

ORQUÍDEAS DE LOS MUNICIPIOS DE SANTO DOMINGO YANHUITLÁN Y SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAXACA

ORCHIDS FROM THE MUNICIPALITIES OF SANTO DOMINGO YANHUITLAN AND SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAXACA

Ibarra-Contreras C.A.; R. Solano, L. Paz-Cruz, C. Pérez-Domínguez y L. Lagunez-Rivera.
ORQUÍDEAS DE LOS MUNICIPIOS DE SANTO DOMINGO YANHUITLÁN Y SAN
PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAXACA.

ORCHIDS FROM THE MUNICIPALITIES OF SANTO DOMINGO YANHUITLAN AND
SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAXACA.

ORQUÍDEAS DE LOS MUNICIPIOS DE SANTO DOMINGO YANHUITLÁN Y SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAXACA.

ORCHIDS FROM THE MUNICIPALITIES OF SANTO DOMINGO YANHUITLAN AND SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAXACA.

Ibarra-Contreras C. A.,
R. Solano, L. Paz-Cruz,
C. Pérez-Domínguez y
L. Lagunez-Rivera.

ORQUÍDEAS DE LOS
MUNICIPIOS DE SANTO
DOMINGO YANHUITLÁN Y
SAN PEDRO Y SAN PABLO
TEPOSCOLULA, OAXACA.

ORCHIDS FROM THE
MUNICIPALITIES OF
SANTO DOMINGO
YANHUITLAN AND SAN
PEDRO Y SAN PABLO
TEPOSCOLULA, OAXACA.

POLIBOTÁNICA

Instituto Politécnico Nacional

Núm. 51: 17-41. Enero 2021

DOI:
10.18387/polibotanica.51.2

C. A. Ibarra-Contreras

*Impulso Rural y Medio Ambiente A.C. Melchor Ocampo s/n
Santo Domingo Yanhuatlán, C.P. 69660, Oaxaca, México*

R. Solano / solanogo@yahoo.com.mx

*Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación
para el Desarrollo Integral Regional unidad Oaxaca,
Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, C.P. 71230, Oaxaca, México.*

L. Paz-Cruz

C. Pérez-Domínguez

*Impulso Rural y Medio Ambiente A.C. Melchor Ocampo s/n
Santo Domingo Yanhuatlán, C.P. 69660, Oaxaca, México.*

L. Lagunez-Rivera

*Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación
para el Desarrollo Integral Regional unidad Oaxaca,
Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, C.P. 71230, Oaxaca, México.*

RESUMEN: En Oaxaca la región de la Mixteca Alta se caracteriza por sus altas tasas de marginación, erosión edáfica y deforestación, pero también porque su diversidad florística se conoce solo por algunos estudios aislados y en la actualidad persisten áreas cuya riqueza florística no ha sido documentada. Aquí presentamos el inventario orquideológico de un área de la Mixteca Alta que ha sido poco explorada botánicamente, comprendida en los municipios de Santo Domingo Yanhuatlán y San Pedro y San Pablo Teposcolula. Ambos municipios son parte de la región terrestre prioritaria de Cerros Negro-Yucaño y de la provincia florística del valle de Tehuacán-Cuicatlán, por lo que el estudio contribuye al conocimiento de la biodiversidad de ambas regiones. Este inventario se generó mediante trabajo de campo, revisión de colecciones científicas y de literatura. Se reportan 56 especies (seis de ellas representadas por categorías infraespecíficas) y 26 géneros de orquídeas; la mayoría (83.9%) son de hábito terrestre/rupícola; veinte son endémicas de México y cuatro se restringen a los límites de Oaxaca. *Malaxis reichei* y *Habenaria macvaughiana* son nuevos reportes para la flora de Oaxaca; *Bletia lilacina*, *Bletia urbana*, *Habenaria guadalajarana* y *Platanthera brevifolia* son nuevos registros para la flora del valle de Tehuacán-Cuicatlán. Cuatro especies se encuentran protegidas por las leyes mexicanas; *Laelia albida*, *Laelia furfuracea* y *Prosthechea karwinskii* son orquídeas de valor ornamental y comercial, presentan poblaciones abundantes en la zona de estudio, pero en otras regiones de Oaxaca enfrentan riesgos por la extracción para comercio local y usos religiosos.

Palabras clave: Endemismo; inventarios florísticos; Mixteca Alta; Orchidaceae; regiones terrestres prioritarias.

ABSTRACT: In Oaxaca the Mixteca Alta region is characterized by its high rates of marginalization, edaphic erosion, and deforestation; but also, because its floristic diversity is known only by some isolated studies and at present there are still areas whose floristic richness had not been documented. Here is present an orchideological inventory of a portion of the Mixteca Alta that has been scarcely explored botanically, which correspond to the municipalities of Santo Domingo Yanhuitlán and San Pedro y San Pablo Teposcolula. Both municipalities are part of Cerros Negro-Yucaño priority terrestrial region and the floristic province of the Tehuacan-Cuicatlan valley, so this study contributes to the knowledge of the biodiversity of both regions. This inventory was based on field work, review of herbarium collections, and literature. Fifty-six species (six of them represented by infraspecific categories) and 26 genera of orchids are reported; most (83.9 %) are of terrestrial/rupicolous habit; twenty are endemic to Mexico, and four are restricted to the limits of Oaxaca. *Malaxis reichei* and *Habenaria macvaughiana* are new reports for the flora of Oaxaca; *Bletia lilacina*, *Bletia urbana*, *Habenaria guadalajarana*, and *Platanthera brevifolia* are new records for the flora of the Tehuacan-Cuicatlan valley. Four species are protected by Mexican laws; *Laelia albida*, *Laelia furfuracea*, and *Prosthechea karwinskii* have ornamental and commercial value, they present abundant populations in the study zone, although in other areas of Oaxaca they face risks due to the extraction for local trade and religious uses.

Key words: endemism; floristic inventory; Mixteca Alta; Orchidaceae; priority terrestrial region.

INTRODUCCIÓN

El estado de Oaxaca, con más de 9 300 especies, alberga la mayor diversidad florística del país, biodiversidad que se ve favorecida por factores como la ubicación geográfica del estado (en la cual convergen elementos vegetales tanto de afinidad boreal como neotropical), la topografía accidentada, y la diversidad climática y geológica (García-Mendoza, 1983; García-Mendoza & Meave, 2012; Salas, 1990). Si bien la mayor parte de esta diversidad vegetal se concentra en los bosques mesófilos de montaña y los bosques tropicales perennifolios presentes en Oaxaca, un componente importante se encuentra en el bosque estacionalmente seco del estado, como los que se presentan en la región de la Mixteca Alta.

La Mixteca Alta comprende la porción noroeste de Oaxaca, el sur de Puebla y el noreste de Guerrero (fig. 1); en su mayor parte está constituida por una zona montañosa de topografía accidentada donde se presentan diferentes tipos de vegetación, como bosques de *Pinus*, bosques de *Quercus*, bosques mesófilos de montaña, bosques tropicales caducifolios y matorrales xerófilos (García-Mendoza *et al.*, 1994); cada uno de ellos con una composición florística particular. La diversidad florística de la Mixteca Alta, en general, ha sido poco estudiada y, en la porción que corresponde a Oaxaca, sólo se han realizado algunos estudios aislados (Cruz & Rzedowski, 1980; García-Mendoza *et al.*, 1994; Gómez-Escamilla *et al.*, 2018, 2019; López-Gaytán, 2013; Pérez, 2009; Reyes, 1993; Rodríguez-García & Morelos-Martínez, 2010; Salas, 1990), por lo que seguramente la riqueza vegetal de la región será mayor a la hasta ahora documentada. Por otro lado, la Mixteca Alta es una de las regiones de México donde se presentan altos índices de marginación, erosión edáfica, deforestación y escasez de agua (Bocco *et al.*, 2019; Contreras-Hinojosa *et al.*, 2005; Palacio-Prieto *et al.*, 2016; Ramírez-López *et al.*, 2011; Solís-Castillo *et al.*, 2018). Si bien estos han sido problemas con una larga historia y puede datarse de hace 3,500 años, en tiempos recientes se han acentuado debido a la expansión de la ganadería caprina, la sobreexplotación de los recursos forestales, el abandono de la tradición prehispánica de terraceo en la agricultura y el cambio climático (Bocco *et al.*, 2019; Palacio-Prieto *et al.*, 2016; Solís-Castillo *et al.*, 2018).

Oaxaca y Chiapas, son los estados del país que albergan la mayor riqueza de Orchidaceae (Beutlespacher-Baigts & Moreno-Molina, 2018; Solano *et al.*, 2016a; Solano *et al.*, 2016c; Soto Arenas & Salazar, 2004). Por lo que toca a Oaxaca, su flora orquideológica ha sido inventariada

durante casi dos siglos (Martínez-Gracida, 1891; Richard & Galeotti, 1845) y actualmente se ha documentado la presencia de 733 especies (Salazar, 2012; Solano *et al.*, 2016b). Para la Mixteca Alta oaxaqueña se conocen pocos estudios que han contribuido a documentar su diversidad orquideológica (García-Mendoza, 1983; García-Mendoza *et al.*, 1994; Gómez-Escamilla *et al.*, 2019; Pichardo, 2011; Salazar & García-Mendoza, 2009; Solano, 1997). Para las áreas comprendidas dentro de los distritos políticos de Teposcolula y Nochixtlán, donde se ubica la zona del presente estudio, los trabajos que han contribuido al conocimiento de su orquideoflora han sido los realizados en Tamazulapan (García-Mendoza, 1983), San Pedro y San Pablo Teposcolula (López-Gaytán, 2013; Rodríguez-García & Morelos-Martínez, 2010) (de aquí en adelante SPPT), San Pedro Coxcaltepec Cántaros (Gaytán-Duran, 2012) y en los cerros Negro-Yucaño (Gómez-Escamilla *et al.*, 2019). El objetivo del presente estudio fue sintetizar y documentar la riqueza orquideológica de dos municipios de la Mixteca Alta de Oaxaca, Santo Domingo Yanhuitlán (de aquí en adelante SDY) y SPPT, a partir de la revisión de colecciones científicas y de literatura, así como trabajo de recolección. Ambos municipios forman parte de la región terrestre prioritaria para la conservación denominada Cerros Negro-Yucaño (Arriaga *et al.*, 2000; CONABIO, 2004), y por otro lado, se encuentran en el límite sur de la provincia florística del Valle de Tehuacán Cuicatlán (de aquí en adelante VTC) (Villaseñor *et al.*, 1990), por lo que este trabajo aportará al conocimiento de la biodiversidad de ambas regiones.

MATERIAL Y MÉTODOS

Zona de estudio

La zona de estudio comprende dos municipios localizados en la Mixteca Alta, en la parte noreste de Oaxaca, SPPT y SDY (fig. 1). SPPT pertenece al distrito de Teposcolula, presenta una superficie de 162.03 km², entre las coordenadas 17°25'35.1'' y 17°33'30.4'' de latitud N y 97°23'8.5'' y 97°39'1.5'' de longitud W, la cabecera municipal se ubica a 2180 m de elev. SDY pertenece al distrito de Nochixtlán, presenta una superficie de 70.07 km²; entre las coordenadas 17°28'21'' y 17°34'44'' y de latitud N y 97°17'21'' y 97°24'04'' de longitud W, su cabecera municipal se ubica a 2140 m de elev. Ambos municipios forman parte de la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y de las subprovincias Mixteca Alta y Sierras Centrales de Oaxaca (Cervantez-Zamora *et al.*, 1990). Los datos de la estación climatológica ubicada en Teposcolula (la única presente en la zona que comprende ambos municipios) indican que el clima en la zona de estudio es Cb(w₁)(w)ig, templado subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media anual de 15.4 °C, precipitación promedio anual de 723.2 mm, con una temporada de lluvias entre mayo y septiembre y presencia de canícula entre julio y agosto (Trejo, 2004). Los tipos de vegetación presentes (Rzedowski, 2006) son bosques de *Quercus* (fig. 2A y 2B), bosque de *Pinus*, bosque de *Quercus-Pinus* (fig. 2C), así como manchones dispersos de matorral xerófilo (fig. 2D).

Fuentes de información

Se llevó a cabo una revisión de literatura y colecciones científicas para conocer las orquídeas reportadas de la Mixteca Alta y, de manera particular, de la zona de estudio. Las colecciones revisadas fueron aquellas depositadas en los herbarios AMO, CIIDIR, IBUG, HEM, MEXU, UAMIZ, UJAT y XAL, acrónimos de acuerdo con Thiers (2020).

Trabajo de recolección. Con la autorización del Comisariado de Bienes Comunales de ambos municipios, y permisos de colector científico otorgado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (00851/06 y 02228/17), entre agosto de 2010 y enero de 2018, al menos una vez al año, en cada municipio se realizaron visitas a zonas cuya vegetación fuera favorable para la presencia de orquídeas. En ellas se efectuaron caminatas exhaustivas cubriendo la heterogeneidad del ambiente para poder documentar la mayor riqueza orquideológica. Se recolectaron ejemplares que preferentemente presentaban estructuras reproductivas, cuando no fue así se colectó una división para cultivarla hasta su floración en el CIIDIR Oaxaca y preparar

un registro de herbario. Cada ejemplar recolectado fue georreferenciado y se registró su hábito, fenología, tipo de vegetación de acuerdo con Rzedowski (2006) y elevación. El material colectado fue procesado de acuerdo con Aguirre-León (1986) y depositado en el herbario OAX, cuando fue posible contar con duplicados éstos fueron depositados en MEXU. Tres de los autores (CAIC, LPC, CPD) han continuado realizando salidas a la zona de estudio para fotografiar ejemplares de orquídeas *in situ*. Las especies fotografiadas han sido determinadas por especialistas en la familia y han sido ingresadas a la plataforma de Naturalista (<https://www.naturalista.mx>); adicionalmente, estas fotos se imprimieron y fueron preparadas como registros y depositados en OAX. Se hizo un registro fotográfico preliminar para las especies registradas en la zona de estudio, el cual se entregó en forma de catálogo a las autoridades del Comisariado de Bienes Comunales de SPPT y está disponible en Rodríguez-García & Morelos-Martínez (2010), otros estudios relacionados con la distribución de las orquídeas epífitas sobre sus forofitos están disponibles en Gaytán-Duran (2012) y López-Gaytán (2013).

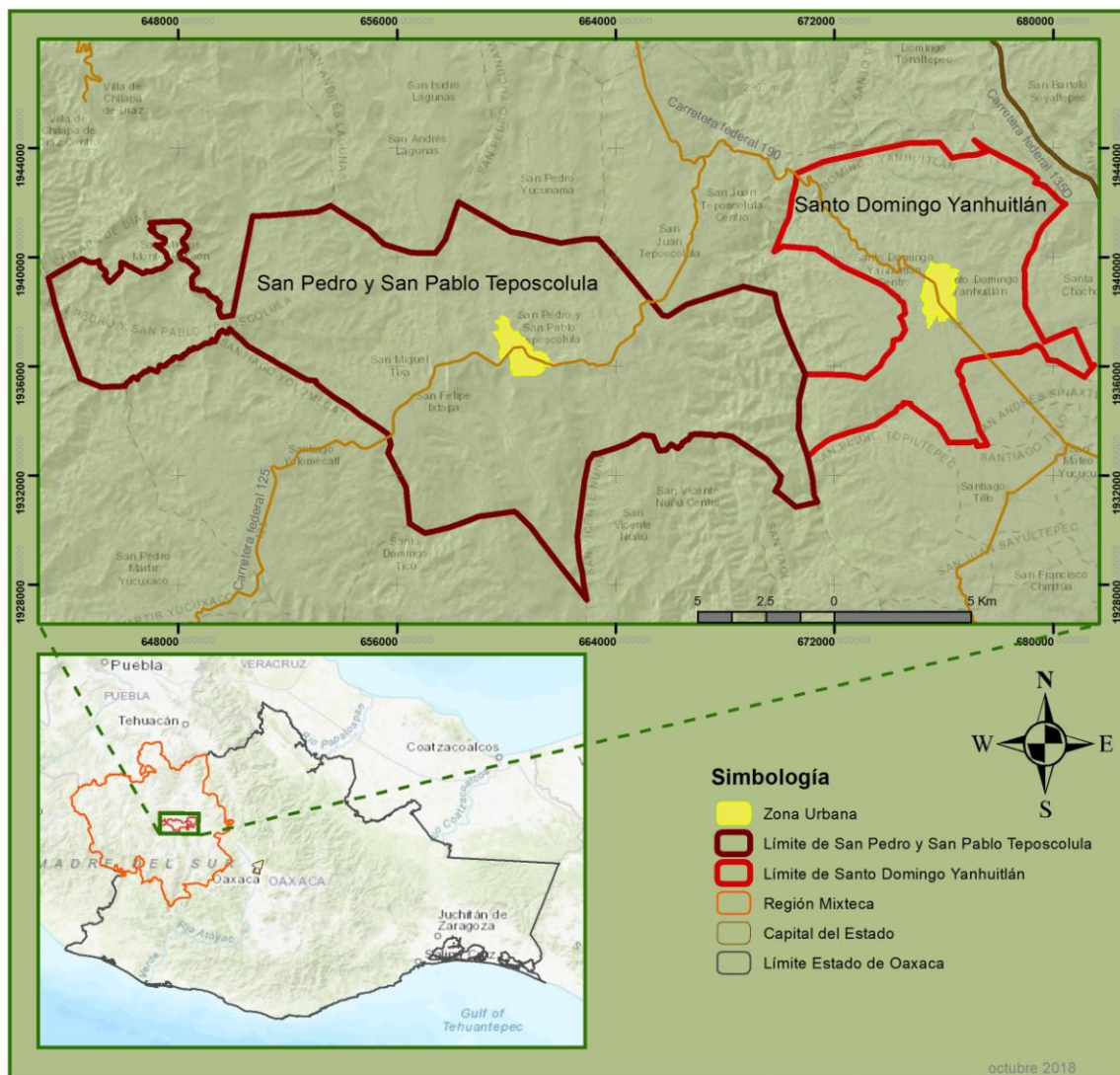


Fig.1. Localización geográfica de la zona de estudio.



Fig. 2. Aspectos de la vegetación en la zona de estudio. A. bosque de *Quercus* en los alrededores de San Pedro y San Pablo Teposcolula, B. árboles de encino con epífitas en cerro Las Golondrinas, San Pedro y San Pablo Teposcolula, C. bosque de *Quercus* y *Pinus* en la agencia Tooxi, Santo Domingo Yanhuitlán, D. matorral xerófilo en San Pedro y San Pablo Teposcolula.

Listado de orquídeas

La información obtenida para las orquídeas de la zona de estudio durante el trabajo de campo, revisión de literatura y consulta de colecciones científicas y fue ingresada en una hoja de datos usando el programa Excel Microsoft, con la cual se elaboró el listado aquí presentado. Para cada especie se incluye nombre científico, autores, ejemplares examinados, hábitat y elevación para las poblaciones localizadas en la zona de estudio, fenología y cuando fue necesario, notas sobre nombres comunes y usos en la Mixteca Alta, así como estatus de conservación. La asignación del estatus de riesgo se hizo de acuerdo con la modificación del Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2019). En la asignación de nombres genéricos y específicos se siguió a Salazar (2012) y Soto Arenas *et al.* (2007).

RESULTADOS

Considerando el trabajo de campo y la revisión de colecciones científicas, un total de 192 registros documentan la presencia de orquídeas en los municipios de SPPT y SDY, de los cuales 126 (65.6%), se obtuvieron durante el trabajo de campo realizado por los autores y la mayoría fueron depositados en OAX (108). Solo seis de las colecciones revisadas albergaron ejemplares provenientes de la zona de estudio, la mayoría de ellos están depositados en MEXU (63 registros), mientras en AMO, ENCB, IEB, OAX y UAMIZ se encontraron cinco o menos ejemplares en cada herbario; aunque en éstas y otras colecciones hubo registros provenientes de municipios adyacente no fueron incluidos al listado presentado en el apéndice.

La diversidad de orquídeas de los municipios de SPPT y SDY incluye 56 especies, seis de ellas representadas por categorías infraespecíficas, las cuales pertenecen a 26 géneros (ver Apéndice). Los géneros con mayor número de taxones fueron *Malaxis* (8), *Corallorhiza* (5), *Habenaria* (4), *Bletia* (4) y *Govenia* (3); en tanto, 12 géneros estuvieron representados por un solo taxón. Nueve especies son epífitas (16.1%); 47 crecen como terrestres o rupícolas (83.9%) y una de ellas (1.7%), *Spiranthes gramínea* Lindl., se considera como subacuática pues se encontró creciendo en suelos inundables. Tres orquídeas consideradas aquí como epífitas, *Artorima erubescens* (Lindl.) Dressler & G.E. Pollard, *Epidendrum lignosum* La Llave & Lex. y *L. furfuracea* Lindl. pueden crecer rara vez como rupícolas, pero debajo o próximos a la copa de árboles que generalmente emplean como forofitos, probablemente porque sus individuos llegan a caer de ellos y se establecen en sustratos rocosos.

Del total de especies aquí reportadas, 37 fueron registradas en SPPT (67.2%) y 33 en SDY (58.2%); en tanto que 18 (32.7%) especies se registraron en los dos municipios. Tres especies no fueron registradas dentro de los límites de estos municipios, pero si en municipios adyacentes y se incluyeron al listado pues su presencia es probable en SPPT o SDY: *Artorima erubescens*, *Goodyera brachyceras* (A. Rich. & Galeotti) Garay & G.A. Romero y *Ponthieva schaffneri* (Rchb.f) E.W. Greenw.

Los registros obtenidos durante el trabajo de campo para *Malaxis reichei* (Schltr.) Ames & C. Schweinf. y *Habenaria macvaughiana* R. González representan los primeros reportes en la flora de Oaxaca para ambas especies. En tanto que los registros para *Bletia lilacina* A. Rich. & Galeotti, *Bletia urbana* Dressler, *Habenaria guadalajarana* S. Watson y *Platanthera brevifolia* (Green) Kranzlin, representan nuevos registros para la flora del VTC.

Veintisiete orquídeas reportadas en el presente estudio (48.2%) son endémicas de México (Espejo-Serna, 2012; Salazar, 2012; Soto Arenas *et al.*, 2007), y de ellas, cuatro muestran una distribución restringida a los límites territoriales de Oaxaca (11.8%): *Dichromanthus cinnabarinus* (Lex.) Garay subsp. *galeottianum* (Schltr.) Soto Arenas & Salazar, *Dichromanthus yucundaa* Salazar & García-Mend., *Laelia furfuracea* y *Rhynchostele cervantesii* (Lex.) Salazar & Soto Arenas subsp. *membranacea* (Lindl.) Soto Arenas & Salazar; entre ellas, *Dichromanthus yucundaa* presenta una distribución prácticamente restringida a la Mixteca Alta de Oaxaca.

Cuatro orquídeas se encuentran protegidas por las leyes mexicanas y están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Bletia urbana* Dressler (amenazada), *Laelia furfuracea* (protección especial), *Prosthechea karwinskii* (Mart.) J.M.H. Shaw (amenazada) y *Rhynchostele cervantesii* subsp. *membranacea* (amenazada). Sólo tres especies de las reportadas están consideradas en la Lista Roja de la IUCN: *Cypripedium molle* (próximo a estar amenazada), *Malaxis brachystachys* (Rchb. f.) Kuntze, (preocupación menor) y *M. javesiae* (Rchb. f.) Ames (preocupación menor). Es frecuente ver que cuatro orquídeas se cultivan en forma rústica en huertos y traspatios en la zona de estudio, estas son *Laelia albida* Bateman ex Lindl, *L. furfuracea*, *Prosthechea karwinskii* y *Rhynchostele cervantesii* subsp. *membranacea* (Lindl.) Soto Arenas & Salazar.

Finalmente, en la zona de estudio el hábitat que albergó el mayor número de especies fue el bosque de *Quercus-Pinus*, con 31 especies, seguido por bosque de *Quercus* (22 especies), matorral xerófilo (18 especies) y bosque de *Pinus* (6 especies).

DISCUSIÓN

La Mixteca oaxaqueña ha sido conocida por su deterioro ambiental, reflejado en sus altas tasas de deforestación y erosión históricas (Contreras-Hinojosa *et al.*, 2005; Ramirez-López *et al.*, 2011; Solís-Castillo *et al.*, 2018). Sin embargo, en ella aún existen ecosistemas forestales conservados que albergan una riqueza florística importante, las cuales requieren ser exploradas para tener un conocimiento más completo de la flora de la región. Las orquídeas de los bosques de la Mixteca Alta son una razón más para incentivar el interés y participación de las comunidades en la conservación y restauración de sus recursos forestales. Es evidente que en esta región de Oaxaca las orquídeas epífitas (Cruz-García *et al.*, 2015; Gómez-Escamilla *et al.*, 2019) son las que concentran el interés regional para su comercialización como plantas ornamentales y para uso religioso. Pero este grupo representa menos de un quinto de la riqueza orquídeológica registrada en la zona de estudio. Por ello, es importante impulsar estudios que generen propuestas para que las comunidades locales las aprovechen como un recurso forestal no maderable, bajo un programa de manejo acorde a la normatividad ambiental mexicana (SEMARNAT, 2012, 2018a, 2018b), que contribuyan a su desarrollo económico y a la conservación de las poblaciones.

La superficie de la zona estudiada (232.1 km²) representa apenas 0.25% del territorio de Oaxaca (95 364.06 km²), pero concentra 7.5% y 18% de la riqueza específica y genérica, respectivamente, reportada para las orquídeas del estado (Salazar, 2012; Solano *et al.*, 2016); así como entre 6.9% y 5.3% de la orquídeoflora oaxaqueña endémica, estimada entre 58 (Salazar, 2012) y 76 (Espejo-Serna, 2012) taxones. Por otro lado, en la zona también está presente 5% de las 81 orquídeas consideradas en riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2019) que son nativas de Oaxaca. Estos datos confirman que la zona de estudio tiene valor para la conservación biológica en la Mixteca Alta oaxaqueña y corroboran el hecho de que la región Cerros Negro-Yucaño haya sido consideradas como región terrestre prioritaria para la conservación en el país (Arriaga *et al.*, 2000; CONABIO, 2004).

La flora del VTC, cuyo límite sur incluye nuestra zona de estudio, reporta 54 géneros y 138 especies de orquídeas (Salazar y Solano, en preparación). La orquídeoflora reportada en el presente estudio representa el 50% y 40% de la riqueza genérica y específica, respectivamente, que alberga el VTC; el estudio además contribuye al conocimiento de la flora orquídeológica de esta región y de Oaxaca, pues *Bletia urbana* y *Habenaria macvaughiana* constituyen nuevos registros para el VTC, en tanto que *Malaxis reichei* (Schltr.) Ames & C. Schweinf., resultó ser un nuevo registro para el estado.

Con respecto a los estudios previos en la región, nuestro trabajo actualiza el listado de orquídeas para SPPT (Rodríguez-García & Morelos-Martínez, 2010) y para SDY representa el primer inventario florístico. De 14 especies de epífitas angiospermas registradas en un bosque de *Quercus* de SPPT, solo tres de ellas fueron orquídeas, *Epidendrum lignosum*, *Laelia furfuracea* y *Prosthechea karwinskii* (López-Gaytán, 2013) y además son las orquídeas epífitas más abundantes en la zona de estudio. Por otro lado, todas las especies epífitas incluidas en el presente listado fueron reportadas entre las angiospermas epífitas de la región Cerros Negro-Yucaño (Gómez-Escamilla *et al.*, 2019); aunque los autores reportaron también a *Prosthechea ghiesbreghtiana* (A. Rich. & Galeotti) W.E. Higgins del municipio de Santa Catarina Tayata, así como dos especies cuya presencia no pudieron verificar en campo, *Rhynchosstele maculata* (La Llave & Lex.) Soto Arenas & Salazar y *Trichocentrum* sp. Es interesante que los bosques estacionalmente secos del trópico mexicano, como los presentes en nuestra zona de estudio, albergan una diversidad de orquídeas que está mejor representada por especies de hábitat

terrestre, a diferencia de los bosques tropicales húmedos donde predominan las epífitas. Baltazar y Solano (2020) reportan que la diversidad y abundancia de orquídeas terrestres en bosques secos se relacionan con variables climáticas y de la estructura de la vegetación, lo cual determina una mayor variación funcional en comparación a la que se presenta en bosques húmedos.

La zona de estudio presenta un mosaico ambiental; allí se encuentran áreas deforestadas para actividades productivas, pero aún existen en ella áreas extensas cubiertas por bosques con diferente estado de madurez que han sido destinadas a la conservación por las autoridades de los Comisariados de Bienes Comunales de ambos municipios estudiados. En ambos municipios, el pastoreo extensivo y la agricultura de temporal en áreas forestales disminuyeron fuertemente desde hace casi 50 años. Esto ha favorecido el proceso de regeneración de los bosques, haciendo posible el desarrollo de poblaciones de orquídeas que localmente presentan densidades altas, como algunas de las especies epífitas que tienen valor como plantas de uso ornamental y religioso en la región, como *Laelia furfuracea* y *Prosthechea karwinskii* (Gaytán-Duran, 2012; López-Gaytán, 2013). No obstante, aún persisten algunas actividades humanas que pueden tener efectos negativos en las orquídeas de la zona estudiada: la extracción de leña para uso local que afecta a los encinos sobre los cuales crecen las epífitas, el pastoreo de chivos y borregos cuyo ramoneo daña o elimina los nuevos reclutas de las orquídeas terrestres el mal manejo del fuego en las zonas agrícolas antes de la temporada de cultivo y la extracción de ejemplares para comercio ilícito local o uso religioso, que puede tener un mayor impacto para las poblaciones de especies epífitas como *Laelia albida*, *L. furfuracea* y *Prosthechea karwinskii* (Cruz-García *et al.*, 2014, 2015; Gómez-Escamilla *et al.*, 2019; R. Solano *et al.*, 2010). Por fortuna, actualmente en la zona de estudio esta práctica no está permitida por las autoridades locales y, cuando es realizada por pocos habitantes se hace de manera ilegal. Sin embargo, las cantidades y técnicas de extracción son un factor que requiere de atención inmediata; es necesario emprender acciones que corrijan y orienten las técnicas de extracción y contribuyan a nivel local en la reproducción de las especies.

Las tres especies arriba mencionadas tienen valor comercial, ornamental y cultural por sus usos tradicionales en la zona de estudio. Además, suelen verse en cultivos rústicos en los solares y huertos de traspatio en los dos municipios estudiados, así como a *Rhynchostele cervantesii* subsp. *membranacea* y en algunos casos, ejemplares de *Govenia* sp. o *Bletia* sp. Lo que sugiere que estas especies podrían ser candidatas para un programa de manejo, atendiendo los lineamientos de la legislación ambiental para llevar a cabo un aprovechamiento de recursos forestales no maderables (SEMARNAT, 2012, 2018a, 2018b), el cual generaría algunos beneficios de desarrollo a las comunidades marginadas que habitan en la zona de estudio.

CONCLUSIONES

Aunque la Mixteca Alta de Oaxaca presenta zonas con deterioro ambiental, aún hay bosques con una riqueza florística escasamente explorada como la aquí estudiada, la cual alberga el 7.5% y 18% de las especies y géneros, respectivamente, de las orquídeas nativas de Oaxaca y entre 5.3% y 6.9% de los endemismos estatales de la familia. Esto confirma el valor de la zona y de los Cerros Negro-Yucaño para la conservación biológica en Oaxaca y el país. Por otro lado, en el presente listado están representados 50% y 40% de los géneros y especies, respectivamente, de las orquídeas que alberga la flora del VTC y, además, contribuye con nuevos registros para esta región. Los bosques estacionalmente secos del trópico mexicano, como en la zona de estudio, albergan una mayor riqueza de orquídeas terrestres, a diferencia de los bosques húmedos donde predominan las epífitas. Los bosques de la zona de estudio están destinados a la conservación y eso favorecerá su regeneración y la protección de su biodiversidad, pero algunas orquídeas pueden verse afectadas por actividades humanas, como la extracción de ejemplares para comercio local o uso religioso que afecta especies como *Laelia*

albida, *L. furfuracea* y *Prosthechea karwinskii*, las cuales podrían ser candidatas para un programa de manejo que generaría algunos beneficios locales.

AGRADECIMIENTOS

A los Comisariados de Bienes Comunales de ambos municipios por las facilidades y apoyo en los trabajos de campo. Así como a los técnicos comunitarios que participaron en los recorridos de recolección. A los curadores de los herbarios consultados (AMO, MEXU, OAX). A dos revisores anónimos por sus comentarios que ayudaron a mejorar el manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Aguirre-León, E. (1986). Epífitas. In A. Lot & F. Chiang (Eds.), *Manual de Herbario. Administración y manejo de colecciones técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos* (p. 142). Consejo Nacional de la Flora de México.
- Arriaga, L., Espinoza, J. M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L., & Loa, E. (2000). *Regiones Terrestres Prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Baltazar, S., & Solano, R. (2020). Diversidad y rasgos funcionales de orquídeas terrestres en bosques de un área natural protegida del noreste de México. *Botanical Sciences*, 98(4), 468–485 (doi: 10.17129/botsci.2600)
- Beutlespacher-Baigts, C., & Moreno-Molina, I. (2018). *Las Orquídeas de Chiapas*. Instituto Chinoín e Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bocco, G., Solís-Castillo, B., Orozco-Ramírez, Q., & Ortega-Iturriaga, A. (2019). La agricultura en terrazas en la adaptación a la variabilidad climática en la Mixteca Alta, Oaxaca, México. *Journal of Latin American Geography*, 18(1), 141–168. <https://doi.org/10.1353/lag.2019.0006>
- Cervantez-Zamora, Y., Cornejo-Olguín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinosa-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E., & Pineda-Velázquez, A. (1990). *Provincias Fisográficas de México. Catálogo de metadatos geográficos*.
- CONABIO. (2004). *Regiones Terrestres Prioritarias de México. Escala 1: 1000000*. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- Contreras-Hinojosa, J., Volke-Haller, V., Oropeza-Mota, J., Rodríguez-Franco, C., Martínez-Saldaña, T., & Martínez-Garza, Á. (2005). Reducción del rendimiento de maíz por la erosión del suelo en Yanhuatlán, Oaxaca, México. *Terra Latinoamericana*, 23(3), 399–408.
- Cruz-García, G., Lagunez-Rivera, L., Chávez-Angeles, M. G., & Solano, R. (2015). The Wild Orchid Trade in a Mexican Local Market: Diversity and Economics. *Economic Botany*, 69(4), 291–305. <https://doi.org/10.1007/s12231-015-9321-z>
- Cruz-García, G., Solano, R., & Lagunez-Rivera, L. (2014). Documentation of the medicinal knowledge of *Prosthechea karwinskii* in a Mixtec community in Mexico. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 24(2), 153–158. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2014.03.002>
- Cruz, R., & Rzedowski, J. (1980). Vegetación de la cuenca del río Tepelmeme, Alta Mixteca, estado de Oaxaca (México). *Anales de La Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, 22, 19–84.
- Espejo-Serna, A. (2012). El endemismo en las liliopsida mexicanas. *Acta Botanica Mexicana*, 100(1), 195–258.
- García-Mendoza, A. (1983). *Estudio ecológico-florístico de una porción de la sierra de Tamazulapan, Distrito de Teposcolula, Oaxaca, México*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- García-Mendoza, A., & Meave, J. A. (2012). *Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (Colecciones y lista de especies)* (2nd ed.). Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable.

- García-Mendoza, A., Tenorio, P., & Reyes, J. (1994). El endemismo en la flora fanerogámica de la Mixteca Alta, Oaxaca-Puebla, México. *Acta Botánica Mexicana*, 27, 53–73. <http://abm.ojs.inecol.mx/index.php/abm/article/view/710>
- Gaytán-Duran, F. (2012). *Diversidad de orquídeas epífitas en un bosque de encino de la comunidad San Isidro Yododeñe*. Instituto Tecnológico Superior de Teposcolula.
- Gómez-Escamilla, I. N., Espejo-Serna, A., López-Ferrari, A. R., & Krömer, T. (2018). *The Epiphytic Bromeliad Flora of the RTP Cerros Negro-Yucaño, Oaxaca, Mexico*. 68(December), 45–56.
- Gómez-Escamilla, I. N., Espejo-Serna, A., López-Ferrari, A. R., & Krömer, T. (2019). Las angiospermas epífitas de la región terrestre prioritaria Cerros Negro-Yucaño, Oaxaca, México. *Revista de Biología Tropical*, 67(1), 118–131. <https://doi.org/10.15517/rbt.v67i1.32726>
- López-Gaytán, J. (2013). *Diversidad y distribución de orquídeas epífitas en bosques de encino de San Pedro y San Pablo Teposcolula, Oaxaca*. Instituto Tecnológico Superior de Teposcolula.
- Martínez-Gracida, M. (1891). *Flora y fauna del Estado libre y soberano de Oaxaca*. Imprenta del Estado a cargo de Ignacio Candiani.
- Palacio-Prieto, J. L., Rosado-González, E., Ramírez-Miguel, X., Oropeza-Orozco, O., Cram-Heydrich, S., Ortiz-Pérez, M. A., Figueroa-Mah-Eng, J. M., & de Castro-Martínez, G. F. (2016). Erosion, culture and geoheritage; the case of Santo Domingo Yanhuítlan, Oaxaca, México. *Geoheritage*, 8(4), 359–369. <https://doi.org/10.1007/s12371-016-0175-2>
- Pérez, V. (2009). *Estudio de la vegetación templado-árida en el municipio de Santiago Apoala, Mixteca Alta, Oaxaca*. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Nazareno.
- Pichardo, A. M. (2011). *Diversidad de la familia Orchidaceae en las sierras Triqui-Mixteca del Estado de Oaxaca*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Ramírez-López, A., Navarro-Garza, E., Pérez-Olvera, A., & Cetina-Alcalá, V. M. (2011). Organization experience for a *Pinus oaxacana* