

**Informe final\* del Proyecto L002  
Flora vascular del cerro El Zamorano**

**Responsable:** M en C. Maricela Gómez Sánchez  
**Institución:** Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Ciencias Naturales  
Licenciatura en Biología  
**Dirección:** Cerro de las Campanas s/n, Juriquilla, Querétaro, Qro, 76010 , México  
**Correo electrónico:** [gomezs@uaq.mx](mailto:gomezs@uaq.mx)  
**Teléfono/Fax:** Tel: 01(442) 192 1200 y de Biología 01 442 192 1327 ext. 5328  
**Fecha de inicio:** Noviembre 28, 1997  
**Fecha de término:** Octubre 18, 1999  
**Principales resultados:** Base de datos, Informe final  
**Forma de citar\*\* el informe final y otros resultados:** Gómez Sánchez, M. 1997. Flora vascular del cerro El Zamorano. Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Ciencias Naturales. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. L002.** México, D.F.

**Resumen:**

El Zamorano se ubica en el municipio de Colón, a unos 40 km. al NNO de la capital del estado. Su Cumbre alcanza los 3 300 m.s.n.m. y marca el límite con el estado de Guanajuato. Es uno de los lugares más húmedos del estado donde se desarrolla el único bosque de oyamel (*Abies religiosa*) que está claramente definido y casi puro. Asimismo, esta área alberga diversas especies de distribución restringidas y por sus condiciones bióticas y abióticas es de esperarse una gran riqueza florística. Para tener conocimiento de dicha riqueza, se realizará este estudio para determinar la composición florística del Zamorano mediante un inventario. Con el apoyo de fotografías aéreas y cartografía, así como recorridos preliminares de campo, se hará una prospección del área. Se seleccionarán sitios de colecta (estudio) con base en el gradiente altitudinal, la exposición y tipos de vegetación. En cada uno de ellos se harán muestreos sistemáticos con transectos (50-100 m) se harán recolectas intensivas pero selectivas de todas las especies vasculares encontradas. Además de las recolectas que se hagan se revisarán las colecciones de los herbarios CHAPA, ENCB, IEB y QMEX. Se harán breves descripciones e ilustraciones de las especies más representativas. Los ejemplares serán depositados en los herbarios QMEX, IEB y ENCB. Se formará una base de datos con todas las especies vasculares registradas en el Zamorano.

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

**FLORA VASCULAR DEL CERRO EL ZAMORANO**

**CONABI0/FB510/LO0297  
INFORME FINAL**

**Maricela Gómez Sánchez  
Investigador Responsable**

**Y**

**Lenin Sánchez Calderón  
Auxiliar**

## RESUMEN

Se estudió la composición florística del Zamorano mediante un inventario de las plantas vasculares que habitan en él. Con el apoyo de fotografías aéreas y cartografía del lugar se seleccionaron los sitios de colecta con base en el gradiente altitudinal, la exposición y tipos de vegetación. Se hicieron muestreos en barrido con recolectas intensivas pero selectivas de las especies vasculares registradas. Se revisaron las colecciones de los herbarios CHAPA, ENCB, IEB, MEXU, QMEX. Se incluye un listado de 281 especies, tres variedades y dos subespecies distribuidas en 168 géneros y 72 familias. El listado se ordena alfabéticamente por familias y considera Pteridofitas, Gimnospermas y Angiospermas (Monocotiledóneas y Dicotiledóneas). Se analizan algunos rasgos de la flora, las formas de vida y se presentan breves descripciones y fotografías de algunas de las especies más importantes. Se capturaron 565 ejemplares en el formato de BIOTICA, la base de datos diseñada por la CONABIO

## INTRODUCCIÓN

El Zamorano es una área que no ha sido explorada de manera intensiva y sistemática, tal vez por lo complejo que resulta este macizo montañoso y lo difícil para su acceso. En la parte más alta y abrupta se desarrolla el único bosque de oyamel (*Abies religiosa*) claramente definido y casi puro, donde además se observan algunos árboles como *Alnus jorullensis* (aile), *Pinus roáiis* (ocote), *Populus tremuloídes* (álamo), *Quercus laurina* (encino) y *Q. rugosa* (encino). A nivel de arbustos se han registrado *Bacchans zamoranensis*, *Brickelfia nutanticeps*, *Chimephíla umbeliate*, *Eupatorium glabratum*, *Salvia elegans*, *S. microphylla*, *Satureja laevigata*, *Senecio engulfifolius* y *S. barba johannis*. En las porciones bajas de esta zona y en forma de rodales dispersos se encuentra algunos encinos (Anónimo, 1986). Estos, son casi arbustivos, de 3 a 6 m de alto, y de hoja pequeña (Zamudio et al., 1992),

Esta área representa una zona alta de endemismos, La parte alta de este macizo montañoso aislado alberga un conjunto de especies de distribución restringida, como *Arracacia mcvaughii*, *Bacchans zamoranensis*, *Circium zamorenense*, *Rubus mcvaughianus*, *Mammillana droegeana*, *M. durispina*, *M. kelleriana*, *M. microhelia*, *M. ocotillensis* y *M. petterssonii*. Dada la circunstancia, sin embargo, de que la cumbre del mencionado cerro constituye el límite de estados, estas especies viven también en terrenos correspondientes a Guanajuato (Rzedowski, 1972, 1994)

En otro aspecto, El Zamorano es una de las áreas más húmedas del estado de Querétaro y es una área de recarga de acuíferos que regula el ciclo hidrológico de la región. Así entonces, ofrece alternativas productivas sostenibles basadas en sus recursos forestales, culturales y tecnológicos de la zona.

Con estas características, el Zamorano se identifica como una área prioritaria, para la conservación. Por ello, resulta de gran relevancia el desarrollo de estudios florísticos importantes, que den lugar a la generación de conocimiento básico y fundamental para estudios posteriores sobre el uso, manejo y conservación de la vegetación como recurso forestal así como para el planteamiento de estrategias para la conservación de la biodiversidad en general.

## ANTECEDENTES

El estudio de la vegetación en el estado de Querétaro ha pasado desapercibido para la mayoría de los botánicos y colectores mexicanos, a pesar de estar ubicado en el centro de la República y de ser un paso obligado para quienes se dirigen al norte del país. Para los años 70's, eran pocos los autores que habían publicado informes sobre sus actividades en el estado o los resultados de sus investigaciones, por lo que en ese entonces, Querétaro era uno de los estados menos conocidos desde el punto de vista botánico (Rzedowski, 1978).

Las primeras noticias de los estudiosos de las plantas data de 1576 (Somolinos, 1951), 1790 (McVaugh, 1977) y 1803. Ya en el siglo XX, se tienen registros que daten de 1904 y 1905 (Argüelles et al., 1991) y es en este último, cuando aparece la primera publicación de índole botánica (Altamirano, 1905). Tiempo después se dieron algunos registros como producto de visitas y expediciones rápidas por parte de algunos estudiosos de la flora y fue entre 1906 y 1968.

Desde 1957, Jerzy Rzedowski ha sido uno de los colectores más constantes en los diferentes municipios del estado de Querétaro. Entre 1987 y 1981 varios estudiosos de la botánica ponen su atención en algunos municipios del estado (Argüelles et al., 1991). Sin embargo, a partir de 1985 se intensificaron las exploraciones por parte de J. Rzedowski, quien ha colectando de una manera sistemática -predicamento en todos los municipios. Esto, marcó el inicio de los trabajos preparativos para la elaboración de la "Flora del Bajío y de regiones Adyacentes", proyecto dirigido por él mismo, en el Centro Regional del Bajío del Instituto de Ecología, A. C. y cuyo objetivo es el de realizar y publicar un inventario florístico de los estados de Guanajuato, Querétaro y la parte norte de Michoacán.

El esfuerzo realizado en los últimos 20 años ha permitido un avance importante en el Conocimiento de la flora del estado, no obstante, aún no se dispone de un inventario completo de la flora de Querétaro ni de ninguna de sus partes. Un trabajo notable es el Listado preliminar de las Plantas Vasculares del estado de Argüelles et al. (1991). Presentan una cifra de 2334 especies registradas, sin embargo, si consideramos las colectas recientes que se han hecho se espera que hayan alrededor de 1000 especies más (Zamudio et al., 1992). Dentro de poco esta cifra será mayor, pues observamos que el *estado de Querétaro alberga una gran* diversidad de áreas con una importante *riqueza florística pero que aún no han sido exploradas dado su difícil acceso.*

El Zamorano es un ejemplo de ello, pues el único registro que se tiene de esta área data de Noviembre de 1971, cuando J. Rzedowski y R. McVaugh ascendieron a la cima del cerro Zamorano y colectaron, entre los dos, alrededor de 80 números, de los cuales la mayoría fueron nuevos registros.

Estos ejemplares se encuentran depositados en los herbarios ENCB y MICH (Argüelles et al., 1991).

Se han hecho algunas colectas aisladas por diferentes investigadores, entre ellos Sergio Zamudio (Inst. de Ecología) y Manuel González (Colegio de Postgraduados). En los últimos años han continuado algunas colectas aisladas como las de Chavez (1996) quien registra la flora útil de Los Trigos, poblado que se localiza a las faldas del complejo montañoso y es el principal acceso al mismo. En este trabajo cita especies de algunas localidades de este complejo cerril. De otros registros se identificaron algunas nuevas especies de distribución restringida que representan un endemismo muy estrecho (Rzedowski, 1972, 1994).

Con todo este antecedente llevamos al cabo esta investigación de gran importancia con la que se reforzaron las líneas de investigación que sobre Flora y Vegetación ha venido desarrollando la Universidad Autónoma de Querétaro. Asimismo, es una contribución sustancial al conocimiento de la flora y vegetación del estado de Querétaro y apoya fuertemente al proyecto "Flora del Bajío".

## OBJETIVOS

### Objetivo General

Estudiar la Flora vascular del Zamorano

### Objetivos Específicos

Determinar la composición florística del Zamorano mediante la elaboración de un inventario.

Describir brevemente e ilustrar algunas de las principales especies registradas.

Detectar especies con algún estatus de conservación

Formar una base de datos con las especies vasculares registradas

## MATERIALES Y MÉTODOS

Con el apoyo de fotografías aéreas, revisión cartográfica y recorridos preliminares de campo se hizo una prospección del área de estudio. Se seleccionaron los sitios de colecta (muestreo) con base en el gradiente altitudinal, la exposición y tipos de vegetación. En cada sitio se hicieron muestreos sistemáticos (cualitativos) en barrido con recolectas intensivas pero selectivas de las especies vasculares registradas siguiendo líneas de entre 50 y 100 m. El material botánico se procesó, bajo las técnicas curatoriales convencionales para estudios florísticos, para su preservación. Se revisaron las colecciones de los herbarios CHAPA, ENCB, IEB, MEXU y QMEX y se capturaron todas aquellas especies registradas para el área de estudio. Esta revisión se consideró con base en el Listado florístico del estado de Querétaro de Argüelles et al., 1991. Las descripciones botánicas se hicieron con base en bibliografía especializada y las observaciones de campo. Las determinaciones de los ejemplares se hicieron con apoyo de bibliografía y en algunos casos se enviaron a especialistas. Se colectaron de uno hasta cinco duplicados de cada registro. El primer duplicado se depositó en el herbario QMEX y los restantes se enviarán a los herbarios IEB, ENCB, CHAPA y MEXU. Los registros se capturaron en BIOTICA, la base de datos de la CONABIO.

## CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

### Localización (Figs. 1,2)

El Zamorano se localiza al NNO del estado de Querétaro, a unos 45 Km de la ciudad capital y se encuentra en las coordenadas 20° 54'a.20° 56'de Latitud Norte y 100 09'a 100° 11 'de Longitud Oeste. Se ubica en el Municipio de Colón y alcanza una altitud que va de los 3300'3400 msnm..Es la elevación más alta y marca el límite con el estado de Guanajuato. De acuerdo con INEGI (1986) el área se ubica en la Subprovincia fisiográfica de Sierras y Llanuras del norte de Guanajuato en la Provincia Mesa del Centro.

Las poblaciones queretanas más cercanas a este complejo montañoso son los ejidos Los Trigos y El Fuenteño. El acceso a la zona es por un solo camino de Tierraerria con dirección noroeste de le cabecera municipal de Colón. Además de este, solo se puede entrar por brechas las cuales están muy accidentadas y son difíciles dada la pendiente tan pronunciada y su topografía escabrosa. Estas condiciones bióticas y abióticas hacen del Zamorano una área que alberga una gran riqueza florística la cual no es conocida aún.

### Orografía (Figs. 2, 3)

El Zamorano es un macizo montañoso aislado, esto es, una cresta cerril que enmarca condiciones especiales por la presencia de diferentes e innumerables cañadas y vertientes. Esto propicia el establecimiento de distintos microhábitats tales como hendiduras entre rocas, áreas sombreadas por rocas, zonas de escurrimiento, etc. (CETENAL, 1979). Estos microhábitats mantienen condiciones especiales de temperatura, humedad, y de suelo, mismas que favorecen una buena Biodiversidad.

### Clima

El clima que prdemina en el área es el C(W2) que corresponde al clima templado subhúmedo con lluvias en verano. Esto de acuerdo sistema de clasificación de Kbeppen, modificado por García (1981). El régimen términco abarca un intervalo que va de 12°C-18°C, con lluvias en verano y una porción de lluvia invernal relativamente alta. En las partes más elevadas se desarrollo un clima semifrío subhúmedo, con una temperatura media anual de 5°C-12°C, favoreciéndose con ello la presencia de bosques.

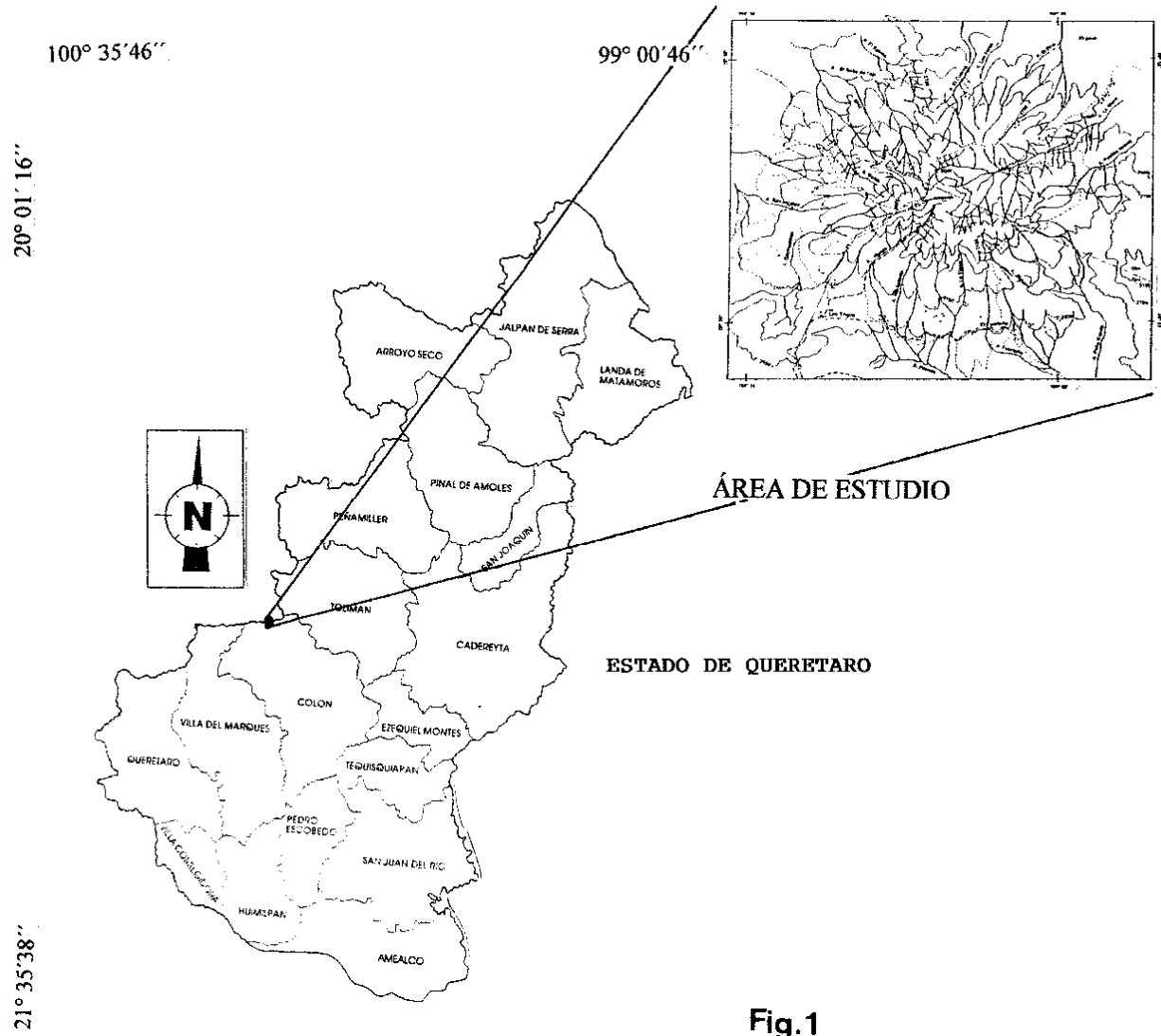


Fig.1

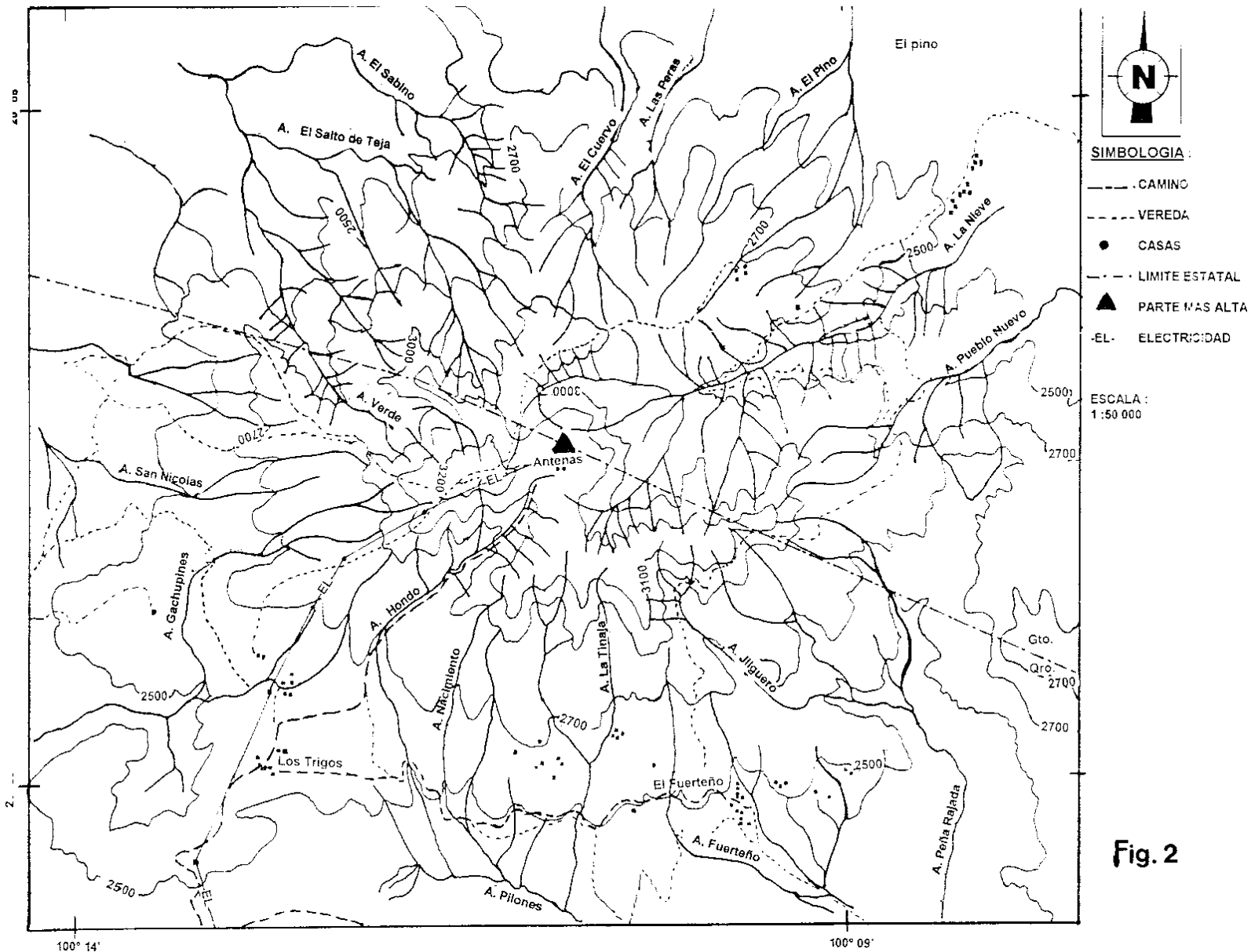


Fig. 2



## Geología

El área de estudio tiene afloramientos de roca ígnea que datan de la Era Cenozoica del periodo Terciario Superior. El tipo de roca ígnea es riolita-Toba ácida (CETENAL, 1979). *Los afloramientos de rocas, tanto calizas como volcánicas*, son comunes en la región del Zamorano. Los afloramientos volcánicos se presentan en las zonas que constituyen las elevaciones más importantes, en las que se desarrollan comunidades vegetales características como el bosque de coníferas. En las partes donde están los afloramientos calizos, usualmente son los valles y laderas de menor latitud (INEGI, 1986) y en ellos se encuentran comunidades vegetales pertenecientes a los tipos matorral y bosque de encino, característicos de la vegetación que describe Zamudio (1992).

## Hidrología superficial)

El macizo montañoso está enmarcado por el lado sur por una profunda barranca, afluente del Río Tolimán, tributario a su vez del Estórax (Anónimo, 1986; Zamudio et al. 1992). En el lado SO y en la parte baja del complejo *corren* un par de ríos que en época de lluvias llevan una cantidad considerable de agua corriente y albergan algunas especies de plantas acuáticas (CETENAL, 1979). Como consecuencia de las condiciones geológicas, en el *Zamorano* no hay acuíferos subterráneos y solo se utilizan los escurrimientos superficiales para la captación de agua. Por esta razón la cubierta vegetal está determinada por la estación lluviosa.

## Edafología

Debido a la inclinación del relieve y dadas las condiciones geológicas, el suelo que predomina en el Zamorano es del tipo Litosol de origen residual con coloración pardo y textura de migajón arcillo-arenoso o arenoso. A veces llegan a estar asociados a suelos más profundos como los tipo Feozem y Regosol. Los suelos tienen poca capacidad de retención de agua, principalmente por la ausencia de materia orgánica y la pedregosidad superficial que va de 20-35%. La cantidad de materia orgánica presente es de pobre a moderada, dando así reacción ligeramente ácida. Con suelos como éstos y a la altitud a la que se encuentran, solamente pueden mantener matorrales de tipo crasicale y submontano, así como. pastizal natural y bosque de encino. (CETENAL, 1973; INEGI, 1986).

## Vegetación

En la parte más alta y abrupta del cerro Zamorano se desarrolla el único bosque de oyamel (*Abies religiosa*) que este claramente definido y casi puro. También se observan algunos árboles como el afile (*Alnus jorulensis*) y varias especies de ocote (*Pinus* sp.). los encinos (*Quercus ruges*, *Q. Laurina*, *Q. Depressipes*) se observan en forma de rodases dispersos y son casi arbustivos y de hoja pequeña. Entre los arbustos destacan *Brnckelia nutanticeps*, *Bacchans zamoranensis*, *Eupatorium glabrurn*, *Salvia elegans*, *S. rnicrophylla*, *Satureja leevigata*, *Senecio angustifnlius* y *S. barba johanis*, entre otros. (INEGI, 1986; Zamudio et al., 1992).

## RESULTADOS Y DISCUSION

La diversidad florística del Zamorano está comprendida por 17 pteridofitas, 4 Gimnospermas y 270 Angiospermas. De éstas últimas 47 son Liliopsida (Monocotiledóneas) y 223 Magnoliopsida (Dicotiledóneas).

La riqueza taxonómica señala un total de 168 géneros, 281 especies, tres variedades y dos subespecies distribuidos en 72 familias. Las familias mejor

representadas son las Asteraceae, Lamiaceae, Poaceae, Cactaceae, Crassulaceae y Solanaceae.

La riqueza y diversidad de las formas de vida es otro aspecto notable en el área de estudio. Del total de las especies 26 son arbóreas, 71 arbustivas y 208 herbáceas. Destacan las fanerófitas en 180 de las especies y le siguen las geófitas o criptófitas con 81 y las terófitas con 93. Las especies suculentas tienen una buena representación (24 especies) y están comprendidas entre las familias Agavaceae, Cactaceae y Crassulaceae. Tres de las especies son epífitas (aéreas) y otras tres parásitas. De éstas últimas una es parásita de las raíces de algunos árboles (*Conopholis alpina*) y dos de la parte aérea. Solo una especie es hemiparásita (*Phoradendron brachystachium*), tres especies son acuáticas facultativas, dos son caméfitas, y una helófitas.

Se colectaron 565 ejemplares (registros) de las plantas vasculares y se capturaron en el formato de BIOTICA. Cada ejemplar tiene sus duplicados y éstos últimos se enviarán a diferentes herbarios nacionales. El número total de ejemplares duplicado fué de 1,640.

#### ALGUNAS CONSIDERACIONES FLORÍSTICO-TAXONÓMICAS

Nuevos registros para 91 8800

*Physalis* orizabee  
P        saneti-josephii  
*Sisyninchium*  
platyphyllum

Nuevos registros para el estado de Querétaro

*Agave macroculmis*  
A. mapisaga ver. mapisaga  
A. schidigera  
*Ameubiim abietis-rsrligiosae*  
*Bowlesia flabilis*  
*Brikiella*  
tomentella  
*Commelina*  
pallida *Coreopsis* -  
thycophila

*Coryphanta unicornis*  
*Cuscuta americana*  
*Cydonia oblonga*  
*Dahlia pinnata*  
D. bicolor ver. agyraea  
*Dasyllirion parryanum*  
*Desmodium molliculum*  
*Echeandia flavescens*  
*E. nana*  
*Echinopepon coulteri*

*Eupatorium pascuarense*

*Euphorbia lacera Festuca*

*wildnowiana*

*Helianthemum patens*. Esta especie solo se ha colectado en pastizales y encinares de tipo xerofítico, en altitudes que van de 1900-2500. Nuestra colecta revela una nueva localidad para la especie.

*Ipomoea capi/lacea*

*/. dumetorum Malus silvestris*

*Mammillaria microhelia*

*M. muhlenbergii*

*M. rhodantha Muhlenbergia pusilla*

*M. ramulosa*

*Peperomia campylotropa*

*Physalis orizabae*

*P. patula*

*P. saneti josephi polemonium*

*grandiflorum Quercus fulva*

*Q. ovata*

*Salvia filifolia*

*S. prunelioides Schoenocaulon*

*megarhizu*

*Senna lindheimeriana*

*S. septentrionales*

*S. reticulatus*

*Sedum clausenii*

*S. . minimum*

*S. griseum*

*S. reticulatus*

*S. adscendens*

*S. brachyarpum*

*Stachys repens Stellana*

*umbellata Stevia*

*monardifolia*

*Tauschia alpina*. Esta especie llama la atención por su registro en esta área. Sólo era conocida de praderas alpinas y en rocas entre los 3800 y 4200 msnm. Se le ha registrado solo para los estados de México, Veracruz y Tlaxcala,  
*Tauschia humilis*

### **Nuevos registros para los estados de Querétaro y Guanajuato**

*Arceutobium* *Abietis-religiosae* *Agave*  
*macroculmis* *A. Mapísaga* var.  
*Mapísaga* *A. schídigera*  
*Amelanchier* *denticulata*  
*Brickellia* *tomentella*  
*Coryphantha* *unicornis*  
*Cuscuta americana* *Cydonia*  
*oblonga* *Cystopteris fragills*  
*Datea bicolor* var. *argyraea*  
*Dasytirion parryanus* *Dahlia*  
*pinnata* *Dianthus silvestres*  
*Echeandia durangensis* *E*  
*flavescens* *Festuca willdenowiana*  
*Geranium seemanie*  
*Hypericum silenoides*  
*Ipomoea capillacea*  
*Leucaena, pulverulenta*  
*Malus silvestris*  
*Mammillaria microhelia* *M.*  
*rodhantha* *Muhlenbergia*  
*pusilla*  
*M. ramulosa* (*Poaceae*)  
*Piptochaetium virescens*  
*Salvia filifolia* *Senna*  
*septentrionalis*  
*Senecio reticulatus* *Sisyrinchium*  
*platyphyllum* *S. scabrum*  
*Schoenocaulon megarrhizum*  
*Solanum brachycarpum* *Tillandsia*  
*erubescens* *Woodsia mexicana*  
*Zantedeschia aethiopica*

## **Nuevos registros para el Municipio de Colón**

*Bromus carinatus*  
*Conopholis alpina*  
*Litsea glaucescens*  
*Physalis chenopodifolia*  
*Sedum minimum*  
*Sedum griseum*

## **Especies endémicas.**

Las siguientes plantas se han colectado de la parte alta del Zamorano en los límites de los estados de Querétaro y Guanajuato. Se han observado pequeñas colonias de no más de 20 individuos. Es posible que estas especies representen endemismos muy estrictos y que se encuentren en peligro de extinción

*Bacchads zarnoranensis*  
*Cirsium zamranense. Rubus*  
*macvaughianus*

## **Familias que se registran por primera vez en los estados de Querétaro y Guanajuato**

*Clusiaceae*  
*Melanthiaceae*  
*Woodsiaceae*

## **Géneros que se registran por primera vez para el estado de Querétaro**

*Cystopteris*  
*Festuca*  
*Hypericum*  
*Woodsia*  
*Zantedeschia*

## **Género monotípico de México**

*Jaltomata procumbens*

## **Especies que necesitan cuidados especiales**

*Alnus jorulensis var. Jorulensis*

Esta es una especie que no está en peligro de extinción ni es rara. Sin embargo sus poblaciones están muy localizadas y una colecta intensiva y descontrolada podría dañar seriamente estas poblaciones de "aile. (Carranza y Madrigal, 4895)

Especies que se consideraban hasta ahora extintas.

