sujeta a protección especial, *Mammillaria longimamma* endémica y amenazada y *Erythrina coralloides* se registra como amenazada. Se enlistaron 31 especies con algún uso medicinal, comestible o para leña. En el Pinal del Zamorano, con tan solo el 0.45% de la superficie del territorio de Guanajuato, se encontró el 47.25% de las familias y el 23% de los géneros y el 13.61% de las especies reportadas para el estado, contribuyendo así con una riqueza considerable de especies y servicios ambientales que ameritan su restauración y conservación.

Palabras clave: ANP, “Pinal del Zamorano”, riqueza, inventario, conservación.



INTRODUCCIÓN

Al observar con atención las formas, los colores, las texturas y dimensiones que nos muestra la naturaleza nos preguntamos, cómo es que existe lo que hay, cómo se ha originado, cuáles fueron los procesos que le dieron origen. Estas preguntas y otras más han ocupado la mente y el ingenio de personas sorprendidas por tales destellos de la naturaleza. La diversidad de la vida, las similitudes, las diferencias y las características de los organismos son manifestaciones de un proceso evolutivo. Es en esta continuidad donde nace y se genera la biodiversidad, que es precisamente todo este abanico de formas, tamaños y colores en los organismos, pero que a su vez está determinada por una gran complejidad ambiental.

México, nuestro país, tiene una gran diversidad de ecosistemas, su ubicación geográfica le confiere, además de ser el segundo país más montañoso del mundo, bosques, selvas, matorrales, pastizales, costas, manglares, arrecifes, desiertos y otros más. Más de 65% del área del país se encuentra por encima de los mil metros sobre el nivel del mar (CONABIO, 1998).

Estas propiedades hace de México el número uno de los países de América Latina en diversidad ecológica, pues nueve de los 11 tipos de hábitats propuestos por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés) se encuentran aquí (CONABIO, 1998), y pese a que solamente representa el 1.5% del área terrestre (INEGI, 2008). Así, nuestro país es considerado megadiverso, caracterizado por su elevado número de especies y su riqueza en endemismos (Espinosa *et al.* 2008). Se estima que el 10% de los géneros y el 62% de las especies de plantas son endémicas al país.

No obstante de su gran diversidad el 30% de la superficie de México no ha sido cubierta por estudios florísticos y existen áreas poco exploradas (Dávila y Sosa, 1994). Se estima que cerca de un 45% de las especies del país no han sido

enlistadas ni ha habido un estudio taxonómico detallado que las reconozca (Dávila y Sosa, 1994).

Tal es el caso del estado de Guanajuato, que a pesar de su alta diversidad de climas, suelos y vegetación, producto de la confluencia de tres regiones fisiográficas y geológicas (la Altiplanicie Mexicana, la Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico) no tenía información completa sobre su biodiversidad (Dávila y Sosa, 1994, Zamudio, 2012). Fue el proyecto de “La Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes” que se inicia el camino en la recopilación de información de las especies de las plantas que crecen en Guanajuato para conocer la riqueza de florística del lugar (Carranza, 2005). El listado más reciente corresponde al de Zamudio y Galván (2011) en donde haciendo una recopilación de la información existente registran 182 familias, 904 géneros y 2774 especies para el estado.

La gran diversidad de condiciones ambientales dentro del ANP “Pinal del Zamorano” le confiere una amplia riqueza florística. Su biodiversidad y alto grado de endemismo la hacen, sin duda, una de las regiones del estado de Guanajuato de mayor interés botánico (Gómez, 2012). En las partes más altas del cerro se desarrolla un bosque dominado por *Abies religiosa* (oyamel) mezclado con otras especies como *Alnus jorullensis* (aile), *Pinus cembroides* (pino piñonero), *Populus tremuloides* (álamo), *Quercus laurina* y *Quercus rugosa* (Gómez, 2012, Zamudio, 2012). En las partes bajas abundan bosques de *Quercus microphylla*, de 3 a 6 m de altura y de hoja pequeña con componentes de matorral como *Mimosa aculeaticarpa*, *Amelanchier denticulata*, *Bouvardia ternifolia*, *Dalea bicolor* y *Rhus virens* (Zamudio, 2012).

En la parte más alta de este macizo montañoso se encuentra un conjunto importante de endemismos como *Baccharis zamoranensis*, *Cirsium zamoranense* y *Rubus mcvaughianus* las cuales se han observado en poblaciones muy reducidas (Rzedowski, 1972, 1994). Otras como *Dasyllirion acrotrichum*, *Dasyllirion berlandieri*, *Ferocactus histrix* y *Mammillaria longimamma* se enlistan como especies amenazadas y sujetas a protección especial (SEMARNAT, 2010). Sin embargo, la carencia de estudios de campo han complicado la elaboración de estrategias para la conservación de las especies de plantas que habitan en el ANP “Pinal del Zamorano”.

Desde hace más de una década se han identificado regiones prioritarias para su conservación por ser sitios con alta biodiversidad. Por lo cual los inventarios biológicos son importantes para determinar y conocer la diversidad biológica de las Áreas Naturales Protegidas ya que nos permiten identificar especies clave para el manejo, comprensión y conservación de los ecosistemas. Las especies endémicas, de distribución restringida y raras, así como en algún estatus de conservación sirven para calcular el porcentaje de la flora que está protegida en el área (Toledo, 1994)

En este contexto, las ANP juegan un papel muy importante en la preservación de los ambientes naturales y de los ecosistemas, manteniendo el equilibrio y continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos y como un campo abierto para la investigación, divulgación de los conocimientos científicos y preservación de entornos naturales (Yáñez, 2007). Con el propósito de contribuir al conocimiento de la diversidad florística del ANP “Pinal del Zamorano”, se hizo este trabajo el cual constituirá un refuerzo en la base del conocimiento y protección de las comunidades vegetales en esta área.

ANTECEDENTES

Para Guanajuato se pueden enlistar algunos trabajos que tienen información sobre su flora y vegetación, sin embargo para “Pinal del Zamorano” son pocos. El estudio de la flora en el estado de Guanajuato se remonta a principios del siglo XVIII con las primeras exploraciones de José Mariano Mociño, médico y botánico prominente de la Real Expedición Botánica a Nueva España, quien recorrió algunas localidades de Guanajuato en busca de plantas medicinales. También se sabe que los naturalista europeos Alexander von Humboldt y Bonpland en su paso por el estado colectaron entre las zonas de Santa Rosa, Guanajuato y Salamanca (Zamudio *et al.*, 2011).

Durante el siglo XIX y mitad del siglo XX las exploraciones y colectas botánicas se incrementan en el estado. Existe un primer listado florístico elaborado por Alfredo Dugès (1896). Otro que hace referencia al Bosque Tropical Caducifolio (Rzedowski y Calderón, 1987). Rogers McVaugh, botánico norteamericano colectó en las regiones del occidente de Guanajuato, exploró la sierra de Santa Rosa y las montañas de San José Iturbide y para el año 1971 recorrió el cerro Zamorano, entre los límites de Guanajuato y Querétaro (Zamudio *et al.*, 2011). En este periodo las publicaciones y los estudios de tesis profesionales se incrementaron, en los que se hace referencia a la vegetación forestal del estado y poco a poco referentes a la vegetación de alcance regional (Zamudio *et al.*, 2011).

El proyecto más completo sobre la riqueza de plantas en el estado de Guanajuato corresponde a la “Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes”. Este proyecto se inició cuando Jerzey Rzedowski y R. McVaugh colectaron entre los alrededores de la cima del cerro Zamorano cerca de ochenta ejemplares de los cuales la mayoría fueron nuevos registros (Gómez, 1999).

Con esto se sientan las bases de un estudio, en el Centro Regional del Bajío del Instituto de Ecología, A. C., con el objetivo de realizar y publicar un inventario florístico de los estados de Guanajuato, Querétaro y la parte norte de Michoacán (Carranza, 2005), además de incluir aspectos taxonómicos, información ecológica con datos relativos a la abundancia y vulnerabilidad de las especies en peligro de extinción (Zamudio *et al.*, 2011). El proyecto inició en 1985 y entre los colectores destacan Eleazar Carranza, Raquel Galván, Arturo Mora Benítez, Jerzy Rzedowski, Roberto Santillán Ibarra, Emma Ventura y otros más. Ellos estimaron alrededor de

5, 500 especies de plantas vasculares, lo que representa la cuarta parte de la diversidad del país (Carranza, 2005).

Villaseñor (2003) indica que para el estado de Guanajuato existen 143 familias, 722 géneros, 1755 especies y 362 variedades. Posteriormente Carranza (2005) enumera 166 familias, 786 géneros y 2547 especies y subespecies, lo que representa un avance muy importante en nuevos registros para el estado.

Un listado más reciente, producto de una revisión en herbarios y trabajos registra 182 familias, 904 géneros y 2774 especies, incluyendo 41 variedades y 10 subespecies (Zamudio *et al.*, 2011). Las Pteridofitas se consideran bien representadas en el estado, puesto que en un estudio se encontraron un total de 70 especies que pertenecen a 17 géneros y 12 familias, de las cuales 49 (70%) fueron nuevos registros (Díaz *et al.*, 1992).

Para “Pinal del Zamorano” el listado de plantas vasculares más completo corresponde al trabajo de Gómez (1999, 2012) quien describe su diversidad florística y taxonómica. En total registra 168 géneros, 281 especies, tres variedades y dos subespecies distribuidos en 72 familias, las mejor representadas son Asteraceae, Lamiaceae, Poaceae, Cactaceae, Crassulaceae y Solanaceae.

El trabajo más reciente de esta área corresponde a la Actualización del Programa de Manejo del ANP “Pinal del Zamorano”, el cual es un análisis integrador sobre los usos del suelo, programas de conservación, proyectos ecoturísticos, aspectos sociales e infraestructura, con el fin de proponer y desarrollar planes de manejo funcionales para su conservación (IEE/CIATEQ, 2011).

ANP “Pinal del Zamorano”. Reserva de Conservación

En 2002 fue publicado el Programa de Manejo del Área Natural Protegida (ANP) “Pinal del Zamorano”, como el instrumento de regulación y planeación que define las acciones a corto, mediano y largo plazo. Establece las disposiciones para el uso y manejo de los recursos naturales así como para el desarrollo de actividades mediante ocho subprogramas: restauración ambiental, manejo sustentable de

recursos naturales, monitoreo ambiental, capacitación y educación ambiental, ecoturismo, desarrollo integral de las comunidades rurales e inspección y vigilancia de acuerdo a la información generada por el Instituto de Ecología para el Estado de Guanajuato y mediante el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado (IEE/CIATEQ, 2011).

