

Pteridoflora de “Las Peñas”, perteneciente a la localidad de Tendeparacua, municipio de Huaniqueo, Michoacán

Patricia Silva Sáenz, Carlos Alberto Rivera Ortiz

Facultad de Biología, UMSNH

Resumen

Se presenta un inventario de helechos de una pequeña superficie cubierta por bosque de encino y bosque tropical caducifolio. La lista se obtuvo a partir de recorridos intensivos en campo, colectando plantas en estado reproductivo y con rizoma, registrándose datos botánico-ecológicos. Se usó bibliografía especializada para la identificación taxonómica a nivel específico, así como para la correcta circunscripción de los nombres científicos, géneros y familias. Se realizaron dos análisis estadísticos: el índice de Sorensen, así como el Índice de Biodiversidad Taxonómica. Se determinaron los tipos de vegetación de acuerdo al sistema de clasificación de Rzedowski (2006), los cuales se describen a partir de observación en campo, así como colectas y determinación taxonómica. Se obtuvo el inventario de las especies de pteridofitas que incluye: 26 especies y dos taxa infraespecíficos, 15 géneros en 7 familias botánicas; se realiza un análisis numérico del listado. De acuerdo a los análisis estadísticos, el área es similar en 47.05%, a la estudiada por

Silva-Sáenz (2017). Asimismo, de acuerdo al índice de Biodiversidad Taxonómica, se considera la más diversa con respecto a las otras dos con las que se contrastó, ya que se estimó que contiene 6.1 especies/hectárea. Una especie de la zona, se registra como endémica del país: *Dryopteris rossii* C. Chr.

Palabras clave: Helechos, inventario, bosque tropical caducifolio, bosque de encino.

Abstract

An inventory of ferns of a small area covered by oak forest and tropical deciduous forest is presented. The list was obtained based on intensive field trips, collecting plants in reproductive stage and with rhizome, registering botanical-ecological data. Specialized bibliography was used for taxonomic identification at species level, as well as for the correct circumscription of scientific names, genera and families. Two statistical analyses were carried out: the Sorensen index, as well as the Taxonomic Biodiversity Index. The vegetation types were determined according to the classification system of Rzedowski (2006), and are described based on field observation, as well as collections and taxonomic identification. The inventory of pteridophyte species was obtained, including 26 species and two infraspecific taxa, 15 genera in 7 botanical families; a numerical analysis of the list is made. According to the statistical analysis, the area is similar in 47.05% to the one studied by Silva-Sáenz (2017). Additionally, according to the Taxonomic Biodiversity Index, it is considered the most diverse with respect to the other two with which it was contrasted, since it was estimated that it contains 6.1 species/hectare. A species of the area is recorded as endemic to the country: *Dryopteris rossii* C. Chr.

Key words: Ferns, inventory, tropical deciduous forest, oak forest.

Introducción

El impacto ambiental de diversas actividades humanas se ha reflejado de manera directa sobre los recursos naturales, los diferentes paisajes y sobre la diversidad de flora y fauna a nivel mundial, nacional y regional, expresándose generalmente de manera negativa, ya que la actividad del hombre comúnmente produce alteraciones desfavorables y una degradación progresiva del ambiente (Rodríguez *et al.*, 2008).

Los pteridofitos son plantas vasculares que se reproducen por esporas (la mayoría homospóricas, otras heterospóricas), compuestas de dos generaciones o fases

alternantes distintas y de vida libre: a) una fase sexual, o fase gametofítica, que generalmente es pequeña, sin tejidos especializados. b) Fase asexual o fase esporofítica, presenta hojas, ejes y raíces (Tejero-Díez, 2007): las hojas son la parte más conspicua del esporofito y son llamadas comúnmente como "frondas" o "fronde" y es que el tallo en general, se localiza en posición horizontal (rizoma) o a veces erecto, el indumento (derivados epidérmicos o tricomas) es común y muy variado en este grupo de plantas (Mendoza-Ruiz y Pérez-García, 2009; Beentje, 2012; Valencia *et al.*, 2012). La reciente filogenia incluye dos grupos de helechos: las lycophytas, cuya fronda presenta un solo rastro vascular o foliar (llamadas hojas micrófilas) y las monilophytas, plantas que tienen éufilos (o megáfilas o macrofilas), es decir, que tienen un sistema vascular muy ramificado y con intersticios foliares o áreas parenquimáticas ("lagunas foliares") donde el tejido vascular abandona la estela (cilindro vascular central) del tallo (Nabors, 2006; Smith *et al.*, 2006)

Los helechos son elementos estructurales de la vegetación que habitan en variados sustratos, por ejemplo: los hay cortícolas o epífitos (también hemi-epífitos), terrestres, rupícolas (saxícolas o epipétricos, que viven sobre rocas) e incluso acuáticos (flotantes o arraigadas al fondo) tanto de aguas temporales como permanentes y varían en formas de crecimiento: arborescente, subarborescentes, herbáceas, rastreras, trepadoras (Mendoza-Ruiz y Pérez-García, 2009; Tejero-Díez *et al.*, 2011). Sin embargo, la importancia ecológica de los helechos en términos de su aporte a las floras locales ha sido frecuentemente subestimada, probablemente porque la mayoría de los estudios científicos se realizaron en regiones templadas donde los helechos son usualmente elementos minoritarios de la vegetación natural (Mehltreter, 2010). Ecológicamente se han asociado a las pteridofitas en varios procesos: son colonizadores primarios en áreas de perturbación (Reudink *et al.*, 2005), el crecimiento de algunos helechos afecta la distribución de otras plantas, como lo es el crecimiento del rizoma y las hojas, ya que pueden inhibir la colonización de plantas leñosas en diferentes ambientes (Lundgren, 1987; Walker, 1994; Walker y Boneta, 1995; Russell *et al.*, 1998). Algunos helechos pueden ser competidores químicos, como el caso de *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, ya que tiene impactos alelopáticos, inhibiendo el desarrollo de otras plantas, esto, permitiéndole ser una especie invasora, afectando cultivos, alterando la composición del bosque, considerando que su producción de esporas es mayor en ecosistemas templados que en los tropicales (Gliessman y Muller, 1978; Suazo, 1998). La variedad de algunos helechos afecta las condiciones de luz (George y Bazzaz, 1999) y, el rizoma de algunas especies, puede proveer de protección física ante la erosión del suelo (Coomes *et al.*, 2005). De acuerdo con Ceja *et al.* (2008), los epífitos contribuyen al

incremento de la biodiversidad de los lugares donde se encuentran, debido a que desempeñan un importante papel en la dinámica de las comunidades: al estratificarse verticalmente generan diversos nichos y recursos tróficos que aprovechan varios grupos de animales.

En México la diversidad de pteridofitas es alta. Se calculan 1,039 especies de helechos y grupos afines, un 10% aproximadamente de lo que se conoce mundialmente (Villaseñor, 2016). La mayor riqueza y diversidad de helechos y grupos afines se encuentra en las zonas tropicales, siendo los bosques mesófilos de montaña los que cuentan con el mayor número de especies, seguidos por los bosques tropicales perennifolios y subperennifolios, los bosques de pino-encino, los bosques tropicales caducifolios, la vegetación xerófila y la vegetación acuática (Riba, 1998).

No obstante, las colectas de pteridofitas en general son deficientes, ya que solamente se han recolectado con énfasis en algunos estados del país (Martínez-Salas y Ramos, 2014). Con esta investigación se pretende sumar información para este grupo, aportando un inventario de las especies de helechos, para una mayor comprensión y conocimiento en el sitio, en el municipio y en la entidad.