*Sisyrrinchium platyphyllum*

Esta, es la primera colecta que se hace desde 1902. La especie tipo se describió de una colecta del estado de Jalisco. Hasta ahora se pensaba que esta especie estaba extinta, sin embargo, nuestro registro representa no solo una evidencia reciente de la especie sino también un nuevo registro para el estado y en general para la región del Bajío.

*Problemas taxonómicos.*

Se tienen varias colectas de una planta herbácea de características taxonómicas peculiares. Aparentemente corresponde a la familia gentianaceae, sin embargo, no es posible ubicarla en ninguno de los géneros y especies ya descritos para el Bajío y para México. Estamos trabajando con un especialista, pues creemos que esta colecta corresponderá a un género y especie nuevos para la ciencia.

Especies relictuales

Las especies de *Pinus* hasta ahora colectadas (*P. pseudostrobus*, *P. ayacahuite*, *P. cembroides*) representan relictos de poblaciones que estuvieron presentes. Las colectas de estas especies provienen de individuos aislados, unos muy jóvenes, pero otros (dos), de individuos aparentemente muy antiguos, Su presencia es rara y solo se localizan uno y en raras ocasiones dos individuos juntos.

Especies con algún estatus de conservación.

*Achillea millefolium*

*Amas jorulensis Quercus depressipes. Baccharis zamoranensis Cirsium zamoranense. Malus silvestris Mammillaria microhella. Penstemon campanulatus Rubus macvaughianus. Solanum cardiophyllum Solanum saneti p sephi*

## UNA APROXIMACIÓN DE LA FISONOMIA DE LA VEGETACIÓN EN EL ZAMORANO.

*El área de estudio es un complejo montañoso o cerril. Su pendiente es accidentada y está provista de numerosas y diversas vertientes y cañadas.*

-Amenazada  
Vulnerable  
Vulnerable  
En peligro de extinción En peligro  
de extinción Vulnerable Rara  
Amenazada  
En peligro de extinción Rara  
Rara

Estas, con características de suelo y clima muy particulares. Dadas estas condiciones abióticas del lugar se localizan diferentes tipos de Vegetación.

**Matorral Mediano Espinoso.** Este, se localiza en la parte más baja del Zamorano, en la ladera SO y a una altitud de 2600- 2800 msnm. Son áreas xerofíticas, accidentadas y con un porcentaje de pedregosidad importante. Dominan especies de *Mimosa* y *Acacia*, *Yucca*, sin embargo, también está la presencia importante de especies de *Agave*, *Dasyirion*, *Hechtia*, *Opuntia* y *Ferocactus* entre otras. Estas últimas florecen al final de la estación seca (Febrero-Abril). Al inicio de la estación lluviosa hacen su aparición algunas especies de monocotiledóneas bulbosas como *Sphiranthes* y *Milla*.

**Matorral Rosetófilo.** Este tipo de vegetación cubre una área pequeña y esta muy localizado. Solo se le encuentra en la ladera de la parte baja que tiene una exposición sur. Las especies importantes son aquellas de los géneros *Agave*, *Dasylinon*, *Hechtia*, *Opuntia*, *Ferocactus*, *Mammillaria*. No obstante estas especies, es común la presencia aislada de elementos de encinos, *Arctostaphylos*, *Mimosa*, *Acacia*, *Senna*, entre otras.

**Bosque de Encinos X Quercus).** Este tipo de vegetación se localiza del límite de la parte baja hacia la mitad del Cerro, entre los 2600 y 2900 msnm. Es común la presencia de cañadas, barrancas y acantilados importantes donde destacan especies herbáceas y algunas suculentas o crasas. Las especies que dominan este tipo de vegetación son *Quercus rugosa*, *Q. Potosina*, *Q. Laurina*, *Q. Eduardii*, *Q. Depressipes*, *Arbutus xalapensis*, *A. glanduloso*, *Alnus jorulensis*. También hay una presencia importante de especies de *Agave*, *Dasylinon*, *Dahea*, *Senecio*, y *Arctostaphylos* en estrato arbustivo. En el estrato herbáceo destacan especies de *Senecio*, *Dahlia*, *Arracada*, *Oxalis*, *Solanum*, *Physalis*, *Penstemon*, *Salvia*, *Lupinus*, y algunas Pteridofitas, entre otras. En la estación lluviosa la fisonomía contrasta fuertemente por la presencia de epífitas como *Tillandsia erubescens*. Los acantilados están provistos de especies crasas de *Sedum*, *Echeveria*, *Opuntia* y *Mammillaria* principalmente (Figs. 4,8).

**Bosque de Abies religiosa.** Este tipo de vegetación se desarrolla en la parte más alta del Zamorano, entre los 2900 y 3400 msnm. Es un bosque bien definido y es la parte más húmeda del área. Es importante la presencia de vertientes, cañadas y barrancas. El suelo es accidentado y de pendiente elevada. La composición florística es homogénea, pues la especie dominante es una, *Abies religiosa*. No obstante, durante la época lluviosa, el estrato herbáceo es muy diverso. En éste se desarrollan especies de *Salvia*, *Stachys*, *Penstemon*, *Lupinus*, *Pinguicula*, *Phaseolus*, *Geranium*, *Garrya*, *Echeandia*, *Cuphea*, *Oxalis*, *castilleja*, *Solanum*, *Physalis*, *Arenaria Conopholis*, y la mayoría de las especies de Pteridofitas que se citan para el área. En algunas cañadas y acantilados se observan especies de *Sedum*, *Echeveria*, *Polypodium Cheilantes*, *Woodsia* y *Selaginella* entre otras, la diversidad y fenología en este tipo de vegetación está determinada por el clima, en particular por el ciclo de lluvias que va de Junio a Octubre.

**Zona de Transición.** Entre el Bosque de Encino y el Bosque de Abies se presenta una área transicional entre ambos tipos de vegetación. Se localiza aprox. en la parte media del Zamorano, entre los 2800-2900 msnm. En esta área es evidente la presencia alternada de especies de encinos y

la especie de *Abies*. Hay una mezcla de estas especies y también se comparten las especies del estrato herbáceo señaladas en ambos tipos de vegetación.

## **ZONAS DE MAYOR DIVERSIDAD**

*El Bosque de Abies (abeto), Bosque de Quercus (encinos) y matorrales rosetófilos* presentan una diversidad y fenología marcada. La mayor diversidad de especies encontradas radica en el estrato herbáceo en los diferentes ambientes, Esta diversidad se evidencia durante la primavera-verano, lo cual se explica por la incidencia de las lluvias. Este periodo coincide con el de floración de muchas especies y la mayor cantidad de éstas corresponden a las Monocotiledóneas anuales y aquellas Dicotiledóneas efímeras y/o bulbosas.

En estas áreas se recolectaron algunos registros importantes dado su categoría de conservación. Se tiene un registro que hasta ahora se consideraba extinto, otros que son especies raras, y están amenazadas, y otros más que hasta ahora no se habían registrado para los estados de Querétaro y Guanajuato ni para la región del Bajío.

La riqueza de especies se concentra en las áreas protegidas de la insolación y los fuertes vientos. Estas zonas son las cañadas o pequeños cañones entre el complejo cerril. Conservan mayor humedad y representan el refugio de muchas especies. No obstante, es difícil el acceso a estas zonas y la labor de recolecta es muy complicada. Esto hace que el trabajo de campo sea laborioso lo que se traduce en un lento avance.

Esta condición topográfica, ecológica y florística de la zona, propicia una labor difícil y a veces complicada en su estudio. Sin embargo, si consideramos el producto logrado, tenemos algunos resultados sorprendentes como son algunos registros que representan la primera colecta desde 1902 y se encontraron nuevos registros para el Bajío y/o para los estados de Querétaro y Guanajuato. Asimismo es sorprendente el hallazgo de familias que no habían sido recolectadas y que ahora son nuevos registros para el Bajío y en particular, para los estados de Guanajuato y Querétaro.

## **ZONAS DE BAJA DIVERSIDAD**

El Bosque de Abies que se localiza a partir de los 2000 y hasta los 3300 msnm, entre Diciembre y hasta el mes de Julio se manifiesta con baja diversidad de especies. No obstante, durante la estación de altas precipitaciones se ve favorecida por la floración en el estrato herbáceo. Todas las especies anuales y efímeras de invierno se manifestaron en las distintas áreas muestreadas. La fenología de este bosque es muy característica y está determinada por la precipitación pluvial. Esta parte es la más importante por la presencia de especies de distribución restringida y de endemismos.

## **ZONAS CON PROBLEMAS DE DISTURBIO**

*Las áreas más perturbadas son los Matorrales espinosos y los Matorrales rosetófilos.* Los primeros por la introducción de ganado y extracción de especies forrajeras. Los segundos por la extracción que los campesinos hacen del escapo flora! del maguey (Agave). Todo esto durante la estación seca,



El Bosque de *Abies* se observa también alterado por la extracción de madera y la tala y aclareo para la introducción de cabañas como fomento a la recreación.

Las partes bajas del complejo cerril y sobre todo aquellas aledañas a las comunidades de \_población, están siendo alteradas por la apertura de áreas para la agricultura de temporal que después son abandonadas por su baja productividad. En estas áreas las especies .pioneras son principalmente de las familias Asteraceae y Poaceae.

## **PLAGAS NATURALES**

Gran cantidad de abetos (*Abies religiosa*) se observan dañados y desmejorados aparentemente, por la presencia de un barrenador, el cual a su vez es portador de un hongo que está causando gran deterioro en la parte foliar de los individuos.

## **CATÁSTROFES NATURALES**

La parte NW del Zamorano, perteneciente al estado de Guanajuato, y una aparte del SW, perteneciente al estado de Querétaro, fueron alteradas en forma severa. Durante la época seca de 1988 se produjo un incendio que duró por espacio de mes y medio. Esto destruyó una buena parte del Bosque de encinos (*Quercus* spp.) y por consiguiente la eliminación de la hojarasca que conforma la capa protectora de suelo.

Después de este percance y con el inicio del período de lluvias se presentaron precipitaciones torrenciales que arrasaron con la capa de suelo que había quedado desnuda después del fuego. Esta erosión se vio favorecida también por le topografía de grandes. pendientes en le zona.

Estas áreas quedaron desprovistas de vegetación herbácea y el estrato arbóreo que fue dañado tendrá problemas serios para su recuperación.

## **NÚMERO DE EJEMPLARES DUPLICADO QUE SE COLECTARON DURANTE EL PROYECTO**

*Los ejemplares duplicado* que se colectaron varió en número. Esto dependió de la disponibilidad de material botánico en cada una de las colectas, Las especies mejor representadas cuentan con hasta cinco duplicados... En otros casos apenas si se completó un ejemplar. -El total de los ejemplares duplicado es de 1, 640, mismos que serán distribuidos y enviados a las colecciones de los herbarios ENCB, IEB, CHAPA y MEXU a través de programas de intercambio. El primer duplicado será depositado en la colección de nuestro herbario QMEX de la Universidad Autónoma de Querétaro.

## **CONCLUSIONES**

El Zamorano es una área con una riqueza taxonómica y florística importante. No obstante que este inventario es el único de carácter sistemático, después de las colectas de Rzedowski y McVaugh en 1975, algunas zonas requieren aún de especial atención, sobre todo aquellas cañadas y vertientes de difícil acceso.

La complejidad de la topografía y la inaccesibilidad sugieren una continuación de exploraciones florísticas y botánicas en general. Sobre todo en aquellas cañadas y vertientes alejadas y difíciles de explorar. Algunos acantilados no han sido explorados, sin embargo, por observaciones personales vemos que éstos albergan una riqueza de especies importante.

Una buena parte de este complejo cerril alberga un sinúmero de especies que hasta ahora no habían sido colectadas.

Las diferentes actividades que el hombre tiene en el área han ocasionado alteraciones importantes en la vegetación natural. Por ello se requiere de atención encaminada al manejo y conservación de sus recursos

El deterioro (natural y artificial) de los bosques de *Ab/es* y de *Quercus* así como del resto de la vegetación natural es evidente. La tala no planeada, el cambio en el uso del suelo y la erosión son los principales factores que están causando la alteración ecológica en la zona, al igual que en muchas otras áreas forestales de México.

Es importante que, paralelamente a estudios botánicos, se dé inicio a estudios encaminados a inventariar la biodiversidad, ecológicos, aquellos encaminados a la reforestación, manejo integral y conservación, otros enfocados a conocer la estructura y dinámica de la comunidad y aquellos dirigidos a conocer el uso potencial de las especies como recurso forestal o maderable.

Este inventario de especies vasculares proporciona el conocimiento básico pero fundamental que se requiere para una área que ha sido declarada prioritaria para su conservación. Este conocimiento permitirá tener mejores elementos para establecer algunas estrategias de manejo y conservación.

Esta investigación enriquece fuertemente al proyecto de Flora del bajío que dirige el Instituto del bajío en Pátzcuaro, Mich. y es una aportación sustancial al conocimiento de la flora de México.

## LITERATURA CITADA

- Altamirano, F. 1905. Excursión a la Sierra de Querétaro. An. Inst. Med. Nac. Mex. 7: 312-315,
- Argüelles, E., R. Fernández y S. Zamudio. 1991. Listado Florístico Preliminar del Estado de Querétaro. Flora del bajo y de Regiones Adyacentes. Fasc. complementario il.
- Carranza, E. y X. Madrigal S. 1995. Familia Betulaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fasc. 39.
- CETENAL. 1973. Carta Edafológica. F-14-C-56. Escala 1: 50 000. México
1979. Carta Geológica. F-14-C-56. Escala 1: 50 000. México.
1979. Carta Topográfica. F-14-C-56, Escala 1: 50 000. México. Chávez M., R.
- J. 1996. Plantas útiles de la comunidad de Los Trigos, Colón, Querétaro. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro. 73 pp.
- García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 3<sup>ra</sup> Edición. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 252p.
- INEGI. 1986. Síntesis Geográfica, Nomenclátor y Anexo Cartográfico del Estado de Querétaro. México.
- McVaugh, R. 1977. Botanical results of the Sessé & Mociño expedition (1787-1803). 1. Summary of excursions and travels. Contrib. Univ. Mich. Herb. 11(3): 97-195.
- Rzedowski, J. 1972. Tres adiciones al género *Baccharis* (Compositae) en México. Brittonia 24(4): 398-402.
1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 432 pp.
1994. Dos especies nuevas de *Cirsium* (Compositae, Cardueae) del estado de Querétaro (México). Acta Botánica Mexicana 29: 101-105.
- Somolinos, G. 1951. El Viaje del Dr. Francisco Hernández por la Nueva España. An. Inst. Biol. México. 22(2): 435-484.
- Zamudio S., J. Rzedowski, E. Carranza G. y G. Calderón de Rzedowski. 1992. La Vegetación en el estado de Querétaro. Instituto de Ecología. CQNCyTEQ. Querétaro, México.

## APÉNDICE I

### INVENTARIO DE LAS ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES REGISTRADAS EN EL ZAMORANO

#### POLYPODIOPHYTA (Pteridofitas)

##### Aspleniaceae

*Asplenium monanthes* L

##### Dryopteridaceae

*Dryopteris cinnamomea* (Cav.) Christensen

*D. patula* (Swartz.) Underwood

*Pleocrossus speciosissimus* (A. Baun ex Kuntze) Moore

##### Equisetaceae

*Equisetum hyemale* var. *affine* (Engelm.) A.A. Eaton

##### Polypodiaceae

*Pleopeltis polylepis* (Roem. Ex Kze.) Moore

*Polypodium californicum* Kaulfuss *Polypodium*

*guttatum* Maxon *Polypodiurn martensii* Mett.

##### Pteridaceae

*Adiantum capillus-veneris* L.

*Cheilanthes bonariensis* (Wind.) Proctor. Ch.

*Lendigera* (Cav.) Swartz.

*Pellaea cgrdifolia* (Sessé & Moc.) A. R. Smith P.

*tenuifolia* (Cav.) Link

##### Selaginellaceae

*Selaginella rupicola* Underw.

##### Woodsiaceae

*Cystopteris fragilis* (L.) Bernhardt

*Woodsia mexicana* Née

#### PINOPHYTA (Gimnospermas)

##### Pinaceae

*Abies religiosa* (H. B. K) Schlecht & Cham.

Pinos ayacahuite Engelm.

*Pinus cembroides* Zucc. Pinus

*pseudostrobus* Lindl

MAGNOLIOPHYTA (Angiospermas)

Magnoliopsida (Dicotiledóneas) Acanthaceae

*Dyschoriste decumbens* (Gray) Q. Ktze.

Amaranthaceae

*Gomphrena decumbens* Jacq.

Aplaceae

*Arrcacia toluensis* (Kunth) Hemsl. *Bowlesia flabilis*

*J. F. Macbr. Hydrocotyle ranunculoides* L.

*Rhodosciadum toluense* (H.B.K) Math.

*Tauschia alpina* (Coulter & Rose) Mathias

*T humilis*

Apocynaceae

*Vinca major* L.

Asclepiadaceae

*Asclepias lineares* Cav.

Asteraceae

*Achillea millefolium* L. *Ageratum*

*coymbosum* Zucc.

*Baccharis zamoranensis* Rzed.

*Bidens odorata* Cav.

*Brickellia tomentella* A. Gray *B.*

*veronicifolia* (H.B.K.) Gray *Cirsium*

*pinetorum* Small *C. zamoranense* Rzed.

*Coreopsis rhyacophila* Greenm, *Cosmos*

*bipinnatus* Cav. *C. panriflorus* (Jacq.)

*Pers. Dahlia coccinea* Cav. *Dahlia*

*merckii* Lehm. *D. pinnate* Cav.

*Eupatorium hidalgense* Rob. *E.*

*pascuapense* H.B.K

*E. schaffnen* Sch. Bip. Ex B. L. Rob.

*Grindelia inuloides* Willd.

*Heterosperma pinnatum* Cav. *Oteiza*

*acuminata* Llave *Oyedaea ovalifolia*

Gray *Piquena trinervia* Cav.

*Schkuhria pinnata* (Lam.) Kuntze ex Thell.

*Senecio albo lutescens* Sch\_

*S. angulifolius*. DC  
*S. barba-johannis* DC *S. hartwegii* Benth.  
*S. praecox* (Cav.) DC *S. reticulatus* DC. *S. salignus* DC  
*S. staechadiformis* DC *Sonchus oleraceus* L. *Stevia jorulensis* H.B.K. *S. lucida* Lag. *S. monardifolia* H.B.K. *S. ovata* Willd. *Tagetes lunulata* art. *T. micrantha* Cay.  
*Verbesina oncophora* B.L. Rob & Seat. *Verbesina serrata* Cay. *Zaluzania angusta* (Lag.) Sch. sip. *Zinnia peruviana* (L.) L.

#### Berberidaceae

*Berberis schiedeana* Schl.

#### Betulaceae

*Alnus jorulensis* H. B. K  
*A. jorulensis* H.B.K. *esp. jorulensis*

#### Brassicaceae

*Brassica campestris* L.  
*t. epidium virginicum* L.

#### Cactaceae

*Coryphantha unicomis* Boedeker  
*Ferocactus hystrix* (DC) Linds.  
*Mammillaria sp.*  
*M. microhelia* Werdermann M.  
*muhlenpfordtii* Foerster *M. rhodantha* Link & Otto *M. uneinate* Zucc.  
*Myrtillocactus geometrizans* (Mart.) Cons.  
*Opuntia cantabrigiensis* Lynch. 4. *streptacantha* Lem. *D. tomentosa* Salm-Dyck.

#### Caesalpinaceae

*Cassia sp. L.*  
*Senna lundheimeriana* (Scheele) H. S. Irwin & Bameby *S. septentrionalis* (Viviani) H.S. Irwin & Bameby

Caprifoliaceae

*Lonicera pilosa* (H.B.K.) Wilid.  
*Sambucus mexicana* Pres.

Caryophyllaceae

*Arenaria lycopodioides* Wilid. ex Schi.  
*Scleranthus annuus* *Silene laciniata* Cav.  
*Stellaria cuspidata* Wilid. *S. umbellata* Turcz.

Cistaceae

*Helianthemum patens* Hemsl.

Clusiaceae

*Hypericum silenoides* Juss.

Convolvulaceae

*Cuscuta americana* L.  
*Ipomoea papillacea* (Kunth) G..Don  
*Ipomoea dumetorum* Wilid. ex Roem. & Schult. I.  
*Ipomoea murucoides* Roem. Ex Schult. I. *Ipomoea stans* Cav.  
*Ipomoea tyrianthina* Lindl.

Crassulaceae

*Echeveria mucronata* (Bak.) Schi. *E.*  
*secunda* Booth. *Sedum clausenii* Pérez-  
Calix *S. greggii* Hemsl. *S. griseum*  
*S. minimum*  
*S. moranense* H. B.K.

Cucurbitaceae

*Equinopepon coulteri* (Gray) Rose E.  
*Cucurbita milleflorus* Naudin *Sycios deppei* G. Don  
*S. parviflorus* Wilid.

Chenopodiaceae *Chenopodium*  
*album* L. *Ch. graveolens*  
Wild

Ericaceae

*Arbutus glandulosa* Mart. & Gal. *A.*  
*xalapensis* H.B.K. *Arctostaphylos*  
*pungens* H.B.K.

Euphorbiaceae

*Acalypha monostachya* Cav  
*Euphorbia forcillata* H. B. K. E.  
graminea Jacq. *E. lacera* Boiss. E.  
mísella  
*Jatropha dioica* Sessé ex Cerv.

Fabaceae

*Centrosema virginianum* (L.) Benth.  
*Dalea bicolor* var. *agyraea* *Dalea lutea*  
(Cav.) Willd. *Desmodium molicullum* (H. B.  
K.) DC  
*D. neomexicanum* A. Gray  
*Lupinus montanus* H. B. K.  
*Phaseolus coccineus* L. P.  
*leptostachyus* Benth. *P. vulgaris* L.  
*Vicia faba* L.  
*V. ludoviciana* Nutt. *Zornia*  
*thymifolia* H. B. K.

Fabaceae

*Quercus* sp. L.  
*Q. aristata* Holk. & Am.  
*Q. depressipes* Trel. *Q.*  
*eduardii* Trel. *Q. fulva* Liebm.  
*Q. laurina* H. & B.  
*Q. martínezii* C.H. Muller *Q.*  
*potosina* Trel. *Q. rugosa* Née  
*Q. ovata*

Garryaceae

*Garrya ovata* Benth.

Geraniaceae

*Geranium latum* Small.  
*G. seemanii* Peyr.

Hydrophyllaceae

*Phacefia platycarpa* (Cav.) Spreng.



*Lamiaceae*

*Leonotis nepetifolia* (L.) R. Br. *Salvia*  
*amarissirna* Crt. *S. axilans* Moc. &  
*Sessé S. elegans* Vahi.  
*S. filifolia* Ramamoorthy *S.*  
*helfanthernifolia* Benth. *S.*  
*mexicano* L. *S. microphylla* H.  
B. K. *S. patens* Cav. *S.*  
*polystachya* Ort.  
*S. prunefolides*  
*S. regla* Cav. *S.*  
*tilffolia* Vahi.  
*Stachys coccinea* Jacq. *S.*  
*nepetifolia* Desf.  
*S. parvifolia* Mart. & Gal. *S.*  
*repens* Jacq.

Lauraceae

*Litsea glaucescens* H. B. K.

Lentibulariaceae

*Pinguicula moranensis* H. B.K.

Loganiaceae

*Buddleja cordata* H.B.K.

Lythraceae

*Cuphea aequipetala* Cav.

Malvaceae

*Anoda cristata* (L.) Schiecht.  
*Sida rzedowskii* Fryx.  
*Sphaeralcea angustifolia* (Cav. ) Don.

Mimosaceae

*Leucaena pulverulenta* (Schitdl. ) Benth.  
*Mimosa aouleaticarpa* Ort. *M. biuncirera*  
Benth.

Moraceae

*Mares celtidifolia* H.B.K.

Nyctaginaceae

*Mirabilis longiflora* L.

*Oxybaphus comatus* (Small) Weath. 0.  
*glabrifollus* Vahl.

Onagraceae

*Lopezia racemosa* Jacq.

Orobanchaceae

*Conopholis alpina* Liebm.

*Oxalida eae*

*Oxalis alpina* (Rose) Kunth O. c  
*omiculata* L. C. *decaphylla* H.B.K.

Phytolacaceae

*Phytolaca icosandra* L.

Piperaceae

*Peperomia campylotropa* A W. Hill.

Plantaginaceae

*Plantago linearis* var. *mexicana* (Link) Pilger Pmad for L.

Plumbaginaceae

*Plumbago pulchella* Boiss.

Polemoniaceae

*Loeselia mexicana* (Lam.) Brand.

*Polemonium grandiflorum* Benth.

Portulacaceae

*Portulacca oler~* L.

Pyrolaceae

*Chimaphila umbellata* (L.) Barton

Ranunculaceae

*Clematis dioica* L. *Ranunculus*  
*geoides* H.B.K.

Rhamnaceae

*Condolía velutina* I.M. Johnst.

Rosaceae

*Alchemilla procumbens*  
*Amelanchier denticula* (H. B. K.) Koch  
*Cydonia oblonga* Mill. *Malus silvestris* Mill.  
*Prunus microphylla* (H. B. K.) Hemsf. *Prunus*  
*persica* (L.) Sieb. *P. serotina* Ehrh.  
*Rubus macvaugianus* Rzed. & Calderón

Rubiaceae

*Bouvardia longiflora* (Cav.) H. B. K. *B.*  
*ternifolia* (Cav.) Schlecht. *Galium*  
*uncinulatum* DC.

Salicaceae

*Salix bonplandiana* H. B. K.

Sapindaceae

*Dodonaea viscosa* (L.) Jacq.

Scrophulariaceae

*Castilleja arvensis* Cham. & Schlecht. *C.*  
*lithospermoides* H. B. K. *Penstemon*  
*campanulatus* Willd.

Solanaceae

*Bouquetia erecta* DC.  
*Datura discolor* Benth. *D.*  
*stramonium* L.  
*Jaltomata procumbens* (Cav.) J. L. Gentry *Physalis*  
*chenopodiifolia* Lam. *P. Orizabae* Dunal  
*P. patula* Mill.  
*P. saneti josephi* DC  
*Solanum adscendens* Sendtn. *S.*  
*americanum* Mill. *S. brachyarpum*  
*Correll* *S. cardiophyllum* Lindl. *S.*  
*cervantesii* Lag. *S. dulcamaroides*  
*Dunal* *S. verrucosum* Schlecht.

Viscaceae

*Arceutobium abietis-religiosae* *Phoradendran*  
*brachystachyum* (DC) ~ Nutt. -

Liliopsida (Monocotiledáneas)

Agavaceae

*Agave americana* L.  
*A. lechuguilla* Torr. *A.*  
*macroculmis*  
*A. mapisaga* Trel. var. *mapisaga* A.  
*schidigera* Lem.  
*Dsylinon parryanum* Trel.

Araceae

*Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng.

Bromeliaceae

*Hechtia glomerata* Zucc. *Tillandsia*  
*.benthamiana* Baker. *T. erubescens*  
*Schtdl.*  
*T. recurvata* (L.) L.

Commelinaceae

*Commelina diffusa* Burm.  
*C. pallida* Willd.  
*C. tuberosa* L.  
*Tradescantia crassifolia* Cav.  
*Tripogandra purpurascens* (S. Schauer) Handl.

Cyperaceae

*Cyperus orbicephalus* (Beetle) T. Koyama & Me Vaugh  
*C. sesleripides* Kunth  
*C. spectabilis* Link.  
*Eleocharis acicu/aris* (L.) Roem. & Schult.

Iridaceae

*Sisyrinchium platyphyllum* S. Watson  
*S. scabrum* Schtdl. & Cham.  
*S. tenuifolium* Humb. & Bonpl. ex Willd.  
*Tigridia multiflora* (Herb.) Ravenna

Liliaceae

*Calochortus barbatus* (Kunth) J.H. Painter  
*Echeandia durangensis* (Greenm.) Cruden *E.*  
*flavescens* (Schult. & Schult. f.) Cruden  
*E. nana* (Baker) Cruden  
*Mille biflora* Cav.  
*Schoenocaulon megarrhizum* M. E. Jones  
*Sprekelia formosissima* (L.) Herbert

*Poaceae*

*Aegopogon cenchroides* H. & B.

*Aristida* sp. L.

*Brachypodium mexicanum* (Roem. & Schult.) Link

*Bromus carinatus* Hook & Arn. *Eragrostis mexicana*  
(Homem.) Link *Festuca willdenowiana* Schult. & Schult.

€ *Lycurus phleoides* H. B. K. *Muhlenbergia grandis* Vasey  
*M. pusilla* Steud.

*M. ramulosa* (H. B. K.) Swollen *M. tenuifolia* (H.

B. K.) Kunth *Piptochaetium fimbriatum* (H.B. K.)

Hitchc. *P. virescens* (H.B.K.) Parodi *Setaria*

*geniculata* (Lam.) Beauv. *Stipa* sp. L.

*Trisetum spicatum* (L.) Richt.

## APÉNDICE 11

### DESCRIPCIONES Y FOTOGRAFÍAS DE ALGUNAS DE LAS ESPECIES MÁS IMPORTANTES REGISTRADAS EN EL ZAMORANO

#### *Abies religiosa*

Árboles con una corona cónica. Corteza lisa en árboles jóvenes, color gris en árboles maduros, con placas irregulares. Hojas subdisticas, ápice acutado a emarginado, color verde brillante, glaucas abajo. Conos ablongoelipsoidales, color café a violáceos cuando maduros, sésiles o en pequeños pedúnculos, escamas redondeadas y entreras en el ápice. Semillas cuneadooblongas.

#### *Alnus josulensis*

Árboles, ramillas glabras. Hojas oblongas, con ápice agudo o acuminado, margen irregularmente aserrado-dentado, haz glabro y lustroso, envés provisto de gran cantidad de partículas cerosas y amarillentas. Amentos masculinos. Estróbilos (conillos) sésiles.

#### *Arbutus xalapensis*

Árbol, corteza lustrosa y exfoliante en capas. Hojas rojizas, hirsutas en la haz y y esparcidamente hirsutas-aterciopeladas-pubescentes en el envés; láminas elípticas, lanceoladas u ovadas, con borde aserrado y base acuminada. Inflorescencia en panícula; sépalos rojizos, amarillentos o verdes; corolas blancas, verdes o rojizas; glabras o escasamente pubescentes. Fruto es una baya globosa, de color verde a café-rojizo. Semillas reticuladas, fusiformes, café-amarillentas.

#### *Cheilantes lendlgere* (Fig. 11)

Rizomas c orotos, ca. 2 mm de diámetro, escamas del rizoma bicoloras. Frondas hasta 37 cm de largo, lámina deltada, tripinnada-pinatífida, segmentos redondos, lámina glabra *arriba pero los ejes con* escamas. Falso indusio, casi cubriendo la superficie inferior de los segmentos. Esporas café-oscuro.

#### *Cirsium zamorenense*

hierba, tallos lapos-tomentosos de pelos blanquecinos. Hojas profundamente partidas, lóbulos 12 pares, deltoides, provistos a su vez de 4-7 folíolos rematando en una espina; las hojas superiores lanceoladas a lineares, sésiles, profundamente, pinnadamente divididas con 5-6 pares de folíolos, lóbulos deltoides a lineares y provistos a su vez de 1-2 lóbulos laterales.

Cabezuelas pedunculadas rodeadas por hojas desarrolladas con espinas; 60180 flores por cabezuela, corola blanquecina, vilano de 25 cerdas parduscas

desiguales; involucro rodeado por hojas reducidas, provistas de espinas largas y rígidas.

### ***Dahlia merckii***

Hierba, raíces fasciculadas y tuberosas. Hojas pinnadas a pinnadopinatisectas, ápice agudo, margen aserrado a crenado-dentado. Flores liguladas 8, corolas amarillas, a veces con las puntas moradas. Aquenios comprimidos, color blanquecino-grisáceo a pardo-negruzco. Vilano con dos rudimentos diminutos.

### ***Echevena secunda***

Hierba acaule, agrupándose varios individuos en manchones. Hojas en rosetas densas. Lámina orbicular, ápice truncado-mucronado, verde claro, borde y mucrón (o solo el mucrón) de color rojo. Inflorescencia en racimos unilaterales, pedúnculo rojizo. Flores sobre pedicelos; sépalos desiguales, ovado-triangulares; corola rojiza con puntos amarillos.

### ***Ferocactus hystrix***

Plantas simples, suculentas. Tallo globoso de 50 cm de diámetro y altura, aplanado y tomentoso; 20-30 costillas, rectas, ligeramente tuberculadas. Areolas distantes, ovadas cuando jóvenes, con tomento amarillo y con glándulas. Espinas gruesas, amarillas con tinte rojizo en la base; espinas radiales 8, curvas, más cortas que la central; espina central una y ligeramente curva; espinas glandulíferas activas en las areolas con flores. Flores campanuladas, amarillas; pericarpelo con escamas amarillas; segmentos exteriores del perianto con margen aserrado y amarillos. Fruto elipsoidal, blanco, comestible, semillas pequeñas y de color castaño.

### ***Mammillaria uncinata* (Fig. 8)**

Planta subglobosa a cortamente cilíndrica de lana blanca; la médula en contacto con el aire se torna rosa; tubérculos piramidales, dispuestos en 8-13 series de espirales con lana blanca en las axilas; areolas circulares o rámbicas 1.5-2.0 mm de diámetro con base blanca; espinas radiales (3) 4 (6) dirigidas hacia afuera, blanco-grisáceas con ápice rojo-negruzco, desiguales, las inferiores largas, las superiores cortas; espina central 1(2) más gruesa que las radiales, con ápice ganchudo, encorvado hacia abajo, grisácea con ápice castaño; flores campanuladas; fruto claviforme rojo-purpúero, semilla obovada, castaña oscura.

### ***Pelleae cordifolia* (Fig.6)**

Herbácea. Pínulas redondo-cardadas. Esporas crestadas-reticuladas. Escamas color anaranjado-café, pequeñas, margen dentado. Láminas 2, pinnadas, últimos segmentos cordados a cardado-dentados.

### **Sedum moranense**

Planta procumbente o colgante, glabra. Tallos verdes cuando jóvenes y café a gris-rojizo después. Hojas densamente imbricadas, ovadas, papilosas, gruesas y carnosas. Inflorescencia cimosa, 1-2 circinos, 1 a pocas flores y sésiles. Sépalos desiguales, gibosos en la base. Pétalos lanceolados, mucronados, largos, blancos, a veces teñidos con *rojo en la punta* y línea media del dorso, nectarios subcuadrados, blanquecino-amarillentos. Carpelos blancos. Semillas pocas por folículo, café-verdosas papilosas en líneas longitudinales.

### **Senna septentrionalis**

arbusto, glabro. Hojas alternas, pinnado-compuestas, folíolos 3-4 pares *por hoja, ovado-lanceolados, base cuneada, ápice agudo a acuminado*. Inflorescencias en racimos o panículas corimbosas en las axilas de las hojas, brácteas lanceolados; cáliz con 5 sépalos subiguales en forma y tamaño, verde-amarillentos; corola amarilla con 5 pétalos libres, subiguales, obovados, 10 estambres, 7 fértiles: Fruto una vaina cilíndrica a cuadrangular, curvada, bivalvado, color verde a café, con los márgenes más claros a lo largo de las suturas.

### **Senecio praecox**

Hierba. Hojas aflechadas, pinnatipartidas, aserradas, agudas, agudas, trenado-dentadas. Inflorescencia corimboso-paniculada. Cabezuelas con brácteas y flores (periféricas liguladas y las del disco tubulosas), color amarillo..

### **Stachys nepetifolia**

Hierba. Tallos retrorsamente pubérulos. Limbos oblongo-ovados, ápice obtuso, borde trenado, *base cordada*. Inflorescencia en forma de espicatio, verticilos más o menos de 6 flores, cáliz pubescente, dientes lanceolados, acuminado-espinoso. Corola blanca a rosada.

### **Tillandsia erubescens**

*Planta acaule, a veces agrupada en densas masas. Hojas arrosetadas* en posición polística, cubiertas con rebestimiento de escamas cinéreas. Vainas oblongas, sin formar un pseudobulbo basal. Inflorescencia simple y polística. Pétalos de color verde pálido. Sépalos glabros o esparcidamente escamosos.



### **Phaseolus cocineus**

Hierba rastrera, enredadera o arbustiva, con tallos pilosos, con dos tipos de troncos; estípulas lanceoladas, glabras a poco pubescentes. Hojas alternas pinnado-trifoliadas, 6-15 folíolos ovados. Inflorescencia en racimos axilares, corola papilionácea, rojo escarlata, vistosa, estandarte orbicular. Fruto una vaina oblonga, recta a curvada, atenuada en la base. Semillas 4-6, reniformes, aplanadas, color blanco con manchas café, negro o gris.

### **Pleopeltis polylepis** (Fig. 7 )

Rizoma rastrero-trepador, 1-1.5 mm de diámetro; escamas del rizoma monomórficas, 1.5-2.0 mm de largo, linear-lanceoladas o lanceoladas, rramente comosas; células central color negro, margen pálido, pequeñamente denticulado; Frondas monomórficas, estípites de  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{3}{4}$  la longitud de la fronda, castaño-oscuro, lámina simple, estrechamente elíptica o estrechamente oblanceolada, 6-15 cm de largo, 6-12 mm de ancho, costa abaxial casi negra.

### **Quercus rugosa** (Figs. 4,5)

Arboles, ramillas glandulares y tomentulosas cuando jóvenes, lenticelas *numerosas*, *estípulas escamosas*, *piloso-sedosas*. Hojas jóvenes con la haz de color verde, escasamente pubescentes, con pelos glandulares rojizos; envés con denso tomento glandular especialmente en las nervaduras; Hojas maduras coriáceas, rugosas, de ápice obtuso, base subcordada, 5-15 dientes a cada lado del borde, 8-12 nervaduras; haz lustroso, glabro excepto en la nervadura principal; envés piloso enmarañado, glandular-pulverulento, de color ámbar. Amentos masculinos, 5-30 flores femeninas sobre pedúnculo pubescente, escamas adpresas, color castaño. Bellota ovoide.

### **Salvia elegans**

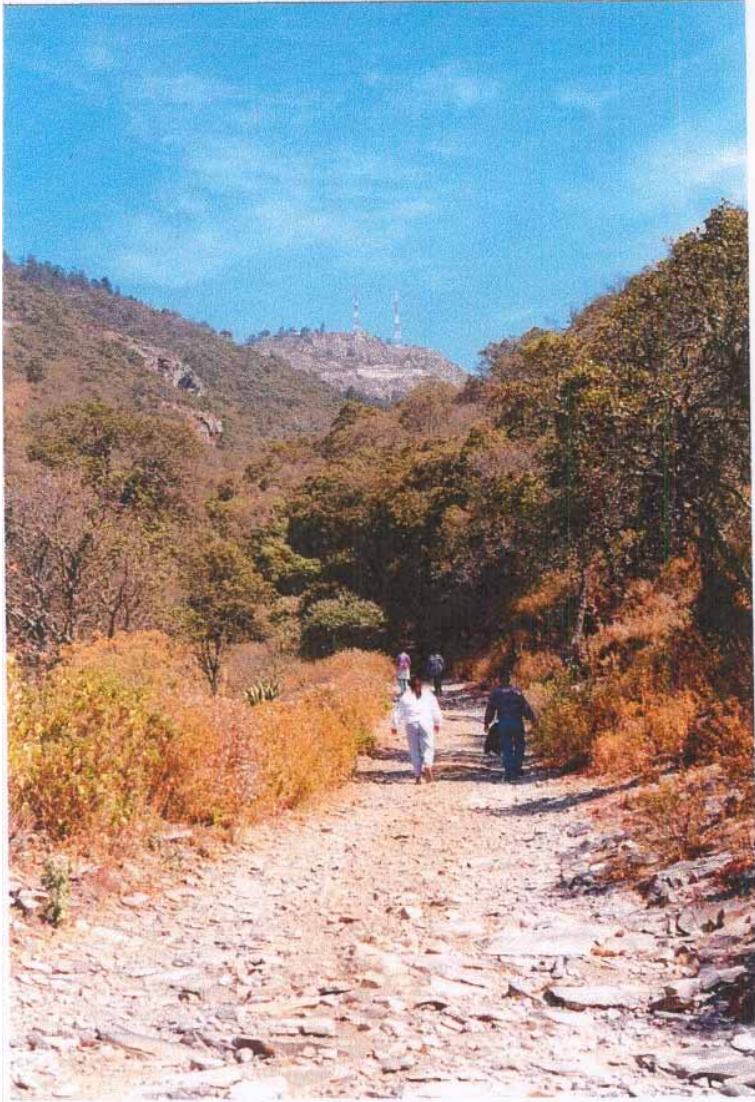
Hierba. Tallo exfoliante, densamente piloso y glanduloso-viloso en las partes jóvenes. Pecíolos glandulosos-villosos. Láminas ovadas, subcordadas en la base, ápice agudo, cuneado a truncado, villosas en ambas caras, glándulas numerosas en el envés. Brácteas ovadas, ciliadas en el margen, pedicelos glanduloso-viloso. Cáliz glanduloso-viloso en las costillas, glanduloso entre las mismas, color verde. *Corola roja, con el tubo viloso en la mitad superior.*

### **Sedum clausenli** (Fig.12)

Herbácea, perenne, suculenta, glabra, papilosa, de hasta 15 cm de largo; tallos flabros; ramas estériles muy cortas; ramas floríferas alargadas, la base con hojas densamente imbricadas, espatuladas a obovado-espatuladas con el apice redondeado; flores pentámeras, cáliz de 5 sépalos oblanceolados, ligeramente desiguales en dimensiones, de color verde pálido; corola de cerca de 8 mm de diámetro, de color amarillo intenso, pétalos 5, libres, elípticos, 4 mm de largo, 1.5-2.0 mm de ancho; nectarios subcuadrados; carpelos erectos, con numerosas semillas, cada una de 0.3 mm de larga, color café.



**F i g. 3** Panorámica desde la parte más alta del Zamorano Se observan los diferentes picos que constituyen el complejo montañoso

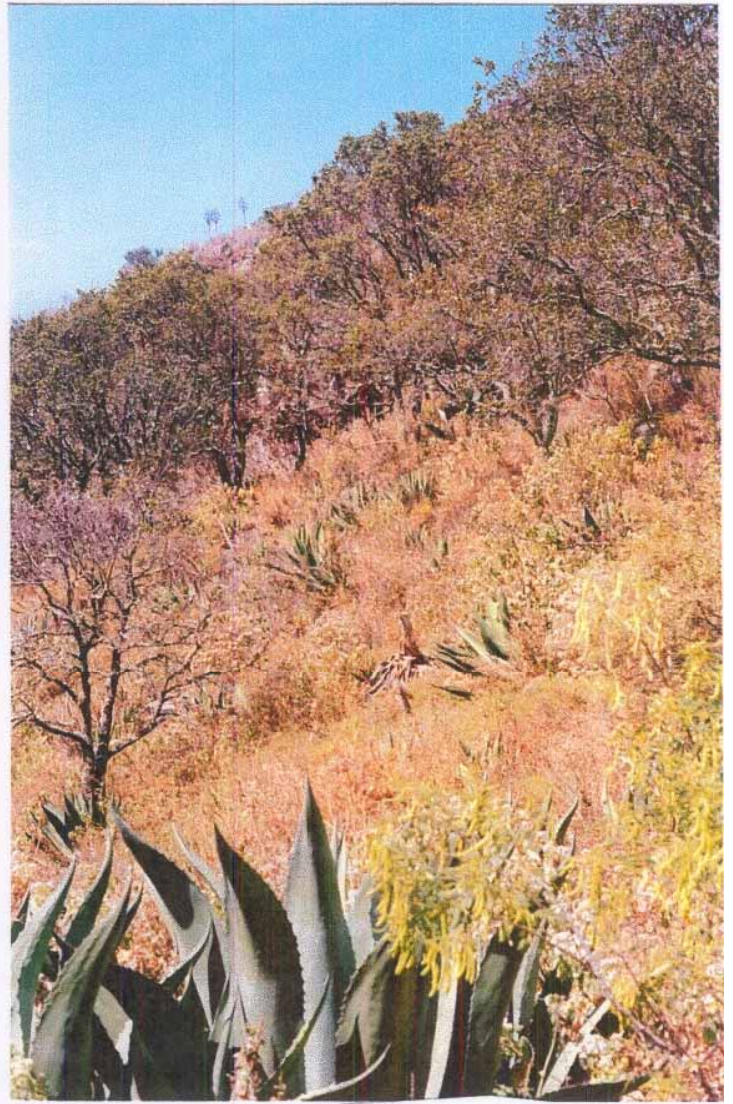


Guanajuato, Mpio. Tierra Blanca.

Cerro. Zamorano, cañada.

Bosque de *Quercus*. Estación seca.

Fig. 4



Guanajuato, Mpio. Santa Catarina. Cerro Zamorano. Ladera N Claro en el Bosque de *Quercus*. En el estrato herbáceo algunas gramíneas y especies de *Agave*.

Fig. 5



Fig. 6 *Pellaea cordifolia* (Pteridaceae) Herbácea, frecuente en el Bosque de Quercus. Crece en lugares protegidos



Fig - 7 *Pleopelfis polylepis* (Polypodiaceae)

Habita en el Bosque de Quercus y Bosque de Abies. Se le encuentra creciendo sobre rocas, corteza de árboles y en lugares donde hay escurrimientos de agua.



**Fig. 8** Paellidae *ternijófia*. Desarrollándose en un claro del BQA A la derecha  
Mammillaria uncinata



**Fig. 9** *Cheilantes bonarensis* Claro BA



*Fig 10 Pleopellis peltata var. pellata. Epifita en el BQA,*



*Fig. 11 Cheilanthes lendigera.*



**Fig. 12** Guanajuato, Mpio Santa Catarina. Parte baja del Zamorano. Acanilado *con Sedum greggii* y *S. clausenii*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a Jerzy Rzedowski quién revisó las determinaciones de las compuestas. Emanuel Pérez Cáliz determinó las Crassutaceae. Mahinda Martínez hizo la determinación de algunos registros de Solanaceae. Luis Hernández Sandoval determinó la mayoría de las Monocotiledóneas (excepto Gramineae). Manuel González Ledesma, Ana Laura Suárez Martines y Erika ivonne Martínez Montes hicieron algunas determinaciones generales. Arely Nava Rojo, David Flores Jaramillo y Efen Cruz Díaz participaron en los trabajos de campo, curatorial y elaboración de etiquetas.