Otro aspecto importante es la presencia de Unidades de Manejo Ambiental (UMA's) como áreas delimitadas bajo cualquier régimen de propiedad (privada, ejidal, comunal, federal, etc.), donde se permite el aprovechamiento de ejemplares, productos y subproductos mediante la utilización directa o indirecta de los recursos de la flora y la vida silvestre que hay en el área los cuales requieren un manejo para su operación. Actualmente se han establecido seis UMA's dentro del ANP en donde se registran especies prioritarias para conservar, como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), puma (*Felis concolor*), zorrillo (*Mephitis macrour*), mapache (*Procyon lotor*), zorra gris (*Pseudalopex griseus*), lince (*Lynx rufus*), coyote (*Canis latrans*) y muchas otras más, además de cactáceas como *Echinocactus platyacanthus* (IEE/CIATEQ, 2011).

Igualmente dentro del ANP se localizan dos centros ecoturísticos denominados “El Salto” y “El Peral” los cuales albergan una gran biodiversidad de flora y fauna. Esto los hace lugares favorables para hacer caminatas, bici de montaña, senderismo y campismo.

Se ha propuesto por parte del proyecto Actualización del Programa de Manejo del ANP “Pinal del Zamorano” el incremento de la superficie del ANP, considerando su cobertura vegetal y el uso de suelo como forestal, resultado una poligonal de 36,341.25 has de las 13,862.55 has decretadas. Esto representa un incremento del 259.3% de la superficie original (IEE/CIATEQ, 2011). Esta nueva poligonal propuesta en términos de uso de suelo y vegetación representaría un incremento del 34.42 % de matorral xerófilo, 24.49%, de pastizal inducido, 14.42% de bosque de *Quercus* y el bosque de coníferas (pino) con 7.92% (IEE/CIATEQ, 2011)

OBJETIVOS

Objetivo General

Generar un inventario actualizado de plantas vasculares del ANP “Pinal del Zamorano”, Guanajuato.

Objetivos particulares:

- Determinar la riqueza florística y taxonómica de la flora del ANP “Pinal del Zamorano”.
- Determinar las especies endémicas y de distribución restringida.
- Detectar las especies amenazadas y definir su estatus de conservación.
- Detectar los nombres comunes y las especies útiles en la zona.

METODOLOGÍA

La recolección botánica se hizo entre los meses de febrero de 2012 a febrero de 2013. Se hicieron caminatas entre senderos y caminos de once localidades dentro de los municipios de San José Iturbide y Tierra Blanca, Guanajuato (Figura1). Los recorridos fueron elegidos y marcados con el apoyo de mapas temáticos y topográficos de INEGI.

El material vegetal se procesó mediante las técnicas convencionales para cada grupo taxonómico según los criterios de Lot y Chiang (1986). Se tomaron las muestras de las plantas con duplicados y se anotaron sus características biológicas, tipo de hábitat en donde se encontraban y sus coordenadas correspondientes. Para cada especie se recabó información bibliográfica relativa a su origen, forma de crecimiento, distribución y estado de conservación, misma que se complementó con las observaciones de campo.

El material colectado se procesó en el Herbario de la Universidad Autónoma de Querétaro y fueron determinados por diversos especialistas. Los ejemplares identificados se depositaron en el Herbario “Dr. Rzedowski” (QMEX), en la Facultad de Ciencias Naturales. Cada ejemplar presenta el número de colecta que respalda el registro, seguido por las iniciales del colector.

Respecto a la determinación de los grupos taxonómicos se siguieron los criterios propuestos por Mickel y Beitel (1988) para Pteridophytas y grupos afines, Cronquist (1981) para Magnoliopsida, Dahlgren *et al.* (1985) para Liliopsida y para la familia Cactaceae se siguió el criterio de Guzmán *et al.* (2003). La nomenclatura está basada en Tropicos Missouri Botanical Garden y en The Plant List.

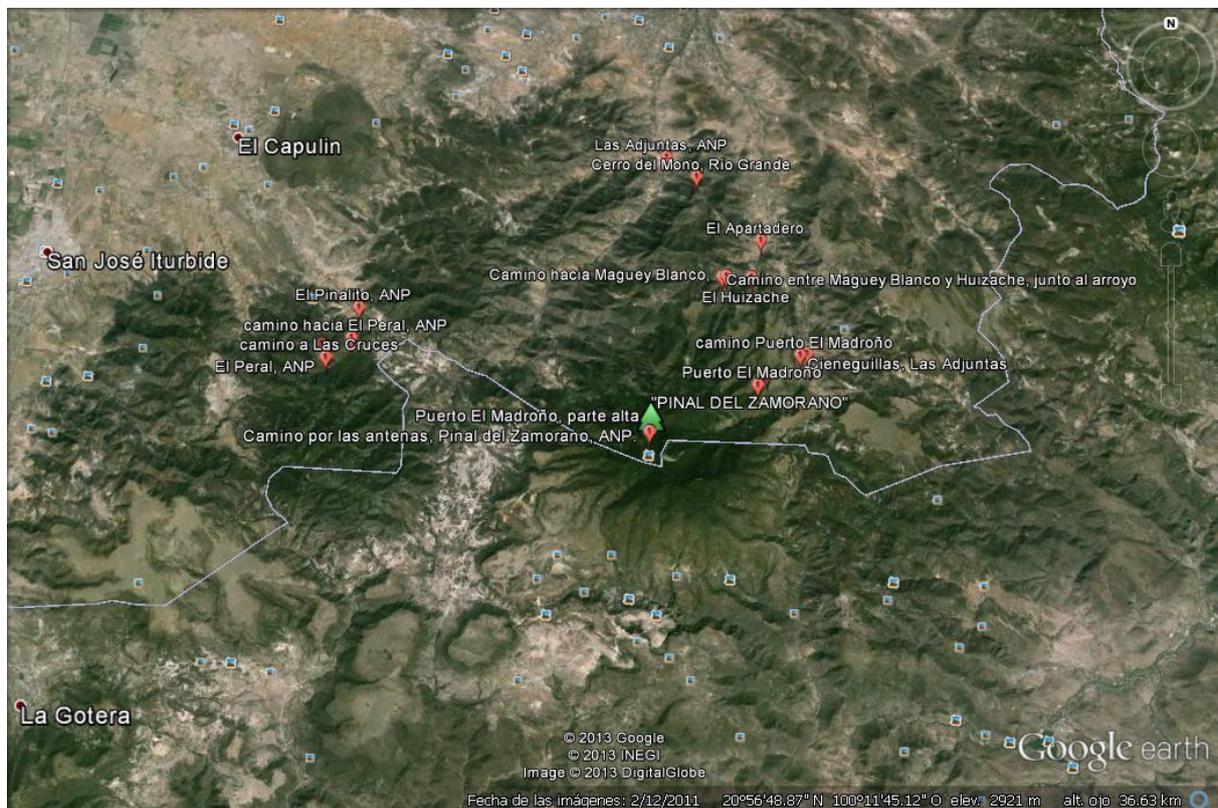
Se revisaron las especies listadas en la NOM-059ECOL-2010 y se determinó su estatus de conservación. También se colectaron especies vegetales de interés botánico que presentaran flor y/o fruto. Durante los recorridos se contó con el apoyo de personas de la misma comunidad que nos guiaron por los senderos e indicaron las plantas con algún uso y el nombre común. Las categorías consideradas principalmente fueron medicinales, para leña, forrajeras y maderables.

Inventario Florístico del Área Natural Protegida “Pinal del Zamorano”,
Guanajuato, México

A fin de conocer la calidad del muestreo en “Pinal del Zamorano” se hizo un análisis estadístico por medio de una curva de acumulación de especies según los criterios por Valverde *et al.* 2003. El programa estadístico utilizado fue EstimateS.

Con la información se generó un listado florístico (Apéndice) donde las familias, los géneros y las especies se encuentran ordenadas alfabéticamente.

Figura 1. Foto satelital de Google Earth. Puntos de colecta en los municipios de San José Iturbide y Tierra Blanca, “Pinal del Zamorano”.



Localidades: El Apartadero, Puerto El Madroño, Cerro del Mono, Río Grande, Cieneguilla, Las Adjuntas, El Pinalito, El Peral, Las Cruces, El Huizache y Maguey Blanco.

ÁREA DE ESTUDIO

ANP “Pinal del Zamorano”

El ANP Pinal del Zamorano está inmersa en el Cerro del Zamorano, en las coordenadas N: 20° 51' 51" a 21° 06' 51" y W: 99° 55' y 43" a 100° 21' 29". Tales límites separan a la ladera suroeste en el estado de Querétaro y la noreste en Guanajuato, aunque el ANP corresponde únicamente al estado de Guanajuato.

Sus suelos están caracterizado por diferentes elevaciones de montañas, y son en su mayoría de origen volcánico (Olivia, 2012). Es un volcán inactivo (Landeros *et al*, 2006) con una altura máxima de 3400 msnm y se considera como el sexto sitio silíceo del Cinturón Volcánico Mexicano (CVM) (Carrasco *et al*, 1989). Tiene una superficie de 13,862.55 has y está conformado principalmente de roca andesita (48%) y de ignimbrita (40%) (Carrasco *et al*, 1989). El clima predominante es templado subhúmedo, con lluvias en verano, la temperatura media anual entre 12°C y 18°C, con una porción de lluvia invernal y en las partes más altas oscilan temperaturas entre 5°C y 12° C, con clima semifrío subhúmedo, favoreciendo así la presencia de comunidades boscosas (Gómez, 1999).

Tipos de vegetación (ver figura 2)

Matorral crassicaule

Este tipo de vegetación se desarrolla en temperaturas que oscilan entre los 12 y 26 °C, distribuidas en altitudes entre los 1800 a 2200 msnm, en climas BS1kw, BS1hw (semiárido y templado respectivamente) (García, 1998) y creciendo sobre suelos someros y pedregosos (Zamudio, 2012). Abundan especies de nopales como *Opuntia hyptiacanta*, *Opuntia streptacantha*, *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo), *Mimosa biuncifera* (uña de gato), *Acacia farnesiana* (huizache) y *Yucca filifera*. En el estrato arbustivo *Karwinskia humboldtiana*, *Forestiera phillyreoides*, *Bouvardia ternifolia* y *Buddleja scordioides* son comunes (Zamudio, 2012). La característica de esta vegetación está bien marcada por la temporalidad del clima, ya que durante los meses lluviosos el matorral se observa verde y frondoso, tornándose a grises en la época seca (Zamudio *et al*. 1992).

Matorral rosetófilo

Se establece entre los 1600 y 2200 m de altitud. Está constituido principalmente por especies de *Agave*, *Dasyllirion*, *Hechtia*, *Opuntia*, *Ferocactus* y *Mammillaria* (Zamudio, 1992) y la presencia aislada de elementos de *Quercus*, *Arctostaphylos pungens*, *Mimosa*, *Acacia* y *Senna* (Gómez, 2011). Normalmente se desarrollan sobre laderas muy expuestas y fuertemente erosionadas (Zamudio et al, 1992). Ocupa áreas muy pequeñas que dificultan su mapeo.

Bosque tropical caducifolio

Está escasamente representado por comunidades boscosas de árboles bajos, se extienden entre 1650 y 2200 m de altitud, de climas cálidos. Se caracterizan por que en la época seca del año pierden sus hojas, entre seis y siete meses, renovándolas después de las lluvias. El estrato arbóreo puede alcanzar hasta 12 m de altura, estas comunidades no presentan una especie dominante, sino que de varios componentes, entre los más comunes son *Lysiloma microphyllum*, *Bursera fagaroides* (palo xiote), *Acacia farnesiana* (huizache) y *Acacia schaffneri* (huizache chino) (Zamudio, 2012). En el estrato arbustivo está presente *Eysenhardtia polystachya* (palo dulce), *Erythrina coralloides* (colorín), *Senna polyantha* (palo fierro), *Prosopis laevigata* (mezquite) y *Mimosa aculeaticarpa* (uña de gato) (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1987). Entre las epífitas las más frecuente son *Tillandsia recurvata* y en menor proporción *Tillandsia erubescens* y *Tillandsia usneoides* (Zamudio, 2012).

Este bosque es sometido a mucha perturbación por actividades principalmente agrícolas y ganadera. Esta vegetación cubría aproximadamente 45% de la superficie del estado, ahora sólo se reconoce menos del 10% del área total de la entidad (Zamudio, 2012).

Bosque de galería

Comunidades vegetales asociadas a escurrimientos y arroyos en las partes bajas donde *Salix bonplandiana* (sauce) *Populus tremuloides* (álamo) y *Platanus mexicana* (álamo) son dominantes y las herbáceas de los géneros *Salvia* y *Cirsium* son frecuentes (Gómez, 2011). Sobre los acantilados y rocas con escurrimientos es notoria la presencia de *Echeveria mucronata*, *Pleopeltis polylepis* y *Sedum greggii*. (Gómez, 2011).

Bosque de *Pinus*

Se desarrollan sobre rocas ígneas a una altitud que va desde los 1800 a 2500 msnm (Zamudio, 2012). Por lo general llegan a alcanzar alturas de 8 a 15 m. (Zamudio *et al.* 1992). La temperatura media anual oscila entre 16 y 18 °C y el promedio de precipitación anual varía de 400 a 600 mm, lo cual correspondería al tipo Cw de la clasificación de Köeppen (Zamudio, 2012).

Son bosques perennifolios bajos y abiertos, formados por masas casi puras del pino piñonero (*Pinus cembroides*). Entre los pinos piñoneros se pueden encontrar encinos como *Quercus eduardii*, *Quercus rugosa*, *Quercus potosina*, y en el estrato arbustivo de altura promedio de 1.5 m *Amelanchier denticulata*, *Arctostaphylos pungens*, *Comrostaphylis discolor* y *Dasyilirion acrotriche* (Zamudio, 2012).

Bosque de encino (*Quercus*)

En una franja altitudinal que va de los 2150 a 2500 m, con clima templado subhúmedo (Cw0) y suelo delgado, se desarrollan bosques de encinos de ambientes secos como *Quercus eduardii*, y *Quercus potosina* (Zamudio, 2012) de 3 a 6 m de alto y de hoja pequeña (Gómez, 2011), y tiran sus hojas en época invernal, por esta razón se les llama caducifolios (Zamudio, 2012). Hernández-Puente (2012) en su trabajo registra ocho especies de encinos: *Quercus rugosa*, *Q. potosina*, *Q. laurina*, *Q. eduardii*, *Quercus crassifolia*, *Q. resinosa*, *Q. mexicana* y *Q. obtusata*, siendo la más abundante *Q. rugosa*, en ese orden, hasta la menos abundante.

Se ha observado que dependiendo los gradientes altitudinales, forman diferentes asociaciones; aunque son comunes encontrar *Arctostaphylos pungens*, *Amelanchier denticulata*, *Comarostaphylis discolor*, *Baccharis salicifolia*, *Bouvardia ternifolia*, *Brickellia glandulosa*, *Buddleja scordioides*, *B. sessiliflora*, *Quercus microphylla*, *Stevia lucida* y *S. salicifolia* (Zamudio, 2012).

En altitudes entre los 2600 y 2850 msnm, se presenta un bosque denso de encinos perennifolios, de 20 a 25 m de altura, en donde se desarrolla *Quercus laurina*, *Q. rugosa* y *Q. obtusata*; en convivencia con *Clethra mexicana*, *Alnus jorullensis*, *Prunus serotina*, y otros más.

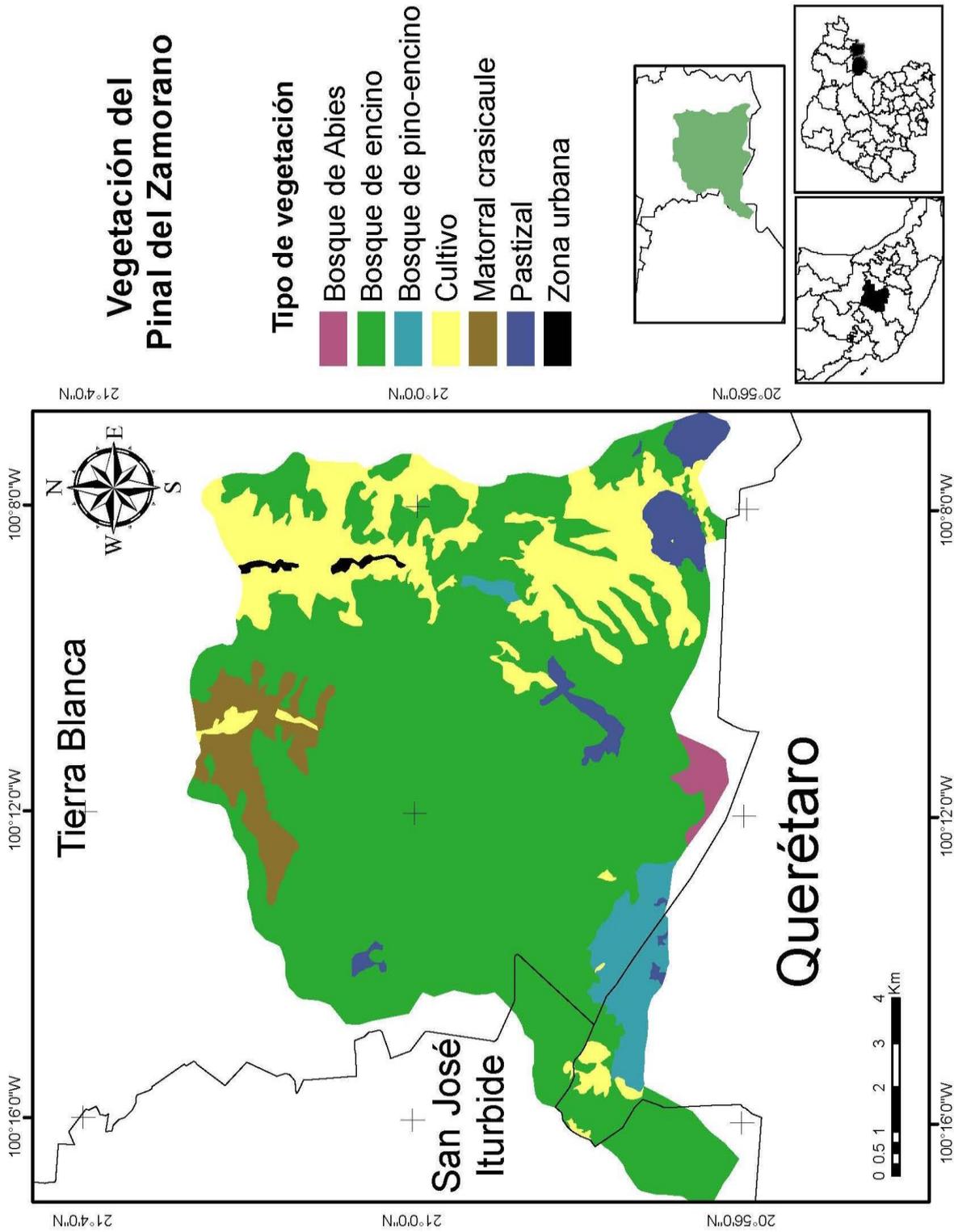
Bosque de *Abies religiosa*

Esta comunidad vegetal sólo se conoce en la parte alta del Cerro Zamorano, se localiza entre los 2800 y 3200 m de altitud, con frecuencia sobre pendientes muy pronunciadas y en la parte más húmeda del área (Zamudio *et al.* 1992). Puede alcanzar hasta 30 m de altura, formando bosque densos con un dosel muy homogéneo y cerrado (Zamudio, 2012).

Otros árboles que suelen observarse en este bosque son *Alnus jorullensis* (aile), *Populus tremuloides* (álamo), *Quercus laurina* y *Quercus rugosa* (Zamudio *et al.* 1992). A nivel de arbustos se puede observar especies importantes como *Arbutus xalapensis*, *Eryngium alternatum*, *Salvia elegans*, *S. microphylla* y *Roldana angulifolia* (Zamudio *et al.*, 1992).

En época de lluvia el estrato herbáceo es muy diverso en géneros como *Castilleja*, *Conopholis*, *Cuphea*, *Echeandia*, *Garrya*, *Geranium*, *Lupinus*, *Oxalis*, *Penstemon*, *Pinguicula*, *Phaseolus*, *Physalis*, *Salvia*, *Sisyrinchium*, *Stachys*, *Solanum*, y algunas pteridofitas. En algunas cañadas y acantilados se observan especies de *Cheilanthes*, *Echeveria*, *Polypodium*, *Sedum*, *Selaginella*, y *Woodsia* (Gómez, 2011).

Figura 2. Mapa de los tipos de vegetación del Pinal del Zamorano.



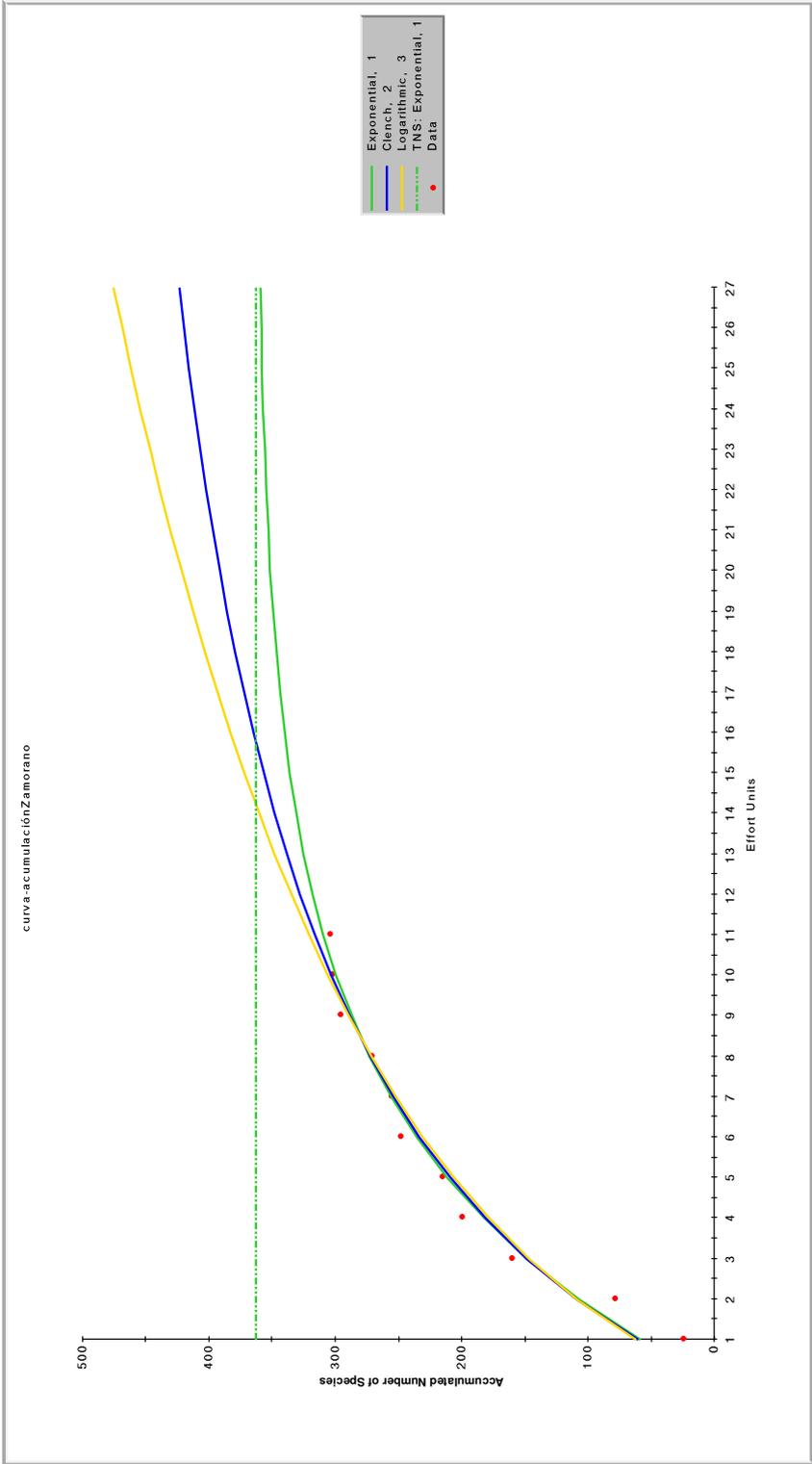
RESULTADOS

Esfuerzo de muestreo

Para evaluar la calidad de muestreo en la valoración de los inventarios biológicos una herramienta muy importante son las curvas de acumulación de especies, que es la incorporación de nuevas especies al inventario, cuanto mayor sea el esfuerzo de colecta, a medida que este prosigue, habrá más especies colectadas. La curva tiende a ir creciendo por los individuos que se van encontrando, así hasta un punto en que la curva empieza a descender, lo que se traduce en que teóricamente ya no hay más especies por encontrar. El esfuerzo de muestreo quiere decir qué tanto del total de la colecta representa lo que hay en algún área o región.

En la gráfica 1 está representada una curva de acumulación de especies para el área de “Pinal del Zamorano”. El eje X muestra el esfuerzo de muestreo, que son el número de salidas al campo, aproximadamente una por mes. En el eje Y se representan el número de especies encontradas por cada nivel de muestreo, es decir, por salida.

La línea verde nos indica que si hubiéramos continuado muestreado la curva tiende a mantenerse, lo que quiere decir que, teóricamente, ya no habría más especies nuevas por encontrar. Se puede entonces cuantificar la calidad de nuestro muestreo, que al menos un 60% de las especies que se encuentran en “Pinal del Zamorano” están enlistadas.



Gráfica1. Curva de acumulación de especies. En el eje X se muestra el esfuerzo de muestreo efectuado (n; salidas al campo). El eje Y representa el número de especies encontradas por salida.

Riqueza taxonómica

Se recolectaron 876 ejemplares, los cuales comprenden 87 familias, 219 géneros, 366 especies, cinco variedades y dos subespecies. Las angiospermas (Magnoliopsidas y Liliopsida) son las más abundantes y diversas en el Pinal del Zamorano. Estas están representadas por 78 familias, 203 géneros y 331 especies, predominan en todos los tipos de vegetación y se encuentran en casi todos los ambientes. Las pteridofitas, que agrupan a los helechos y grupos afines, contienen ocho familias, 14 géneros y 33 especies. Las gimnospermas se representan por dos especies.

Cuadro1. Composición taxonómica de la flora en Pinal del Zamorano, ANP.

	Familias	Géneros	Especies	Variedades	Subespecies
Pteridophyta	8(9.20%)	14(6.67%)	33(9.02%)	-	-
Gimnospermae	1(1.15%)	2(0.95%)	2(0.55%)	-	-
Magnoliopsida	65(74.71%)	172(81.90%)	273(74.59%)	3	2
Liliopsida	13(14.94%)	31(14.76%)	58(15.85%)	2	
Total	87	219	366	5	2

Al comparar la riqueza florística de las plantas vasculares registradas en el ANP “Pinal del Zamorano” con la riqueza de todo el estado (Zamudio & Galván, 2011), casi el 50% de las familias y el 23% de los géneros y 13% de las especies están representados, pese a que únicamente representa el 0.45% del total del territorio para el estado de Guanajuato (cuadro 2).

Cuadro2. Riqueza florística comparativa entre ANP “Pinal del Zamorano” con todo el estado de Guanajuato (Zamudio & Galván, 2011).

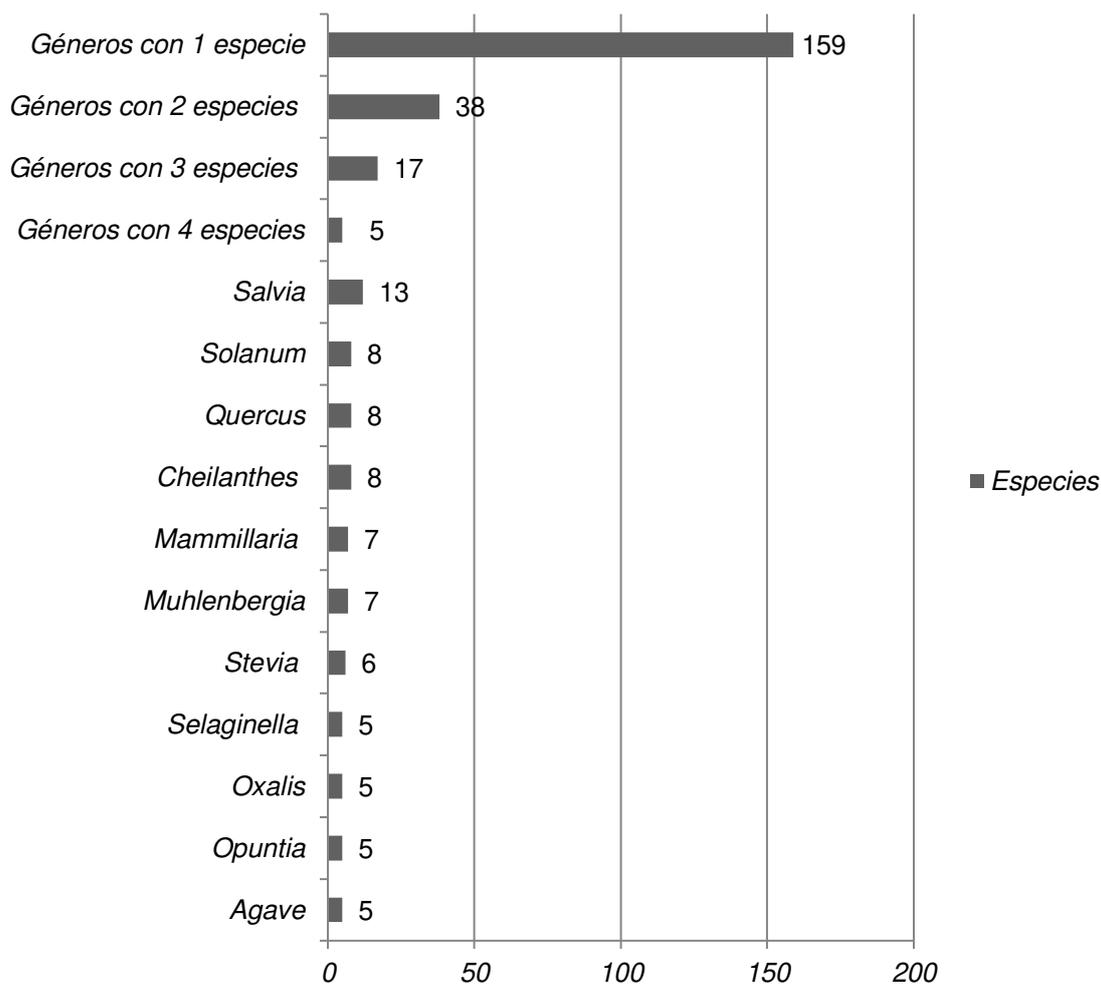
Región	Superficie km²	Familias	Géneros	Especies
Estado de Guanajuato	30 600 km ²	182	904	2774
ANP Pinal del Zamorano	138 km ² (0.45%)	87(47.80%)	219(24,23%)	366(13.61%)

La familia más diversa es Asteraceae con 36 géneros y 61 especies, le siguen Fabaceae con 20 géneros y 33 especies, Poaceae con 16 géneros y 28 especies y Cactaceae con 8 géneros y 21 especies, lo que las hace componentes importantes de las comunidades vegetales del área. Otras familias importantes en este ensamble son Lamiaceae, Solanaceae y Pteridaceae. En el cuadro 3 se presentan los datos de riqueza de las familias más diversas en géneros y especies.

Cuadro 3. Familias con mayor número de géneros y especies de la región de “Pinal del Zamorano”, ANP.

Familia	Número de géneros	Número de especies
Asteraceae	36	61
Fabaceae	20	33
Poaceae	16	28
Cactaceae	8	21
Solanaceae	6	16
Lamiaceae	4	16
Pteridaceae	4	14
Polypodiaceae	4	8
Fagaceae	1	8
Scrophulariaceae	3	7
Agavaceae	2	7
Bromeliaceae	3	5
Convolvulaceae	4	5
Crassulaceae	3	5
Ericaceae	4	5
Euphorbiaceae	3	4
Rubiaceae	3	4
Verbenaceae	3	4

En lo que se refiere a géneros los más ricos en especies son *Salvia* con doce (Lamiaceae), *Solanum* con ocho (Solanaceae), *Cheilanthes* con ocho (Pteridaceae), *Quercus* con ocho (Fagaceae), *Mammillaria* con siete (Cactaceae), *Muhlenbergia* con siete (Poaceae) y *Stevia* con seis (Asteraceae). El resto de los géneros están representados por una a cuatro especies (gráfica 1).



Gráfica 1. Géneros con mayor número de especies de la flora de “Pinal del Zamorano”, ANP.

Especies amenazadas o en peligro de extinción

Al revisar la Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-059-2010, se identificaron siete especies que entran en las categorías de amenazadas y sujetas a protección especial. Las Cactaceae y Asparagaceae son las más susceptibles.

El cuadro 4 muestra el listado de las especies en algún estatus de conservación, de las cuales cuatro son endémicas de México. Aunque son pocos los registros que están en la Norma Oficial Mexicana esto no significa que las poblaciones vegetales se encuentran en óptimas condiciones o que son las únicas en alguna categoría de amenazada.

Cuadro 4. Especies de plantas vasculares de “Pinal del Zamorano” ANP incluidas en alguna categoría en la Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-059-2010.

Especie	Categoría	Distribución
Asparagaceae		
<i>Dasyllirion acrotrichum</i> (Schiede) Zucc.	A	endémica
<i>Dasyllirion berlandieri</i> S.Watson	Pr	endémica
Cactaceae		
<i>Ferocactus histrix</i> (DC.) G.E.Linds.	Pr	endémica
<i>Mammillaria longimamma</i> DC.	A	endémica
Ericaceae		
<i>Comarostaphylis discolor</i> (Hook.) Diggs	Pr	no endémica
Fabaceae		
<i>Erythrina coralloides</i> DC.	A	no endémica
Gentianaceae		
<i>Gentiana spathacea</i> Kunth	Pr	no endémica

Pr = sujeta a protección especial; A = amenazada

Uso de las plantas en el ANP “Pinal del Zamorano”

En la Tabla 1 se registran las plantas identificadas con alguna utilidad, destacan las plantas medicinales y otras más para leña, forrajeras y maderables.

Especie	Nombre común	Uso
Pinnaceae		
<i>Abies religiosa</i> (Kunth) Schtdl. & Cham.	Guayame/Guayamel	leña y madera
Agavaceae		
<i>Agave americana</i> L.	Maguey pulquero	aguamiel, pulque y dolores reumáticos
Asteraceae		
<i>Achillea millefolium</i> L.	Real de oro	vómito y calentura
<i>Artemisia ludoviciana subsp. mexicana</i> (Willd. ex Spreng.) D.D.Keck	Estafiate	dolor de estómago (parásitos intestinales)
<i>Conyza filaginoides</i> (DC.) Hieron.	Simonillo	para el empacho
<i>Tagetes lucida</i> Cav.	Santa María	para el espanto
<i>Tagetes lunulata</i> Ortega	Cincoyagas	para curar el mal de aire
<i>Piqueria trinervia</i> Cav.	Hierba de San Nicolás	Infecciones intestinales, vómitos
Bigoniaceae		
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Tronadora	para la diabetes (hojas)
Bromeliaceae		
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Gallitos	ornamental
Cactaceae		
<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (Mart. ex Pfeiff.) Console	Garambullo	frutos comestribles
<i>Opuntia</i> sp.	Nopal	Alimento, frutos comestibles (tuna)
Campanulaceae		
<i>Lobelia fenestralis</i> Cav.	Huachichil	problemas de la piel/inflamación
Chenopodiaceae		
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Epazote	parásitos intestinales
Ericaceae		
<i>Arbutus tessellata</i> Sorensen P.D.	Madroño	para la diabetes
<i>Arctostaphylos pungens</i> Kunth	Pinguica	para problemas de riñón
Fabaceae		
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Huizache	cecas vivas, leña
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	Palo dulce	leña
<i>Mimosa biuncifera</i> Benth.	Uña de gato	forrajera
Fagaceae		
<i>Quercus castanea</i> Neé	Encino	parásitos intestinales
<i>Quercus rugosa</i> Neé	Encino	diarrea, úlceras, fiebre
Lithraceae		
<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	Hierba del cáncer, mirto	enfermedades respiratorias
Plumbaginaceae		
<i>Plumbago pulchella</i> Boiss.	Peñetí	dolor de los pies/ circulación
Polemononiaceae		
<i>Loeselia mexicana</i> (Lam.) Brand	Espinosilla	dolor de estómago, fiebre, caída del cabello
Polygalaceae		
<i>Polygala mexicana</i> Moc. Ex Cav.	Escobilla	dolor de estómago y diarrea
Pteridaceae		
<i>Polypodium thyssanolepis</i> A. Braun ex Klotzsch	Ciervo	para la diabetes
Rosaceae		
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	Capulín	enfermedades venéreas
Sapindaceae		
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Ocotillo	leña
Selaginellaceae		
<i>Selaginella lepidophylla</i> (Hook. & Grev.) Spring	Doradilla	riñón inflamado
Smilacaceae		
<i>Smilax bona-nox</i> L.	Zarzaparrilla	para limpiar la sangre
Turneraceae		
<i>Turnera diffusa</i> Willd. ex Schult.	Damiana	relajante, para los nervios

La mayoría de las plantas se usan para el tratamiento de enfermedades gastrointestinales y otras relacionadas con el aparato digestivo, seguido por los padecimientos en el sistema respiratorio como tos, gripa, de piel y también como tratamiento para la diabetes. En cuanto a la preparación, predomina el cocimiento de la planta para ser ingerida.

Nuevos registros

Se distinguieron tres helechos y una *Selaginella* cuya distribución no se tenía registrada para el estado de Guanajuato.

Bommeria hispida (Mett. ex Kuhn) Underw (helecho)

Cheilanthes skinneri (Hook.) T. Moore (helecho)

Pleopeltis astrolepis (Liebm.) E. Fourn (helecho)

Selaginella sartorii (Hieron) G. H. Emmo (Emo) Wolf.

Otra especie que se registra por primera vez para el estado de Guanajuato es:

Salvia oresbia Fernald, det por B. Bedolla, dic 2012.

Especies de interés

Se identificó a *Vulpia microstachys* (Nutt.) Munro como una especie de interés debido a que es considerada escasa o rara (Herrera *et al.*, 2009).

Especies endémicas

Los elementos endémicos para el estado de Guanajuato se reducen a 26 especies y dos variedades. Entre estos destacan los pertenecientes a las familias Cactaceae, Crassulaceae y Compositaceae (Zamudio y Galván, 2011). Aunque se han registrado específicamente especies exclusivas para Pinal del Zamorano como son *Baccharis zamorenensis* (Rzedowski, 1972), *Cirsium zamoranense* y *Rubus mcvaughianus*, no hubo registros actuales sobre sus poblaciones.

DISCUSIÓN

La riqueza del ANP “Pinal del Zamorano” es producto de la confluencia de tres regiones fisiográficas y geológicas, la Altiplanicie Mexicana, la Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico, que le confiere una diversidad de microambientes y el establecimiento de especies con condiciones ecológicas especiales. La presencia de comunidades boscosas como el bosque de *Abies Religiosa*, el bosque de *Pinus* y *Quercus*, el bosque de galería, el bosque tropical caducifolio así como las comunidades del matorral xerófilo, crassicaule y los pastizales nos habla de un área diversa en tipos de vegetación.

Asteraceae con 36 géneros y 61 especies, Fabaceae con 20 géneros y 33 especies, Poaceae con 16 géneros y 28 especies y Cactaceae con ocho géneros y 21 especies son las familias con mayor riqueza y componentes importantes de las comunidades vegetales del área. Esta correspondencia entre las familias más ricas en géneros y especies registradas para el ANP “Pinal del Zamorano”, es similar para otras regiones montañosas, áridas y semiáridas de México (Villaseñor, 2003).

Otras familias importantes en este ensamble son Lamiaceae, Solanaceae y Pteridaceae como componentes secundarios. Sin embargo, previamente a los festejos de navidad, se observa una colecta masiva de especies de pteridofitas como *Polypodium guttatum*, *Pellaea cordifolia*, *Pleopeltis polylepis*, *Selaginella rupincola*, *Sedum greggii*, *Tillandsia erubescens* y *Tillandsia recurvata*, que aunque es estacional, altera fuertemente la fisonomía del área, al ser componentes secundarios de los ecosistemas (Gómez, 2012).

Entre los géneros más ricos se registran *Salvia*, *Solanum*, *Cheilanthes*, *Quercus*, *Mammillaria*, *Muhlenbergia* y *Stevia*. Estos son algunos de los géneros mexicanos con mayor número de especies y de amplia distribución en México (Villaseñor, 2003).

El estado de Guanajuato alberga aproximadamente 88 especies de cactáceas distribuidos en 21 géneros, de las cuales 76 especies (86%) son endémicas y 29 (33%) están en peligro de extinción y bajo protección especial (Godínez *et al.*, 2007). En “Pinal del Zamorano” se identificaron 21 especies representadas en 8 géneros, por lo que esta zona acoge cerca del 25% del total de la riqueza para el estado. Ante

esto se registran siete especies bajo las categorías de amenazada y bajo protección especial, entre ellas las cactáceas son las especies más susceptibles al saqueo como *Dasyliirion acotrichum*, *Dasyliirion berlandieri*, *Ferocactus histrix* y *Mammillaria longimamma* todas ellas endémicas para México. *Comarostaphylis discolor* y *Gentiana spathacea* están sujetas a protección especial y *Erythrina coralloides* como amenazada.

La presencia de *Abies religiosa* (oyamel) nos habla de un lugar interesante como refugio de un bosque muy ancestral ya que representa un relictos de una especie que apareció en el Pleistoceno, en lugares montañosos y fríos (Mendoza, 2003) y que está bien representado en el ANP entre los 2900 y 3400 msnm. Esto es importante destacar ya que se ha propuesto a este bosque como uno de las zonas con mayor diversidad dadas las condiciones de humedad, cobertura y mejor protegido, además de su interesante permanencia por miles de años, sin embargo se ha observado una baja en sus poblaciones. Un análisis arrojó resultados que el bosque de oyamel ha disminuido un 4.37 % entre los años 1970 a 2004 y ha sido reemplazado por bosques de encino, que si bien no representa un índice alto cuantitativamente si nos habla de un cambio cualitativo por otra especie, en este caso los encinos (IEE/CIATEQ, 2011).

De acuerdo a un estudio hecho por Hernández *et al.* (2012), sobre plantas útiles, medicinales y plantas potenciales en el estado de Guanajuato, registraron 410 especies, entre ellas medicinales, forrajeras, melíferas, alimenticias, fibras, bebidas, y otras, que representan el 16% de la riqueza total del estado (Hernández *et al.*, 2012). De acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo se generó un listado con 31 especies bajo alguna de estas categorías. Aunque solamente representan el 7.5% del total, estos resultados preliminares constituyen la base para considerar el inicio y desarrollo de proyectos con plantas medicinales, pensando en los problemas de salud y padecimientos de la zona o región.