Antecedentes

La estimación de la diversidad de pteridofitas en el país ha variado de acuerdo a diferentes autores y en distintos tiempos: Mickel y Smith (2004) citan que México posee 1,008 especies, de las cuales 186 son endémicas; Llorente-Bousquets y Ocegueda (2008) mencionan que hay 1,067 especies (178 son endémicas); Martínez-Salas y Ramos (2014) estiman que son 1,014 especies de pteridofitas mexicanas, siendo 188 las endémicas; y de acuerdo con Villaseñor (2016) son 1039.

Para el estado de Michoacán son pocas las publicaciones que hablan acerca de la diversidad de helechos: Díaz-Barriga y Palacios-Ríos (1992) estiman que para el estado hay 171 especies de helechos y grupos afines y dicen que los ambientes en que la diversidad es alta son los bosques de coníferas, bosque mesófilo de montaña y en encinares húmedos. Rodríguez-Jiménez y Gómez-Peralta (2005) mencionan que la diversidad de este grupo se encuentra principalmente en bosques templados, bosques caducifolios y subcaducifolios, pastizales, matorrales, así como en vegetación acuática y en los bosques de galería; reportan un total de 208 especies, incluidos en 23 familias. La exploración de este grupo de plantas es todavía insuficiente: Chávez *et al.* (2014), analizando 453 ejemplares del Herbario EBUM,

enlistan 16 familias con 45 géneros, 110 especies, 11 variedades y una subespecie, mencionan que el 90% de los registros de pteridofitas en EBUM se han obtenido de los dominios Volcánico Mexicano y Volcánico Inferior, mientras que las Cuencas Lacustres y las regiones de Tierra Caliente, Depresión del Balsas y Sierra Madre del Sur, están prácticamente inexploradas; Silva-Sáenz (*en prensa*) registra para la entidad: 332 especies de las cuales 22 especies pertenecen a las Lycophytas y 310 taxa a las Monilophytas, las cuales incluyen: 271 especies, 36 variedades, 2 subespecies; además, indica que en 36 municipios (31.8%) del estado no se reportan pteridofitas y siete municipios tienen una especie registrada.

El conocimiento del grupo en el municipio de Huaniqueo es muy escaso, pues solamente se reporta el inventario realizado por Silva-Sáenz (2017), reportando 26 especies. Debido a la cercanía con éste trabajo previo, la hipótesis planteada es que se hallaría o registraría una amplia similitud (quizá mayor al 50%) entre ambas, suposición inválida al obtener resultados.

Caracterización del área de estudio

Localización geográfica. Geográficamente se ubica al suroeste de Tendeparacua, municipio de Huaniqueo, con una distancia de 1.3 km y a 1.9 km de la carretera federal Atlacomulco-Zapotlanejo. A un kilómetro aproximadamente se encuentra el límite entre el municipio de Chucándiro (al este) y Huaniqueo (al oeste). Geográficamente el área de estudio se encuentra entre los paralelos 19°53'47.05" a 19°54'25.68" latitud norte y 101°25'46.90" a 101°25'13.83" longitud oeste (INEGI, 2017a) (Figura 1).

Fisiografía y superficie. El área se localiza en la subprovincia Sierra y Bajíos Michoacanos de la provincia Eje Neovolcánico Transversal. Dicha subprovincia se caracteriza por encontrarse en el corazón de la cuenca del río Lerma (INEGI, 1985). La actividad volcánica en la provincia se produjo únicamente en el pliocuaternario, y más aún, la mayor actividad se produjo en los últimos 2 millones de años (Demant, 1987) lo cual produjo en la subprovincia Sierra y Bajíos Michoacanos elevaciones volcánicas que van de 2 200 a 2 400 msnm, y en la parte oriente de la subprovincia produjo los lagos de Yuriria y Cuitzeo. Abarca una extensión de 6 282.06 km², lo cual corresponde al 10.68 % del territorio estatal (INEGI, 1985).

Pteridoflora de "Las Peñas", perteneciente a la localidad de Tendeparacua...

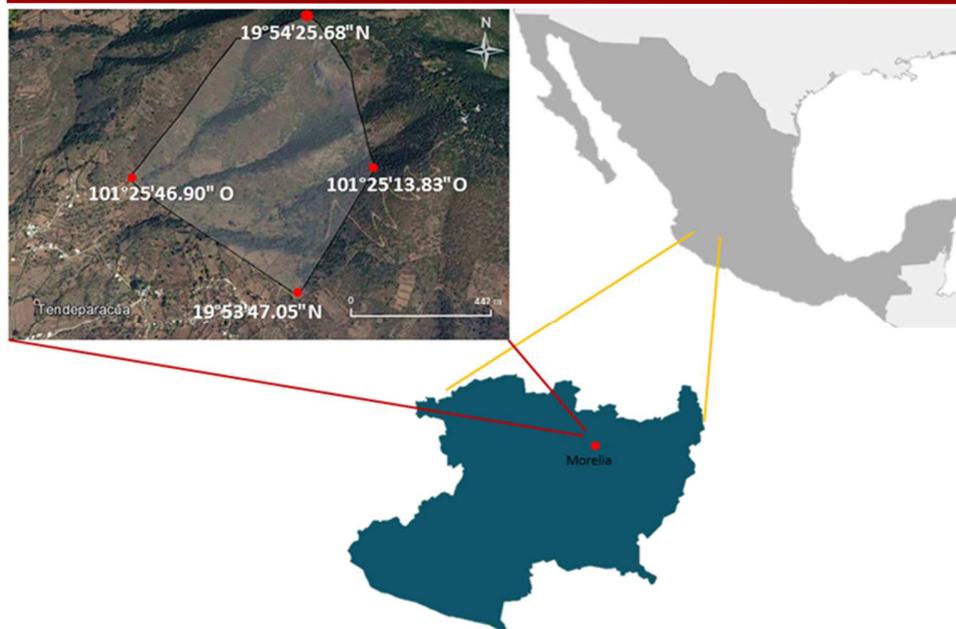


Figura 1. Localización geográfica del área de estudio.

El área de estudio cuenta con una superficie de 0.7 km² (69.88h), con un rango de elevación que va de los 2,100 hasta los 2,580 msnm (INEGI, 2017a).

Geología. De acuerdo con INEGI (2015), el relieve está representado en la subprovincia por sierras y escudos volcánicos (6.37 %), por llanuras (3.46 %) y en menor porcentaje, los lomeríos con un 0.84 % del total de la superficie. Está constituida estratigráficamente desde el cenozoico superior (mioceno) y por rocas del plioceno superior hace 7 a 20 m.a., en la zona de Cuitzeo-Morelia (Pasquaré *et al.*, 1991), cuando se propició el predominio de lavas o basaltos, brechas, tobos basálticos y andesitas, prevaleciendo las rocas ígneas sedimentarias, así como la abundancia de las andesitas micáceas, las cuales están compuestas en su mayoría de biotita (Vázquez *et al.*, 1987).

La zona de estudio presenta rocas ígneas extrusivas, basaltos y brechas volcánicas básicas, del período cuaternario (INEGI, 1983).

Suelos. Predominan en el municipio los podzólicos junto con los andosoles (Vázquez *et al.*, 1987). De acuerdo al INEGI (2014, 2017b), en el sitio de trabajo

domina en su mayoría el Luvisol. El área se usa básicamente para pastoreo de ganado vacuno.

Clima. La estación meteorológica más cercana al sitio de estudio, es la perteneciente a la localidad Huaniqueo, la cual se encuentra en una altitud de 2,040 msnm, a una latitud norte de 19° 53' 57" y una longitud oeste de 101° 30' 17" (Servicio Meteorológico Nacional, 2017).

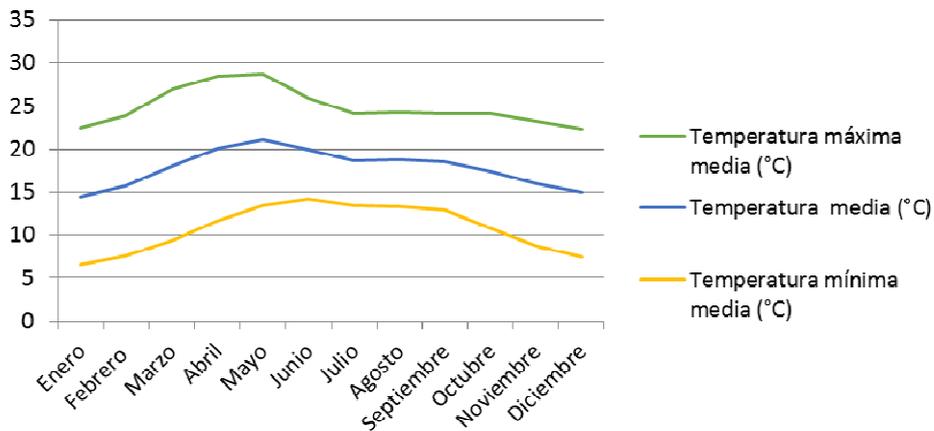


Figura 2. Climograma de la estación meteorológica de Huaniqueo, Michoacán.

De acuerdo al sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (2004), la fórmula climática es: Cb(w1)(w)(i)g, que corresponde a un clima templado con verano lluvioso, con una temperatura media anual de 17.8°C, una temperatura del mes más frío entre 3°C y 18°C, y una temperatura del mes más caliente de 6.5°C y 22°C. Con poca oscilación térmica, considerando el mes más frío (enero, con 14.6 °C), con el mes más caliente (mayo, con 21.2 °C), siendo una diferencia de 6.6 °C (Figura 2).

Los datos de la temperatura del periodo se tomaron de Anguiano *et al.* (2006), en un lapso de 1961-2003. Los datos de la precipitación se tomaron del Sistema Nacional Meteorológico, 2017, siendo un promedio anual de 877.5 mm, con una evaporación de 1,561.90 mm (Figura 3).

Hidrología. De acuerdo al INEGI (2017c; 1985) el área de estudio se encuentra en la región hidrográfica RH12, en la subcuenca RH12Cd Río Ángulo, por el lado oeste. En el municipio existen algunos cuerpos de agua como ríos y arroyos, los cuales se forman en temporadas de lluvias, además de pequeños manantiales, tales como: "El agua negra", "El agua blanca", entre otros más (Vázquez *et al.*, 1987; INEGI, 2017c).

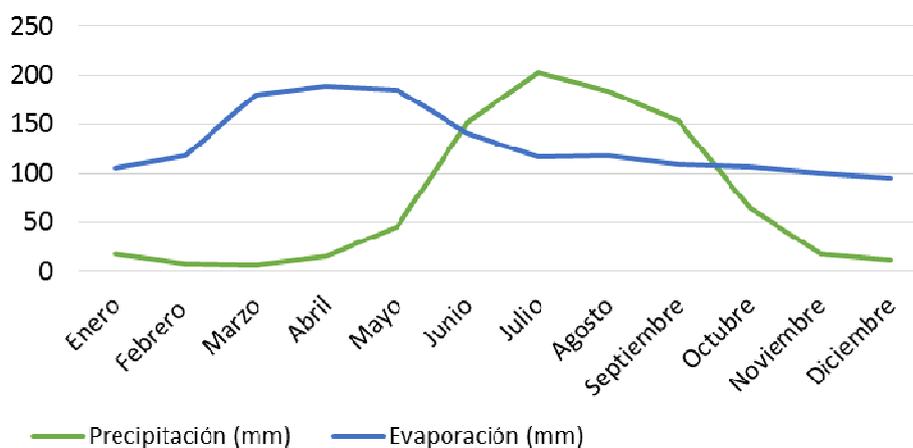


Figura 3. Datos de la precipitación mensual de la estación meteorológica de Huaniqueo, Michoacán.

En el área de estudio se presentan corrientes de agua temporales, las cuales bajan entre las "cañadas" y al final llegan o se depositan en el pueblo adyacente, que es Tendeparacua (INEGI, 2017c).

Vegetación. Silva-Sáenz (2017) reporta para una zona localizada a un kilómetro al suroeste de distancia del sitio aquí trabajado: bosque tropical caducifolio, bosque de encino, matorral xerófilo y vegetación secundaria. Y en el área, de acuerdo al sistema de clasificación de Rzedowski (2006), están presentes: bosque de encino, cuyas especies dominantes son principalmente del género *Quercus*, así como bosque tropical caducifolio representado por especies dominantes que pierden sus hojas en un período del año (generalmente por un lapso de seis meses). Se distinguió también la formación de zonas de transición donde se presentan encinos cohabitando con elementos del bosque tropical caducifolio.

La descripción detallada de las comunidades vegetales se despliegan en la sección de resultados y discusión.

Materiales y métodos

Se realizaron dos recorridos intensivos procurando coleccionar ejemplares en estado reproductivo y la presencia de rizoma. Se procedió con el método tradicional, registrando datos botánico-ecológicos.

Para la determinación taxonómica se basó en la publicación de Mickel y Smith (2004), mientras que para la correcta circunscripción de los nombres científicos, géneros y familias, se usó el portal Tropicos.org (2017), así como literatura especializada para algunos géneros, como: Li *et al.* (2012), Grusz y Windham (2013) para el género *Gaga* y *Myriopteris* (antes *Cheilanthes*) y Smith y Tejero-Díez (2014) para el género *Pleopeltis*. Posteriormente los ejemplares se cotejaron en el herbario IEB del Instituto de Ecología A.C.

Los datos botánico-ecológicos registrados se analizaron por medio de una base de datos en Excel (2007) en la cual se incluyeron: la familia, género, nombre científico, vegetación, forma biológica, coordenadas geográficas, altitud, hábitat, entre otros.

Se realizaron dos análisis estadísticos: el Índice de Sorensen ($Cs=2c/a+b \times 100$), el cual se determina comparando la similitud de especies entre otros sitios cercanos o similares, así como el Índice de Biodiversidad Taxonómica ($IB=S/LnA$), planteado por Ramírez-Cruz *et al.* (2009), el cual consiste en estimar la riqueza florística por tamaño de área. Se determinó el tipo de vegetación de acuerdo al sistema de clasificación de Rzedowski (2006).

Para la descripción de la vegetación, además de las anotaciones en campo que se hicieron, se coleccionaron ejemplares de todos los estratos, los cuales se herborizaron y se identificaron taxonómicamente en el laboratorio con ayuda de literatura especializada (diversas floras con claves); todas las muestras se depositaron en el Herbario del Instituto de Ecología A.C. (IEB), en el Herbario de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (EBUM) y al Herbario Nacional (MEXU) de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Resultados y discusión

Se obtuvieron un total de 26 especies, en 15 géneros, 7 familias (Anexo 1).

La familia Pteridaceae es la más representativa (con un 54% del total de especies), le siguen en importancia: Dryopteridaceae y Polypodiaceae; las familias

Aspleniaceae, Cystopteridaceae, Selaginellaceae y Woodsiaceae, están representadas sólo con una especie (Figura 4).

El resultado de la familia Pteridaceae concuerda con Mikel y Smith (2004), pues es la más diversa en México, con 218 especies y con Moran y Riba (1995) en el sentido de que esta familia es morfológicamente diversa, con más géneros que cualquier otra familia en Mesoamérica, así como con otros resultados de otros inventarios: en el estado de México (Tejero-Díez, 2007), en la flora del Bajío y de Regiones Adyacentes (Díaz-Barriga y Palacios-Ríos, 1992) y en la Sierra de Tamaulipas (Hernández-Mendoza *et al.*, 2015).

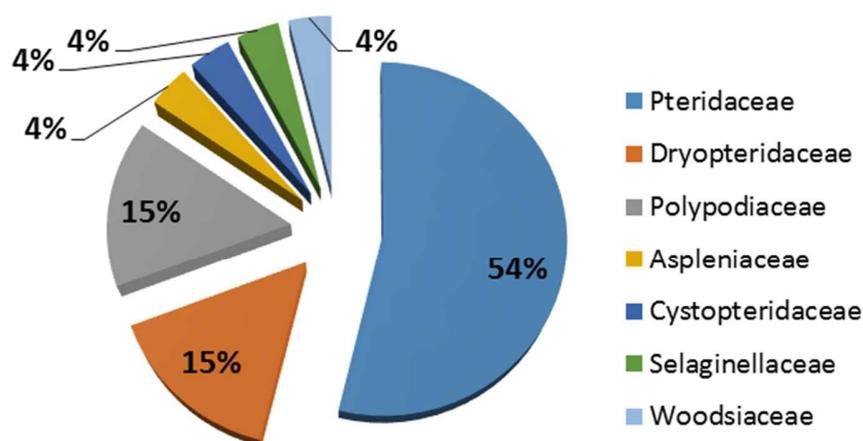


Figura 4. Familias más representativas.

El género con más especies registradas en el área de estudio es *Dryopteris* Adans. (Dryopteridaceae) con un total de 4 especies. Los géneros *Gaga* Pryer, F.W. Li & Windham, *Pellaea* Link, *Myriopteris* Fée (estos Pteridaceae) y *Pleopeltis* Humb. & Bonpl. ex Willd. (Polypodiaceae), están representados con sólo tres especies. Estos cinco géneros más representativos conforman el 64% del total de las especies encontradas (Figura 5).

Cabe destacar el hecho de que los géneros *Gaga* (Li *et al.*, 2012) y *Myriopteris* (Grusz y Windham, 2013) tradicionalmente se encontraban dentro del género *Cheilanthes* y han sido segregados en los últimos años, por lo que la habitual diversidad de él, reportada en diversos reportes o investigaciones florísticas

anteriores, se ha ido modificando su representatividad, de tal manera que aquí está ausente.

La especie *Myriopteris aurea* (Poir.) Grusz & Windham y *Pellaea ternifolia* sub. *ternifolia* (Cav.) Fée son consideradas como indicadores de alteración y deterioro ambiental. *Myriopteris aurea*, es una especie que posee una capacidad de dispersión de sus esporas en ambientes secos, abiertos, lugares con poca humedad y que para la mayoría de los pteridofitos son condiciones limitantes para su desarrollo (Rodríguez *et al.*, 2008).

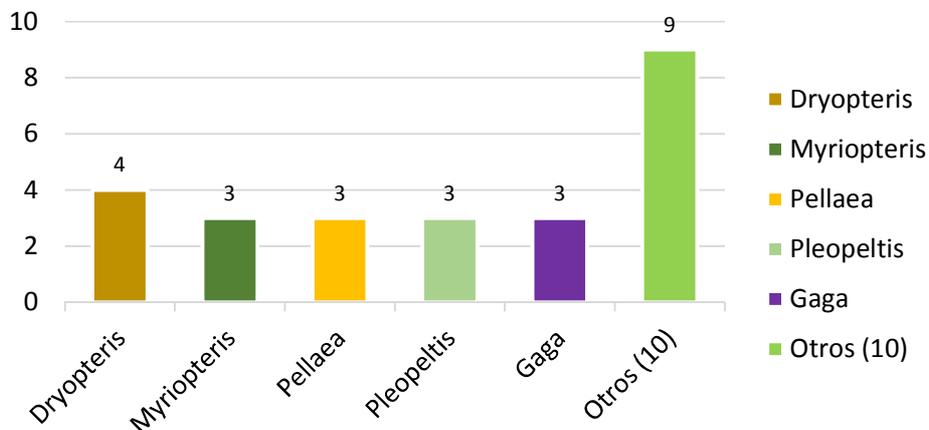


Figura 5. Géneros más representativos.

El tipo de hábitat más representativo en número de especies es el terrestre, con 65% de las especies. Hay especies que se encuentran en más de un tipo de hábitat, por ejemplo: *Pellaea cordifolia* (Sessé & Moc.) A. R. Sm. y *Selaginella pallezens* (C. Presl) Spring, las cuales se encuentran en sustrato rupícola y terrestre. El género *Pleopeltis* presenta sus especies en dos tipos de hábitats, *P. polylepis* var. *polylepis* (Roem. Ex Kunze) T. Moore (epífita y muscícola), *P. thyssanolepis* (A. Braun ex Klotzsch) E. G. Andrews & Windham (rupícola y epífita) y *P. madreensis* (J. Sm.) A. R. Sm. & Tejero (rupícola y muscícola) (Figura 6).

De acuerdo a Hernández-Mendoza *et al.*, 2015, el suelo posee un papel importante en el funcionamiento y productividad, así como en el crecimiento de los organismos, ya que posee cantidades mayores de nutrientes y de humedad, así como un medio de fijación para las plantas.

Los helechos que se encuentran viviendo sobre otra planta (epífita) presentan escamas, que desempeñan una función en la captación del agua, además de servir como protección de los rayos solares y de herbívoros (Ceja-Romero *et al.*, 2008). En el género *Pleopeltis* se ha demostrado una rápida re-hidratación foliar al momento de presentarse una humedad ambiental (Stuart, 1968).

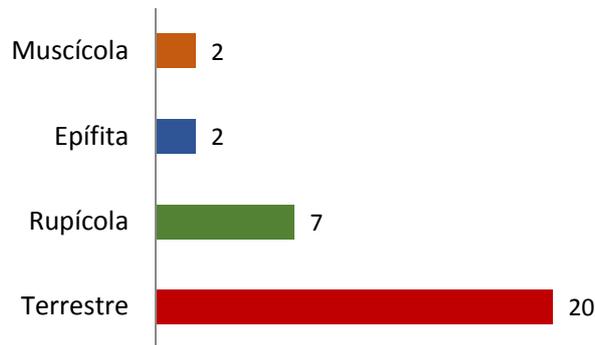


Figura 6. Tipos de hábitat con el número de especies presentes.

En cuanto al tipo de vegetación, el bosque de encino representó un total de 43% de las especies, el bosque tropical caducifolio un 26 %, la zona de transición de los dos tipos de vegetación, un 31%, en el cual sólo se colectó la especie *Selaginella pallescens* (Figura 7).

El bosque de encino, de acuerdo a Rzedowski (2006), es un tipo de vegetación que posee climas templados y semi-húmedos, el cual se considera que favorece el crecimiento de criptógamas vasculares.

Encina-Domínguez *et al.* (2007) en la Sierra de Zapalanamé, Coahuila, presentan un total de 15 especies de pteridofitos, siendo *Gaga hirsuta* y *Asplenium monanthes* L., especies muy abundantes en bosque de encino. En el listado aquí presentado, dichas especies se encontraron poco abundantes: *G. hirsuta* sólo se encontró en la zona de transición del bosque de encino y el bosque tropical caducifolio. *A. monanthes* se colectó en el bosque tropical caducifolio y la zona de transición.

Pleopeltis polylepis var. *polylepis*, *P. madrensis*, *P. thyssanolepis*, son de las especies que se encuentran en más de un tipo de vegetación (Bosque de encino a Bosque Tropical Caducifolio). La especie *Selaginella pallescens* se encontró en todos los tipos de vegetación.

Pteridoflora de "Las Peñas", perteneciente a la localidad de Tendeparacua...

La capacidad de *Pleopeltis* para sobrevivir en el bosque tropical caducifolio, donde gran parte del año los árboles pierden sus hojas, es principalmente por la presencia de escamas, así lo menciona Hietz (2010), además, entre los géneros mejor representados en este tipo de ambientes, se cita a: *Cheilanthes* (ahora segregado en varios géneros), *Notholaena* y *Pellaea*.

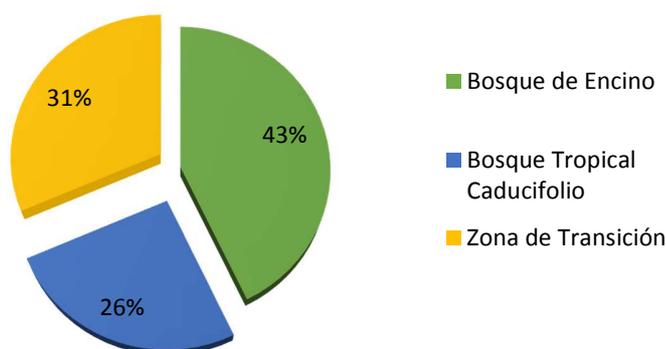


Figura 7. Porcentaje de especies encontradas por tipos de vegetación.

Considerando que más de una tercera parte de las especies encontradas se localizan en la zona de transición, es un hecho a destacar: las zonas de transición son importantes, ya que presentan mecanismos de hibridación, por el intercambio de recursos ecológicos y en algunos casos, estas zonas poseen gran porcentaje de especies, aunado a eso no hay una atención a estos sitios biogeográficos (Morrone, 2004).

En el Índice de Similitud de Sorensen, la mayor similitud se presentó con los pedregales de Huaniqueo (Silva-Sáenz, 2017), con 47.05 % de semejanza, mientras que en menor porcentaje, con 43.47 % con el Cráter La Alberca de Teremendo (Contreras, 2017) (Cuadro 1, Anexo 2).

CUADRO 1

Índice de Similitud de Sorensen, comparando el número de especies entre dos sitios

Área	Total de especies	Especies compartidas	Resultado del índice (IS)
Cráter La Alberca de Teremendo los Reyes	20	10	43.47
Pedregales de Huaniqueo	25	12	47.05

La mayor similitud con el área de los pedregales de Huaniqueo (Silva-Sáenz, 2017) podría deberse a la proximidad, ya que está a una distancia de alrededor de un kilómetro. Aunado a esto, las características abióticas son muy similares, el clima, el suelo, la orientación y el relieve, así como la presencia de laderas, dando características de humedad y exposición hacia el sol diferentes en cada sitio, entre otras. Sin embargo, destaca el hecho de que se esperaba que las especies presentes en ambos lugares fueran las mismas y resultó que solamente se comparte poco menos de la mitad.

CUADRO 2.

Índice de Biodiversidad Taxonómica (RF), estimando número de especies por hectárea.

Área	Superficie (ha)	Número de especies	RF=S/lnA (spp/ha)
Pteridoflora de Las Peñas, de la localidad de Tendeparacua	69.8	26	6.1
Cráter La Alberca de Teremendo los Reyes	108	20	4.3
Pedregales de Huaniqueo	500	25	4.02

En cuanto al índice de Biodiversidad Taxonómica, el área estudiada se considera un área más diversa, en comparación con las otras áreas comparadas (Silva-Sáenz,

2017 y Contreras, 2017). Se determina que por cada hectárea se encuentran 6.1 especies (Cuadro 2).

Vegetación

De acuerdo con en el sistema de clasificación de la vegetación de México propuesto por Rzedowski (2006), en la zona estudiada se reconocieron dos principales tipos de vegetación: bosque tropical caducifolio y bosque de encino, además de manchones de transición con una mezcla de ambos.

Bosque tropical caducifolio: Es un tipo de vegetación bien representado en el área estudiada y se extiende en las laderas orientadas al noroeste de las tres lomas, alternando con el bosque de encino y presentando pequeñas áreas transicionales donde se unen ambos. En la época de estiaje casi la totalidad de los árboles pierden su follaje, en contraste con el tono verde brillante de la temporada lluviosa. A mediados o finales de la estación seca, gran parte de las especies arbóreas inician la fase de floración y al principio o un poco antes del periodo de lluvias, comienzan a cubrirse de hojas.

El estrato arbóreo tiene una altura alrededor de 6 metros. Algunos de sus componentes más conspicuos son: *Bursera cuneata* (Schltdl.) Engl. (copal), *Bursera fagaroides* (Kunth) Engl. (papelillo), *Ipomoea murucoides* Roem. & Schult. (casahuate), *Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg. (palo dulce), *Pistacia mexicana* Kunth (lantrisco), *Acacia pennatula* (Schltdl. & Cham.) Benth. y *Acacia angustissima* (Mill.) Kuntze (timbre). Otros elementos arbóreos menos abundantes son: *Yucca filifera* Chabaud (palmilla), *Erytrina* sp. (colorín) y *Cedrela dugesii* S. Watson (nogalillo).

Algunos de los arbustos presentes son: *Fuchsia fulgens* DC., *Calliandra grandifolia* P.H. Allen (cabellos de ángel), *Porophyllum viridiflorum* (Kunth) DC (hierba del venado), *Acacia farnesiana* (L.) Willd. (huizache), *Loeselia mexicana* (Lam.) Brand, *Lantana camara* L. (frutilla), *Croton* sp., *Solanum* sp., *Montanoa grandiflora* DC. (varilla), *Bouvardia* sp.

En las suculentas destacan: *Villadia* sp., *Mammillaria rodantha* Link & Otto (biznaga), *Agave* spp. (maguey bronco y maguey manso), *Opuntia* spp. (nopal zarco, nopal manso). Aunque de manera muy escasa, también está presente, el género *Hechtia*.

Y en los elementos del estrato herbáceo: *Commelina* sp., *Milla biflora* Cav. (flor de San Juan), *Begonia* sp., *Peperomia campylotropa* A.W. Hill, *Oxalis* spp., *Dahlia coccinea* Cav., *Solanum* sp., *Dalea* sp., *Mimosa* sp., *Evolvulus alsinoides* (L.) L., *Arracacia atropurpurea* (Lehm.) Hemsl. (pengüa), *Macroptilium gibbosifolium* (Ortega) A. Delgado (jicamita), *Anagallis arvensis* L., *Echeandia* sp. y *Asclepias linaria* Cav., y entre las trepadoras: *Bomarea hirtella* (Kunth) Herb., *Desmodium* sp. y *Dioscorea* spp. (camotes), entre éstas últimas *D. minima* B.L. Rob. & Seaton.