Entre los géneros dominantes de las gramíneas de las encontramos a *Bouteloua*, *Eragrostis*, *Muhlenbergia* y *Melinis*. Se destaca una especie, *Vulpia microstachys*, que es considerada como rara debido a que sus poblaciones son muy escasas y su permanencia pareciera estar amenazada por el deterioro de su hábitat. Para la

región norte del país esta especie está asociada a bosques de pino-encino o de coníferas (Herrera *et al.*, 2009)

Dentro del ANP se alcanzan a observar manchones de *Dodonaea viscosa*, la cual está considerada como especie invasora y asociada a áreas perturbadas. Sin embargo debido a que es una planta muy resistente a la sequía se recomienda en el control de la erosión, como cortina rompevientos y como restaurador de suelos (CONAFOR). Faltaría definir el papel que juega en la zona. A ella se asocian otros elementos como *Arctostaphylos pungens*, *Amelanchier denticulata*, *Mimosa biuncifera*, *Loeselia mexicana* y *Piqueria trinervia*.

En un estudio realizado en sobre el uso de suelo y la vegetación en “Pinal del Zamorano” se indica que el 75.09% es de uso forestal, el 24%.80 de uso pecuario y el 0.11% de uso agrícola. En comparación con información sobre el uso de suelo en 1970 el 73.88% de la superficie del ANP presentaba uso forestal, el pecuario de 24.65% y el 1.47% de uso agrícola (IEE/CIATEQ, 2011). No obstante que se asemejan estos valores es importante analizar el estado de los ecosistemas tomando en cuenta toda la información obtenida e integrarlos para construir planes de manejo y conservación a corto, mediano y largo plazo.

Además de contribuir con una gran riqueza considerable de especies, el ANP “Pinal del Zamorano” brinda también algunos servicios ambientales al considerarse ya que es una de las zonas más húmedas del estado, su masa forestal y dos cuencas hidrológicas, el Río Moctezuma y Río Laja, que contribuye a la recarga del manto subterráneo de la reserva (IEE/CIATEQ, 2011).

Áreas Naturales Protegidas. Estudio de caso: Estado de Guanajuato

Si bien las Áreas Naturales Protegidas ANP, según la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) no son consideradas como una herramienta de conservación de los ecosistemas, tal parece que en México si representan una medida por la cual se pueden cuidar y preservar los espacios naturales. Sin embargo la falta de estudios sobre el manejo y el uso sustentable de estas áreas no ha sido todavía considerado como objetivo clave e importante, o al menos no lo fue hasta hace poco (Bezaury *et al.*, 2009).

Las ANP y las “modalidades” de su zonificación son determinadas de acuerdo al contenido en el artículo 46 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) que se deriva del artículo 27 de la Constitución, regulando el uso de suelo y el aprovechamiento de los recursos naturales en sus categorías de reserva de la biósfera (RB), parque nacional (PN), monumento natural (MN), parque nacional (PN), área de protección de recursos naturales (APRN) área de protección flora y fauna (APFF), santuario (Sant.) y áreas destinadas voluntariamente a la conservación (ADVC). Actualmente las ANP ya sean federales, estatales, municipales, sociales y privadas abarcan 9.8% de la superficie terrestre de México (Bezaury *et al.*, 2009).

El factor que hace crucial establecer planes de manejo en estas áreas son los asentamientos humanos los cuales han estado ahí mucho antes de que se nombraran a estas zonas como prioritarias para su conservación. Tan solo para el 2005 el 3.34% de la población del país estaba confinada a estas zonas y con un índice de marginación muy significativo (Bezaury *et al.*, 2009).

La presión de la crisis ambiental y la creciente conciencia internacional han contribuido a la formación de instituciones de carácter más formal encargados de la planeación y gestión de los recursos naturales. Tal es el caso de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) formada en 1994, la Unidad Coordinadora de áreas Naturales Protegidas (UCANP) en 1996, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) en 2000, y se incluyen en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) un total de 58 ANP

consideradas de especial relevancia en el país, de las casi 900 ANP registradas por el INEGI en el territorio mexicano (Bezaury *et al.*, 2009).

A partir del 2004 se ha desarrollado el Programa de Trabajo para Áreas Naturales de acuerdo al Convenio sobre la Diversidad Biológica celebrado en Malasia. Los esfuerzos están cada día más distribuidos entre diferentes instituciones y organizaciones gubernamentales pero también no gubernamentales con el objetivo de identificar los sitios más importantes para la conservación, evaluar los requerimientos para un manejo efectivo y desarrollar estrategias a largo plazo. Desde una denuncia, hasta la ejecución de proyectos tales como educación ambiental, reforestación, manejo de cuencas, turismo científico, desarrollo comunal, conservación de bosques y fauna, y estudios de impacto ambiental (Bezaury *et al.*, 2009).

Para contribuir a la conservación de los espacios naturales del estado de Guanajuato, en 1997 el Instituto de Ecología del Estado (IEE) estableció el Sistema de Áreas Naturales Protegidas para el Estado de Guanajuato (SANPEG). Actualmente la SANPEG cuenta con 22 Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal, en 28 de los 46 municipios del estado las que, en conjunto, suman 346 505.39 ha, que constituyen 11.32% del total del estado de Guanajuato (IEE/CIATEQ, 2011).

En estos esfuerzos de conservación y protección actualmente existe un programa para el manejo y conservación en estas áreas que se elabora en colaboración con la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, la Universidad Autónoma de Querétaro y la Universidad de Guanajuato. Revisado la literatura se aprecia una gran variedad de estudios e investigaciones que abarcan la diversidad de recursos que hay en el estado y actividades de educación ambiental.

CONCLUSIONES

La riqueza florística de “Pinal del Zamorano” está integrada por 87 familias, 219 géneros, 366 especies, cinco variedades y dos subespecies. Alberga el 14% de la riqueza de especies registradas para Guanajuato a pesar su reducida extensión, que representa el 0.45% del total del territorio.

Se agregan a la lista tres especies de helechos *Bommeria hispida*, *Cheilanthes skinneri* y *Pleopeltis astrolepis*, una selaginella *Selaginella sartorii*. Se registra por primera vez en el estado *Salvia oresbia*.

El deterioro, natural e inducido, principalmente de especies de cactáceas y plantas suculentas, así como de los bosques de coníferas es evidente, por lo que es necesario identificar los principales factores del detrioro y degradación de estos ecosistemas y proponer medidas de mitigación y conservación.

Considerando la riqueza y diversidad, no solamente de plantas sino de todas las formas de vida que existen en Pinal del Zamorano, resulta importante desarrollar proyectos sobre ecología, manejo, integración y, por supuesto de, participación comunitaria.

Todos estos estudios y planes de conservación constituyen un gran reto, pero el éxito en la ejecución depende de dos factores importantes: la integración de los saberes y proyecto y la participación comunitaria. Conocer el contexto de las relaciones y necesidades dentro de la comunidad nos abre un panorama para que los planes de manejo sean exitosos.

Sin duda este listado preliminar apenas da evidencia de la gran diversidad de plantas que alberga la zona. Faltan estudios que se centren en un estudio detallado para conocer el estado de las poblaciones de los grupos taxonómicos.

LITERATURA CITADA

Bezaury C, J., D. Gutiérrez C. 2009. Áreas naturales protegidas y desarrollo social en México, en *Capital natural de México*, vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio*. Conabio, México, pp. 385-431.

Carranza G. E. 2001. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo complementario XVIII. Contribución al conocimiento de las plantas del género *Ipomea* L. (Convolvulaceae) en el estado de Guanajuato, México. Instituto de Ecología, Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán.

Carranza G. E. 2005. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo complementario XXI. Conocimiento actual de la flora y diversidad vegetal del estado de Guanajuato, México. Instituto de Ecología, Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán.

Carrasco N. G., Milán M., Verma S. P. 1989. Geología de volcán del Zamorano, estado de Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro. Instituto de Geología. Revista, vol. 8, núm. 2, p.194-201.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/918Dodonaea%20viscosa%20.pdf>

CONABIO, 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de país, 1998. Comisión para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

CONABIO, 2012. La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado. Volumen II. Ecosistemas. Capítulo 7. Zamudio Ruiz Sergio.

Cuevas, J.I. y M. Zorrilla. 2012. “Localización y superficie” en La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado vol. I. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEE), pp. 28-37.

Dávila P. y Sosa V. 1994. El conocimiento florístico de México. Bol. Soc. Bot. México 55:21-27.

Díaz B. H. y Palacios R. M. 1992. Listado preliminar de especies pteridofitas de los estados de Guanajuato, Michoacán y Querétaro. Instituto de Ecología Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán.

Dugès A. 1896. Flora y fauna del estado de Guanajuato. In: Museo de Historia Natural. Universidad de Guanajuato Alfredo Dugès.

Espinosa, D., Ocegueda S. 2008. El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural, en *Capital natural de México*, vol. I: *Conocimiento actual de la biodiversidad*. Conabio, México, pp. 33-65.

García, E. 1998. CONABIO. "Climas (Clasificación de Köppen, modificado por García)" Escala 1:1000,000. México.

Godínez Á. H., Ortega B. P. 2007. Mexican cactus diversity: Environmental correlates and conservation priorities. Boletín de la sociedad de México, número 081. Sociedad Botánica de México, A.C. Distrito Federal, México., pp. 81-87.

Gómez Sánchez, M. 1999. Flora vascular del cerro El Zamorano. Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Ciencias Naturales. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. L002. México, D.F.

Gómez Sánchez, M. 2012. "Vegetación y flora vascular del Zamorano: una aproximación" en La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado vol. II. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEE), pp. 134-138.

Hernández S., L. G., Pantoja H. P. y M. Martínez. 2012. "Plantas útiles y distribución potencial de las forrajeras, medicinales y de uso múltiple" en La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado vol. I. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEE), pp. 274-289.

Herrera A. Y., Cortés O. A., 2009. Diversidad de gramíneas de Durango, México. Polibotánica Núm. 28, pp. 49-68, ISSN 1405-2768; México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2008. México en el Mundo.

Inventario Florístico del Área Natural Protegida “Pinal del Zamorano”,
Guanajuato, México

Instituto de Ecología (IEE), Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC), 2011. Actualización del Programa de Manejo del Área Natural Protegida “Pinal del Zamorano” Contrato: IEE/DAJ/DRN/ESTUDIOS E INVESTIGACIONES/CIATEC/72/2011 CIATEC, A.C.

Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato (POGEG). 2000.

<http://docs.mexico.justia.com.s3.amazonaws.com/estatales/guanajuato/ley-para-la-proteccion-y-preservacion-del-ambiente-del-estado-de-guanajuato.pdf>

Lot A. y F. Chiang (compiladores).1986. Manual de Herbario: Administración y Manejo de Colecciones, Técnicas de Recolección y Preparación de Ejemplares Botánicos. Consejo Nacional de la Flora de México A. C. México.

Martínez C. J., Téllez V. O., 2004. Listado florístico de la sierra de Santa Rosa, Guanajuato, México. Boletín de la Sociedad Botánica de México, junio, número 074. Sociedad Botánica de México, A. C. Distrito Federal, México, pp. 31-49.

Martínez C. J., Téllez V. O., Ibarra M. G. 2009. Estructura de los encinares de la sierra de Santa Rosa, Guanajuato, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 80: 145-156.

Mendoza Martínez Erika, 2003. Clasificación y ordenación de los Bosques de *Abies religiosa* (H.B.K.) Cham. & Schitchl. en la Faja Volcánica Trnsmexicana . Maestría en Ciencias Forestales en la Universidad Autónoma Chapingo.

Mickel J. T. y Smith A. R., 2004. The Pteridophytes of Mexico, The New York Botanical Garden Press, 706 pp. Y GBIF portal: www.gbif.org

Oliva, V.R. 2012. “Fisiografía y geología” en La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado vol. I. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEE), 38-45.

Inventario Florístico del Área Natural Protegida “Pinal del Zamorano”,
Guanajuato, México

Rzedowki G. Calderón de Rzedowky, 1987. “El bosque tropical caducifolio de la región mexicana del Bajío” *Trace* 12: 12-21

Rzedowski, J. 1972. “Tres adiciones al género *Baccharis* (Compositae) en México”, *Brittonia* 4: 398-402.

Rzedowski J. 1991. Biodiversidad y Orígenes de la Flora Fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana*. 14:3-22.

Rzedowski, J. 1994. “Dos especies nuevas de *Cirsium* (Compositae, Cardueae) del estado de Querétaro (México)”, *Acta Botánica Mexicana* 29: 101-105.

Toledo, V.M. 1994. La diversidad biológica de México. Nuevo retos para la investigación en los noventa. *Ciencias* 34:43-59.

Villaseñor J. L, 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophytas de México. *Interciencia*, marzo, año/vol. 28, número 003. Asociación Interciencia. Caracas, Venezuela. pp. 160-167

Villaseñor J. L., 2004. Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, núm. 75, pp. 105-135, Sociedad Botánica de México, México.

W³Tropicos. 2005. Base de Datos del Jardín Botánico de Missouri. Publicado en Internet [http:// www.mobot.org](http://www.mobot.org)

Yáñez M. C. F. 2007. Las Áreas Naturales Protegidas en México, criterios para su determinación. Caso estudio: Sierra Tarahumara, Estado de Chihuahua. 24 de mayo. México, D. F.

Zamudio, S. 2012. “Diversidad de ecosistemas del Estado de Guanajuato” en *La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado vol. II*. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)/ Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEE), PP.21-25.

APÉNDICE

LISTADO DE PLANTAS VASCULARES EN PINAL DEL ZAMORANO, GUANAJUATO

PTERIDOPHYTA (Helechos y plantas afines)

ADIANTACEAE

Adiantum poiretii Wikstr.

Bommeria hispida (Mett. ex Kuhn) Underw

Bommeria subpaleacea Maxon

ASPLENIACEAE

Asplenium monanthes L.

BLECHNACEAE

Woodwardia spinulosa M.Martens & Galeotti

DENNSTAEDTIACEAE

Dennstaedtia punctilobula (Michx.) T. Moore

DRYOPTERIDACEAE

Dryopteris cinnamomea (Cav.) C Chr.

POLYPODIACEAE

Elaphoglossum erinaceum (Feé) T. Moore

Pleopeltis astrolepis (Liebm.) E. Fourn

Pleopeltis polylepis (Roem. ex Kunze) T. Moore

Polypodium plebeium Schltdl. & Cham.

Polypodium guttatum Maxon

Polypodium madreense J. Sm.

Polypodium thyssanolepis A. Braun ex Klotzsch

PTERIDACEAE

Astrolepis sinuata (Lag. ex Sw.) D.M Benham & Windham

Cheilanthes bonariensis (Willd.) Proctor

Cheilanthes farinosa (Forssk.) Kaulf.

Cheilanthes kaulfussii Kunze

Cheilantehes lendigera (Cav.) Sw.

Cheilanthes lindheimeri (Hook.) J. Sm.

Cheilanthes marginata Kunth

Cheilanthes myriophylla Desv.

Cheilanthes skinneri (Hook.) T. Moore

Pellaea cordifolia (Sessé&Mociño) A. R. Smith

Pellaea ovata (Desv.) Weath.

Pellaea sagittata (Cav.) Link

Pellaea ternifolia (Cav.) Link

Pteris cretica L.

SELAGINELLACEAE

Selaginella extensa Underw.

Selaginella lepidophylla (Hook. & Grev.) Spring

Selaginella pallescens (C. Presl.) Spring

Selaginella rupincola Underw.

Selaginella aff. sartorii (Hieron) G. H. Emmo (Emo) Wolf.

PINOPHYTA (Gimnospermas)

PINACEAE

Abies religiosa (Kunth) Schlttdl. & Cham.

Pinus cembroides Zucc.

MAGNOLIOPHYTA (Angiospermas)

Magnoliopsida (Dicotiledóneas)

AMARANTHACEAE

Gomphrena serrata L.

ANACARDIACEAE

Rhus toxicodendron L.

Rhus virens Lindh. ex A. Gray

ANNONACEAE

Annona cherimola Mill.

APIACEAE

Eryngium alternatum J.M.Coult. & Rose

Eryngium columnare Hemsl.

Prionosciadium thapsoides (DC.) Mathias

Prionosciadium watsonii J. M. Coult. & Rose

APOCYNACEAE

Mandevilla hypoleuca (Benth.) Pichon

Metastelma angustifolium Torr.

Orthosia aff. Kunthii Decne.

Polystemma viridiflorum Decne.

Vinca major L.

ASCLEPIADACEAE

Asclepias linaria Cav.

Asclepias otarioides E.Fourn.

Asclepias vinosa (E. Fourn.) Woodson

Gonolobus uniflorus Kunth

ASTERACEAE

Achillea millefolium L.

Ageratina glabrata (Kunth) R.M. King & H. Rob.

Ageratina isolepis (B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob.

Ageratina petiolaris (Mo. Ex D. C.) King & H. Rob

Artemisia ludoviciana Nutt.

Artemisia ludoviciana subsp. *mexicana* (Willd. ex Spreng.) D.D.Keck

Baccharis conferta Kunth

Baccharis ramiflora A. Gray

Baccharis salicifolia (Ruiz & Pav.) Pers.

Bidens aurea (Aiton) Sherff

Bidens odorata Cav.

Bidens triplinervia Kunth

Brickellia glandulosa (La Llave) McVaugh

Chaptalia lyrata D. Don

Cosmos diversifolius Otto

Coniza filaginoides (Benth.) Benth. & Hook. ex Hemsl.

Dahlia coccinea Cav.

Dahlia aff. *merckii* Lehm.

Dyssodia pinnata var. *pinnata* (Cav.) B.L. Rob.

Erigeron galeotii (A.Gray) Greene

Erigeron pubescens Kunth

Eupatorium pazcuarense Kunth

Eupatorium scorodonioides A. Gray

Flaveria trinervia (Spreng) (Mohr)

Galphimia glauca Cav.

Gnaphalium americanum Mill.

Gnaphalium luteoalbum L.

Gnaphalium rosaceum I. M. Johnst.

Gnaphalium roseum (ex H.B.K.) Kunth

Heliopsis longipes (A.Gray) S.F.Blake

Hieracium abscissum Less.

Melanipodium montanum Benth

Pinaropappus roseus (Less.) Less.

Piqueria pilosa Kunth

Piqueria trinervia Cav.

Pittocaulon preacrox (Cav.) H.Rob. & Brettell

Pseudognaphalium canescens (DC.) Anderb.

Pseudognaphalium chartaceum (Greenm.) Anderb.

Psilactis brevilingulata Sch.Bip. ex Hemsl.

Roldana albonervia (Greenm) Rob & Brettell

Roladana angulifolia (DC.) H.Rob. & Brettell

Roldana sessilifolia (Hook. & Arn) H. Rob & Brettell

Schkuhria pinnata (Lam.) Kuntze ex Thell.

Senecio praecox (Cav.) DC.

Senecio salignus DC.

Senecio stoechadiformis DC.

Stevia elatior Kunth

Stevia lucida Lag.

Stevia organoides Kunth

Stevia salicifolia Cav.

Stevia serrata Cav.

Stevia tomentosa Kunth

Tagetes lucida Cav.

Tagetes lunulata Ortega

Tithonia tubiformis (Jacq.) Cass.

Tridax balbisioides (Kunth) A.Gray

Trixis inula Crantz

Verbesina hypomalaca B.L.Rob. & Greenm.

Viguiera sessilifolia DC.

Zaluzania megacephala Sch. Bip.

Zinnia peruviana (L.) L.

BETULACE

Alnus acuminata subs. *glabrata* (Fernald) Furlow

Alnus jorullensis Kunth

BIGNONIACEAE

Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth

BRASSICACEAE

Brassica rapa L.

Eruca sativa Mill.

Lepidium virginicum L.

BUDDLEJACEAE

Buddleja americana L.

Buddleja scordioides Kunth

Buddleja sessiliflora Kunth

BURSERACEAE

Bursera fagaroides (Kunth) Engl.

CACTACEAE

Coryphantha cornifera (DC.) Lem.

Coryphantha erecta (Lem. ex Pfeiff.) Lem.

Coryphantha radians (DC.) Britton & Rose

Cylindripuntia imbricata (Haw.) F.M.Knuth

Ferocactus histrix (DC.) G.E.Linds.

Mammillaria camptotricha Dams

Mammillaria grandiflora Otto ex Pfeiff.

Mammillaria longimamma DC.

Mammillaria ocotillensis R.T.Craig

Mammillaria petterssonii Hildm.

Mammillaria polythele Mart.

Mammillaria uncinata Zucc. ex Pfeiff.

Myrtillocactus geometrizans (Mart. ex Pfeiff.) Console

Opuntia hyptiacantha F.A.C. Weber

Opuntia imbricata (Haw.) DC.

Opuntia robusta J.C. Wendl.

Opuntia streptacnatha Lem.

Opuntia tomentosa Salm-Dyck

Stenocactus lamellosus (A. Dietr.) A. Berger ex A. W.

Stenocactus ochoterenanus Tiegel

CAMPANULACEAE

Lobelia fenestralis Cav.

CAPRIFOLIACEAE

Symphoricarpos mycrophillus Kunth

CARYOPHYLLACEAE

Drymaria aff. laxiflora Benth.

Drymaria glandulosa Bartl.

Silene laciniata Cav.

CHENOPODIACEAE

Chenopodium ambrosioides L.

CISTACEAE

Helianthemum patens Hemsl.

CLETHRACEAE

Clethra mexicana DC.

CONVOLVULACEAE

Cuscuta spp.

Dichondra argentea Humb. & Bonpl. Ex Willd.

Dichondra repens J. R. Fost & G. Forst.

Evolvulus alsinoides (L.) L.

Ipomoea capillacea (Kunth) G. Don

CRASSULACEAE

Echeveria mucronata Schlttdl.

Kalanchoe tubiflora Raym.-Hamet

Sedum calcicola B.L. Rob. & Greenm.

Sedum greggii Hemsl.

Sedum moranense Kunth

CUCURBITACEAE

Echinopepon coulteri (A.Gray) Rose

ERICACEAE

Arctostaphylos pungens Kunth

Arbutus tessellata Sorensen P.D.

Arbutus xalapensis Kunth

Comarostaphylis discolor (Hook.) Diggs

EUPHORBIACEAE

Acalypha subviscida S. Watson

Euphorbia anychioides Boiss.

Euphorbia furcillata Kunth

Jatropha dioica Sessé

FABACEAE

Acacia constricta A.Gray

Acacia farnesiana (L.) Willd.

Acacia schaffneri (S. Watson) F. J. Herm

Astralagus guatemalensis Hemsl.

Cologania biloba (Lindl.) G.Nicholson
Cologania broussonetii (Balbis) DC.
Dalea bicolor Willd.
Dalea leporina (Aiton) Bullock
Dalea lutea (Cav.) Willd.
Desmodium canum (J.F.Gmel.) Schinz & Thell.
Desmodium grahamii A. Gray
Desmodium procumbens (Mill.) Hitchc.
Desmodium uncinatum (Jacq.) DC.
Dyssodia tagetiflora Lag.
Erytrina coralloides D.C
Eysenhardtia polystachya (Ortega) Sorg.
Galactia brachystachya Benth
Lupinus montanus Kunth
Lysiloma microphyllum Benth.
Macroptilium gibbosifolium (Ortega) A.Delgado
Mimosa aculeaticarpa var *aculeaticarpa* Ort.
Mimosa biuncifera Benth.
Mimosa grahanii var *grahanii* A. Gray
Mimosa rhodocarpa (Britton & Rose) R. Grether
Nissolia leiogyne Sandwith
Nissolia microptera Poir.
Penstemon roseus (Cerv. ex Sweet) G. Don
Phaseolus pedicellatus Benth.
Prosopis laevigata (Willd.) M.C.Johnst.
Senna galeottiana (M.Martens) H.S.Irwin & Barneby
Senna polyantha (Collad.) H.S.Irwin & Barneby

Senna septemtrionalis (Viv.)H.S.Irwin & Barneby

Trifolium amabile Kunth

Vicia ludoviciana Nutt.

Zornia reticulata Sm.

Zornia thymifolia Kunth

FAGACEAE

Quercus crassifolia Bonpl.

Quercus eduardii Trel.

Quercus laurina Bonpl.

Quercus mexicana Bonpl.

Quercus obtusata Bonpl.

Quercus potosina Trel.

Quercus resinosa Liebm.

Quercus rugosa Neé

GARRYACEAE

Garrya ovata Benth

GENTIANACEAE

Gentiana spathacea Kunth

GERANIACEAE

Geranium seemannii Peyr.

HYDROPHYLLACEAE

Nama organifolium Kunth

HYPERICACEAE

Hypericum pauciflorum Kunth

Hypericum silenoides Juss.

KRAMERIACEAE

Krameria cytisoides Cav.

LAMIACEAE

Leonotis nepetifolia (L.) R. Brown

Marrubium vulgare L.

Salvia axillaris Moc. & Sessé ex Benth.

Salvia coccinea Jacq.

Salvia curviflora Benth.

Salvia elegans Vahl.

Salvia leptostachys Benth.

Salvia microphylla Kunth

Salvia mocinoi Benth

Salvia nana Kunth

Salvia oresbia Fernald

Salvia patens Cav.

Salvia polystachya Cav.

Salvia regla Cav.

Salvia stricta Sessé & Mociño

Stachys coccinea Jacq.

LAURACEAE

Cinnamomum pachypodum (Nees) Kosterm.

LENTIBULARIACEAE

Pinguicula moranensis Kunth .

LYTHRACEAE

Cuphea aequipetala Cav.

Heimia salicifolia Link

MALPIGHIACEAE

Aspicarpa hirtella Rich.

Galphimia glauca Cav.

Gaudichaudia cynanchoides Kunth.

NYCTAGINACEAE

Mirabilis longiflora L.

OLEACEAE

Forestiera phillyreoides (Benth.) Torr.

ONAGRACEAE

Glaura coccinea Nutt. Ex Pursh

Oenothera purpusii Munz

OROBANCHACEAE

Conopholis alpina Liebm.

Lamourouxia multifida Kunth

Seymeria decurva Benth.

OXALIDACEAE

Oxalis corniculata L.

Oxalis decaphylla Kunth

Oxalis frutescens L.

Oxalis jacquiniana Kunth

Oxalis lunulata Zucc.

PASSIFLORACEAE

Passiflora exsudans Zucc.

PHYTOLACCACEAE

Phytolacca icosandra L.

PIPERACEAE

Peperomia campyloptropa A.W. Hill

PLANTAGINACEAE

Plantago nivea Kunth

PLATANACEAE

Platanus mexicana Moric.

PLUMBAGINACEAE

Plumbago pulchella Boiss.

POLEMONIACEAE

Loeselia glandulosa (Cav.) G. Don

Loeselia mexicana (Lam.) Brand

POLYGALACEAE

Polygala mexicana Moc. ex Cav.

POLYGONACEAE

Polygonum mexicanum Small

PORTULACACEAE

Portulaca mexicana P. Wilson

Portulaca pilosa L.

Talinopsis frutescens A. Gray

PRIMULACEAE

Anagallis arvensis L.

RANUNCULACEAE

Clematis dioica L.

Ranunculus petiolaris Kunth ex DC.

ROSACEAE

Amelanchier denticulata (Kunth) K. Koch

Cercocarpus montanus Raf.

Prunus serotina Ehrh.

RUBIACEAE

Borreria verticillata (L.) G.Mey.

Bouvardia longiflora (Cav.) Kunth

Bouvardia ternifolia (Cav.) Schltdl.

Galium seatonii Greenm

SALICACEAE

Populus tremuloides Michx.

Salix bonplandiana Kunth

SANTALACEAE

Viscum album (L.)

SAPINDACEAE

Dodonaea viscosa (L.) Jacq.

SCROPHULARIACEAE

Castilleja gracilis Benth.

Castilleja lithospermoides Kunth

Penstemon barbatus (Cav.) Roth

Penstemon roseus (Cerv. ex Sweet) G. Don

SOLANACEAE

Bouquetia erecta DC. ex Dunal

Cestrum obongifolium Schltdl.

Lycianthes dejecta (Fernald) Bitter

Lycianthes moziniana (Dunal) Bitter

Nicotiana glauca Graham

Nicotiana trigonophylla Dunal

Physalis chenopodifolia Lam.

Physalis sordida Fernald.

Solanum americanum Mill.

Solanum cervantesii Lag.

Solanum ehrenbergii Rydb.

Solanum erianthum D. Don

Solanum nigrescens M. Martens & Galeotti

Inventario Florístico del Área Natural Protegida “Pinal del Zamorano”,
Guanajuato, México

Solanum rostratum Dunal

Solanum verrucosum Schltdl.

TURNERACEAE

Turnera diffusa Willd. ex Schult.

VERBENACEAE

Bouchea prismatica (L.) Kuntze

Lantana camara L.

Lantana hirta Graham

Priva mexicana (L.) Pers.

VISCACEAE

Phoradendron lanceolatum Engelm

Phoradendron schumannii Trel

VITACEAE

Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch.

Liliopsida (Monocotiledóneas)

AGAVACEAE

Agave appplanata Lem. ex Jacobi

Agave americana L.

Agave albomarginata H. S Gentry

Agave filifera Salm-Dyck

Agave salmiana Otto ex Salm-Dyck

Manfreda sp.

Yucca filifera Chabaud

Yucca potosina Rzed.

ALLIACEAE

Allium glandulosum Link & Otto

AMARYLLIDACEAE

Zephyranthes concolor (Lindl.) Benth. & Hook. f.

ANTHERICACEAE

Echeandia mexicana Cruden

Echeandia paniculata Rose

ASPARAGACEAE

Dasyllirion acrotrichum (Schiede) Zucc.

Dasyllirion berlandieri S. Watson

Dasyllirion parryanum Trel.

BROMELIACEAE

Hechtia sp.

Tillandsia erubescens Schlttdl.

Tillandsia recurvata (L.) L.

Tillandsia usneoides (L.) L.

Viridantha lepidosepala (L.B.Sm.) Espejo

COMMELINACEAE

Commelina coelestis Willd.

Commelina dianthifolia Delile

Commelina diffusa Burm.f.

Commelina tuberosa L.

Tradescantia crassifolia Cav.

CYPERACEAE

Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult.

Eleocharis montevidensis Kunth

IRIDACEAE

Sisyrinchium tenuifolium Humb. & Bonpl. ex Willd.

JUNCACEAE

Juncus acuminatus Michx.

Juncus articus var. *mexicanus* (Willdenow ex Roemer & Schultes) Balslev.

Juncus articus var. *montanus* (Engelman) Welsh.

Juncus liebmannii Balslev

LILIACEAE

Hemiphylacus alatostylus L.Hern

ORCHIDIACEAE

Habenaria strictissima Rchb.f.

POACEAE

Aegopogon cenchroides Humb. & Bonpl. ex Willd.

Aegopogon tenellus (DC.) Trin.

Avena sativa L.

Bouteloua curtispindula (Michx.) Torr.

Bouteloua gracilis (Kunth) Lag. ex Steud.

Bouteloua scorpioides Lag.

Bromus carinatus Hook. & Arn.

Eragrostis intermedia Hitchc.

Eragrostis lugens Nees

Eragrostis pectinacea (Michx.) Nees

Leptochloa dubia (Kunth) Nees

Lycurus phleoides Kunth

Melinis repens (Willd.) Zizka

Microchloa kunthii Desv.

Muhlenbergia emersleyi Vasey

Muhlenbergia implicata (Kunth) Trin.

Muhlenbergia microsperma (DC.) Trin.

Inventario Florístico del Área Natural Protegida “Pinal del Zamorano”,
Guanajuato, México

Muhlenbergia pubescens (Humb. Bonpl. & Kunth) Hitchc.

Muhlenbergia repens (J.Presl) Hitchc.

Muhlenbergia rigida (Kunth) Kunth

Muhlenbergia tenuifolia (Kunth) Kunth

Paspalum humboldtianum Flüggé

Piptochaetium fimbriatum (Humb., Bonpl. & Kunth) Hitchc.

Setaria parviflora (Poir.) M.Kerguelen

Sporobolus indicus (L.) R.Br.

Trisetum kochianum Hern.Torres

Vulpia microstachys (Nutt.) Munro

Zuloagaea bulbosa (Kunth) Bess

SMILACACEAE

Smilax bona-nox L.

THEMIDACEAE

Milla biflora Cav.