Los helechos de esta vegetación: *Pleopeltis thyssanolepis*, *Asplenium monanthes*, *Myriopteris myriophylla* (Desv.) Sm., *Pleopeltis polylepis* var. *polylepis*, *Pleopeltis madreensis*, *Phlebodium areolatum* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) J. Sm., *Pellaea cordifolia*, *Gaga hirsuta* y *Dryopteris rosea* (E. Fourn.) Mickel & Beitel.

Además, entre un área con sustrato rocoso del acantilado y mezclado con un manchón de pastizal y musgos, se encontraron asociadas: *Pittocaulon praecox* (Cav.) H. Rob. & Brettell (candelilla o vaquerillo, con varias *Tillandsia* sp. sobre sus tallos), *Fuchsia fulgens*, *Arracacia atropurpurea*, *Sedum oxypetalum* Kunth (palo santo), *Peperomia campylotropa*, *Commelina* spp., *Zephyranthes* sp., *Villadia* sp., *Solanum* sp., *Notholaena*, varias especies de *Gaga*, *Myriopteris*, *Selaginella pallescens*, *Agave* sp., *Opuntia* sp., e incluso un árbol de muy baja estatura del género *Bursera*.

Está presente una parásita del género *Phoradendron*, habitando sobre *Ipomoea murucooides*.

Bosque de encino: Se encuentra distribuido en las laderas orientadas hacia el sureste. En esta vegetación se observó que las especies de encinos dejan caer sus hojas en la temporada seca, entre diciembre hasta junio y en la temporada lluviosa vuelven a cubrirse con ellas. Las especies de encinos presentes son: *Quercus obtusata* Bonpl., *Q. laeta* Liebm., *Q. castanea* Née y *Q. deserticola* Trel.

Otros elementos arbóreos muy escasos son: *Prunus capuli* Cav. (capulín), *Arbutus xalapensis* Kunth (madroño), y también se entremezclan en los bordes algunos elementos del bosque tropical caducifolio: *Ipomoea murucooides*, *Bursera* sp., *Pistacia mexicana*, entre otros.

Son arbustos presentes: *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth (retama), *Montanoa grandiflora* (varilla, vara blanca), *Verbesina montanoifolia* B.L. Rob. & Greenm. (capitaneja), *Loeselia mexicana*, *Lantana camara* (frutilla), *Dodonaea viscosa* (L.)

Jacq. y *Condalia* (locamente granjeno). En esta comunidad también se registran las suculentas: *Agave* spp. (magueyes) y *Opuntia* sp. (nopal).

Y en los elementos del estrato herbáceo: *Geranium* sp., *Galium* sp., *Cyperus* spp., *Solanum* sp., *Euphorbia* sp., *Begonia* sp., *Dahlia coccinea*, *Commelina* sp., *Salvia* sp., *Oxalis* spp., *Govenia* sp., *Erigeron* sp., *Senecio* spp., *Priva* sp., *Desmodium* sp., *Iresine* sp., *Thalictrum* sp., *Cuphea* sp. y los pastos *Muhlenbergia* sp. (ésta formando manchones de "Pastizal amacollado" entre los encinos) y *Rhynchelytrum repens* (Willd.) C.E. Hubb. Entre las trepadoras: *Bomarea hirtella*, *Phaseolus coccineus* L. y *Dioscorea* spp. (camotes).

Se observó aquí también la especie de parásita no determinadas (probablemente del género *Phoradendron*).

Entre las epífitas están principalmente algunas orquídeas: *Laelia speciosa* (Kunth) Schltr. (corpus) y *Laelia autumnalis* (La Llave & Lex.) Lindl. (flor de muertos); y algunas bromeliáceas: *Tillandsia recurvata* (L.) L. y *Tillandsia dugesii* Baker, conocidas localmente como "gallitos".

Los helechos de esta vegetación: *Gaga kaulfussii* (Kunze) F. W. & Windham, *Myriopteris microphylla* (Sw.) Grusz & Windham, *Aleuritopteris farinosa* (Forssk.) Fée, *Myriopteris myriophylla*, *Selaginella pallescens* (muy abundante), *Pleopeltis polylepis* var. *polylepis* (frecuentemente como formas epífitas o muscícolas), *P. thyssanolepis*, *P. madrensis*, *Adiantum poiretii* Wikstr. (muy abundante), *Woodsia mollis* (Kaulf.) J. Sm. (escasa), *Asplenium monanthes* (muy escaso) y *Bommeria pedata* (Sw.) E. Fourn. (cubriendo algunos manchones irregulares y escasos).

Además, destaca entre la comunidad arbórea de encinos, un manchón de plantas bajas (o renuevos a partir de las raíces de ejemplares adultos) de *Quercus laeta* y *Q. castanea*, que aparentan ser encinos arbustivos, ubicados al este-sureste del área estudiada.

En sitios algo perturbados, debido al paso de ganado vacuno, se observó: *Zinnia peruviana* (L.) L., *Asclepias linaria*, *Helianthemum glomeratum* (Lag.) Lag., entre otras.

Finalmente, respecto a la conservación del sitio, el área es usada para el pastoreo vacuno y se observó que la perturbación es más elevada cerca de la localidad, donde ambos tipos de vegetación están presentes, sin embargo, hay especies (como *Myriopteris aurea*) que se encuentran en zonas de mayor altitud, muy lejos de la localidad.

Conclusiones

Considerando la superficie y el número de especies el área de estudio es más diversa en especies de helechos que con las que se comparó, obteniendo un total de 26 especies, con dos taxa infraespecíficos, dentro de 15 géneros en 7 familias.

De acuerdo con lo que reporta Villaseñor (2016), se registra como endémica del país: *Dryopteris rossii* C. Chr.

Este estudio proporciona un panorama hacia la necesidad de seguir trabajando en cuestiones de florística, ya que hay sitios que por cuestiones de accesibilidad, tiempo o recursos no fueron consideradas, siendo extensible esta situación, tanto a la entidad como al país.

Agradecimientos

Se agradece a las personas que nos apoyaron guiándonos durante los recorridos en campo, habitantes de la localidad de Tendeparacua: Sr. Juan Yépez Garibay y Enrique Robles Cervantes, y a la Sra. Silvina Hernández Yépez por recibirnos amablemente y ponernos en contacto con los guías. A Soledad del Rocío Magaña Martínez, Eréndira Tútuti Guillén, Jesús Contreras León, Roberto Morales Vásquez y Francisco Leonardo Pérez García por colaborar en la recolección de los helechos. Finalmente, a la Dra. Marie-Stéphanie Samain por la traducción del resumen.

Literatura consultada

- Anguiano, C. J., J. A. R. Corral, J. J. A. Rocillo et al. 2006. *Estadísticas Climatológicas Básicas del Estado de Michoacán (Período 1961-2003)*. INIFAP-SAGARPA, México.
- Beentje, H. 2012. *The kew plant glossary: an illustrated dictionary of plant terms*. Royal Botanical Garden, Reino Unido. 164 pp.
- Ceja, R., J., A. E. Serna, A. R. L. Ferrari et al. 2008. Las plantas epífitas, su diversidad e importancia. *Ciencia*. 91: 34-41.
- Chávez C., M.A., R. I. Fuentes C. y M. Gómez P. 2014. Las pteridofitas del estado de Michoacán: Colección Herbario de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. *Ciencia Nicolaita* 61: 26-43
- Contreras, L. J. 2017. *Flora terrestre y de la línea de costa y la vegetación del cráter La Alberca de Teremendo de los Reyes, tenencia del municipio de Morelia*,

- Michoacán, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México. 87 pp.
- Coomes, D. A., R. B. Allen, W. A. Bentley *et al.* 2005. The hare, the tortoise and the crocodile: the ecology of angiosperm dominance, conifer persistence and fern filtering. *Journal of Ecology* 93: 918-935.
- Demant, A. 1987. Características del Eje Neovolcánico Transmexicano y sus problemas de interpretación. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 2(2): 172-187.
- Díaz Barriga, H. y M. Palacios Ríos. 1992. *Listado preliminar de especies pteridofitas de los estados de Guanajuato, Michoacán y Querétaro*. Fascículo Complementario III. Flora del Bajío de Regiones Adyacentes. Pátzcuaro, México.
- Encina Domínguez, J. A., A. Zárate Lupercio, J. Valdés Reyna y J. A. Villarreal Quintanilla. 2007. Caracterización ecológica y diversidad de los bosques de encino de la Sierra de Zapalanamé, Coahuila, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 81: 51-63.
- García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México. 5a edición. México, D.F. 90 pp.
- George, L. O. y F. A. Bazzaz. 1999. The fern understory as an ecological filter: emergence and establishment of canopy-tree seedlings. *Ecology* 80: 833-845.
- Gliessman, S. R. y C. H. Muller. 1978. The allelopathic mechanisms of dominance in bracken (*Pteridium aquilinum*) in Southern California. *J. Chem. Ecology* 4(3): 337-362.
- Grusz, A. L. y M. D. Windham. 2013. Toward a monophyletic *Cheilanthes*: The resurrection and recircumscription of *Myriopteris* (Pteridaceae). *PhytoKeys* 32: 49-64.
- Hernández Mendoza, A. M., M. de la L. Arreguín Sánchez, J. García Jiménez y M. C. Herrera Monsiváis. 2015. Composición taxonómica y datos ecológicos de las Licofitas y Monilofitas de la Sierra de Tamaulipas, Tamaulipas, México. *Polibotánica* 40: 29-44.
- Hietz, P. 2010. Ferns adaptation to xeric environments. p. 140-176. En: *Fern Ecology*. (K. Mehlreter, L. R. Walker y J. M. Sharpe, Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 1983. *Carta Geológica*. 1:25 000. E14-1. Morelia. México.

- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 1985. Síntesis Geográfica del Estado de Michoacán. México. 361 pp.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2004. Guía para la interpretación de cartografía edafológica. México. 27 pp.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2015. *Anuario Estadístico y Geográfico de Michoacán de Ocampo 2015*. México. 644 pp.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2017a. *Mapa Digital de México*. En: <<http://gaia.inegi.org.mx/mdm6>>, última consulta: 14 de agosto de 2017.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2017b. *Mapa Edafológico*. En: <<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/edafologia/>>, última consulta: 14 de agosto de 2017.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2017c. *Mapa Hidrológico*. En: <<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/hidrologia/>>, última consulta: 14 de agosto de 2017.
- Li Fay-Wei, K. M. Pryer, y M. D. Windham. 2012. *Gaga*, a new fern genus segregated from *Cheilanthes* (Pteridaceae). *Systematic Botany* 37(4): 845-860.
- Llorente Bousquets, J., y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota. p. 283-322. En: *Capital Natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. (CONABIO). México.
- Lundgren, L. 1978. Studies of soil and vegetation on fresh landslide scars in the Mgeta Valley, Western Ulugura Mountains, Tanzania. *Geografiske Annaler* 60: 91-127.
- Martínez-Salas, E. y C. H. Ramos. 2014. Biodiversidad de Pteridophyta en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: 110-113.
- Mehlreter, K. 2010. Fern Conservation. p. 323-359. En: *Fern Ecology*. (K. Mehlreter, L. R. Walker y J. M. Sharpe, Eds.). Cambridge University Press. Cambridge, Reino Unido.
- Mendoza-Ruiz, A. y B. Pérez-García. 2009. Helechos y licopodios de México. Volumen I. CONABIO– UAM, México. 287 pp.
- Mickel, J.T. y A. Smith, 2004. *The Pteridophytes of Mexico*. Mem. New York Botanical Garden Press, Nueva York. 1054 pp.
- Moran, R.C., y R. Riba. 1995. Flora Mesoamericana: Psilotaceae a Salviniaceae. p. 1-470. En: *Flora Mesoamericana*. (G. Davidse, S. M. Sousa y A. O. Chater, Eds.). Instituto de Biología, UNAM, Missouri Botanical Garden, The Natural History Museum (London), México.
- Morrone, J. J. 2004. Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. *Revista Brasileña de Entomología* 48 (2): 149-162.

- Nabors, M. W. 2006. Introducción a la Botánica. Pearson Educación. Madrid, España. 744pp.
- Ramírez Cruz, S., A. Sánchez González y J. D. Tejero Díez. 2009. La Pteridoflora del Parque Nacional Los Mármoles, Hidalgo, México. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 84: 35-44.
- Reudink, M. W., J. P. Snyder, B. Xu, A. Cunkelman y R. A. Balsamo. 2005. A comparison of physiological and morphological properties of deciduous and wintergreen ferns in Southeastern Pennsylvania. American Fern Journal 95(2): 45-56.
- Riba, R. 1998. Pteridofitas mexicanas: distribución y endemismo. p. 369-385. En: Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. (T. P. Ramammoorthy, R. Bye y A. Lot). Instituto de Biología, UNAM, México.
- Rodríguez, J., L.S. y M. G. Peralta. 2005. Pteridofitas. p. 1-70. En: La Biodiversidad en Michoacán: Estudio de Estado. (L. E. Villaseñor G.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
- Rodríguez, R. L., L. Pacheco y J. A. Z. Hurtado. 2008. Pteridofitas indicadoras de alteración en el bosque templado de San Jerónimo Amanalco, Texcoco, México. Revista de biología tropical. 56 (2): 641-656.
- Russell, A. E., J. W. Raich y P. M. Vitousek. 1998. The ecology of the climbing fern *Dicranopteris linearis* on windward Mauna Loa, Hawaii. Journal of Ecology 86: 765-779.
- Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital. CONABIO, México. 504 pp.
- Servicio Meteorológico Nacional. 2017. *Normales Climatológicas: 00016050 Huaniqueo, Michoacán de Ocampo*. En: <http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver_estado?estado=mich>, última consulta: 17 de agosto de 2017.
- Silva Sáenz, P. 2017. *Flora y vegetación de los pedregales del municipio de Huaniqueo, Michoacán, México*. Fascículo complementario XXXII Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Pátzcuaro, México.
- Silva Sáenz, P. En prensa. Pteridofitas. En: La biodiversidad en Michoacán: estudio de Estado 2. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Smith, A. R. y J. D. Tejero-Díez. 2014. *Pleopeltis* (Polypodiaceae), a redefinition of the genus and nomenclatural novelties. Botanical Sciences 92(1): 43-58.

- Smith, A. R., K. M. Pryer, E. Schuettpelz, P. Korall, H. Schneider y P. G. Wolf. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55 (3): 705–731
- Stuart, T. S. 1968. Revival of respiration and photosynthesis in dried leaves of *Polypodium polypodioides*. *Planta* 83: 315-324.
- Suazo O., I. 1998. Aspectos ecológicos de la especie invasora *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn (Polypodiaceae) en una selva húmeda de la región de Chajul, Chiapas, México. Tesis de maestría. Facultad de Biología-UMSNH, México. 114 pp.
- Tejero Díez, J. D. 2007. La riqueza florística del Estado de México: Licopodios y helechos. *Adumbrationes ad Summae Editionem* 27: 1-32.
- Tropicos.org. 2017. Missouri Botanical Garden. En: <http://www.tropicos.org>, última consulta: 28 de septiembre de 2017.
- Valencia A., S., M. Martínez G., R. Cruz Durán, J. Jiménez Ramírez y E. T. Rodríguez P. 2012. Glosario ilustrado de pteridofitas. UAM, México. 119 pp.
- Vázquez, R. J. L., Ma. E. H. Mesa, J. R. Martínez. 1987. Información Monográfica Municipal: Huaniqueo. Gobierno de Michoacán. México. 179 pp.
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87: 559-902.
- Walker, L. R. 1994. Effects of fern thickets on Woodland development on landslides in Puerto Rico. *Journal of Vegetation Science* 5: 525-532.
- Walker, L. R. y W. Boneta. 1995. Plant and soil responses to fire on a fern-covered landslide in Puerto Rico. *Journal of Tropical Ecology* 11: 473-479.

ANEXO 1. Listado florístico

Familia / Especie	Tipo de vegetación	Altitud (msnm)	Hábitat	Abundancia
Aspleniaceae				
<i>Asplenium monanthes</i> L.	BTC - TBEaBTC	2282 - 2375	T	Escaso
Cystopteridaceae				
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	BE	2320	T	Muy escaso
Dryopteridaceae				
<i>Dryopteris</i> sp.	TBEaBTC	2282	T	Abundante
<i>Dryopteris cinnamomea</i> (Cav.) C. Chr.	TBEaBTC	2282	T	Abundante
<i>Dryopteris rosea</i> (E. Fourn.) Mickel & Beitel	BE - BTC	2355 - 2410	T	Abundante
<i>Dryopteris rossii</i> C. Chr.	BE	2260	T	Abundante
Polypodiaceae				
<i>Phlebodium areolatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) J. Sm.	BTC	2443	T	Escaso
<i>Pleopeltis madrensis</i> (J. Sm.) A. R. Sm. & Tejero	BE - BTC	2309 - 2558	R - M	Abundante
<i>Pleopeltis polylepis</i> var. <i>polylepis</i> (Roem. Ex Kunze) T. Moore	BE - BTC	2419 - 2568	E - M	Abundante
<i>Pleopeltis thyssanolepis</i> (A. Braun ex Klotzsch) E. G. Andrews & Windham	BE - BTC	2253 - 2299 - 2375	E - R	Abundante
Pteridaceae				

Pteridoflora de "Las Peñas", perteneciente a la localidad de Tendeparacua...

Familia / Especie	Tipo de vegetación	Altitud (msnm)	Hábitat	Abundancia
<i>Adiantum poiretii</i> Wikstr.	BE	2260 - 2355	T	Muy abundante
<i>Aleuritopteris farinosa</i> (Forssk.) Fée	BE	2353	T	Escaso
<i>Argyrochosma incana</i> (C. Presl) Windham	BE	2271 - 2353	T	Escaso
<i>Astrolepis sinuata</i> (Lag. ex Sw.) D. M. Benham & Windham	TBEaBTC	2271	T	Muy abundante
<i>Bommeria pedata</i> (Sw.) E. Fourn.	BE - TBEaBTC	2282 - 2320	T	Abundante
<i>Gaga chaerophylla</i> (M. Martens & Galeotti) F. W. Li & Windham	TBEaBTC	2282	T	Abundante
<i>Gaga hirsuta</i> (Link) Fay-Wei Li & Windham	BTC	2430	T	Abundante
<i>Gaga kaulfussii</i> (Kunze) F. W. & Windham	BE	2260 - 2419	T	Abundante
<i>Myriopteris aurea</i> (Poir.) Grusz & Windham	BE	2419	T	Abundante
<i>Myriopteris microphylla</i> (Sw.) Grusz & Windham	BE	2260 - 2410	T	Escaso
<i>Myriopteris myriophylla</i> (Desv.) J. Sm.	BE - BTC	2410 - 2434	T	Abundante
<i>Pellaea cordifolia</i> (Sessé & Moc.) A. R. Sm.	BE - BTC - TBEaBTC	2253 - 2282 - 2430	T - R	Abundante
<i>Pellaea ovata</i> (Desv.) Weath	TBEaBTC	2271	T	Abundante
<i>Pellaea ternifolia</i> sub. <i>ternifolia</i> (Cav.) Fée	BE	2419	T	Escaso
Selaginellaceae				

Pteridoflora de "Las Peñas", perteneciente a la localidad de Tendeparacua...

Familia / Especie	Tipo de vegetación	Altitud (msnm)	Hábitat	Abundancia
<i>Selaginella pallescens</i> (C. Presl) Spring	TBEaBTC	2252 - 2272 - 2282	T - R	Muy abundante
Woodsiaceae				
<i>Woodsia mollis</i> (Kaulf.) J. Sm.	TBEaBTC	2251	T	Escaso

Tipo de vegetación: **BTC:** Bosque Tropical Caducifolio, **BE:** Bosque de Encino, **TBEaBTC:** Transición de Bosque de Encino a Bosque Tropical Caducifolio. *Hábitat:* T: Terrestre, R: Rupícola, E: Epífita, M: Muscícola.

ANEXO 2

Especies compartidas entre tres áreas inventariadas

Especies de este trabajo	Contreras, 2017 ¹	Silva-Sáenz, 2017 ²
<i>Asplenium monanthes</i> L.		
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.		
<i>Dryopteris</i> sp.		
<i>Dryopteris cinnamomea</i> (Cav.) C. Chr.		
<i>Dryopteris rosea</i> (E. Fourn.) Mickel & Beitel		x
<i>Dryopteris rossii</i> C. Chr.		
<i>Phlebodium areolatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) J. Sm.	x	
<i>Pleopeltis madrensis</i> (J. Sm.) A. R. Sm. & Tejero	x	

¹ Helechos del Cráter La Alberca de Teremendo.

² Helechos de los pedregales de Huaniqueo.

Pteridoflora de "Las Peñas", perteneciente a la localidad de Tendeparacua...

Especies de este trabajo	Contreras, 2017 ¹	Silva-Sáenz, 2017 ²
<i>Pleopeltis polylepis</i> var. <i>polylepis</i> (Roem. Ex Kunze) T. Moore	x	
<i>Pleopeltis thyssanolepis</i> (A. Braun ex Klotzsch) E. G. Andrews & Windham	x	x
<i>Adiantum poiretii</i> Wikstr.		
<i>Argyrochosma incana</i> (C. Presl) Windham	x	x
<i>Astrolepis sinuata</i> (Lag. ex Sw.) D. M. Benham & Windham		x
<i>Bommeria pedata</i> (Sw.) E. Fourn.	x	x
<i>Aleuritopteris farinosa</i> (Forssk.) Fée		x
<i>Gaga chaerophylla</i> (M. Martens & Galeotti) F. W. Li & Windham		
<i>Gaga hirsuta</i> (Link) Fay-Wei Li & Windham		
<i>Gaga kaufussii</i> (Kunze) F. W. & Windham		
<i>Myriopteris aurea</i> (Poir.) Grusz & Windham	x	x
<i>Myriopteris microphylla</i> (Sw.) Grusz & Windham		
<i>Myriopteris myriophylla</i> (Desv.) J. Sm.	x	x
<i>Pellaea cordifolia</i> (Sessé & Moc.) A. R. Sm.		x
<i>Pellaea ovata</i> (Desv.) Weath	x	x
<i>Pellaea ternifolia</i> subsp. <i>ternifolia</i> (Cav.) Fée		x
<i>Selaginella pallescens</i> (C. Presl) Spring	x	x
<i>Woodsia mollis</i> (Kauf.) J. Sm.		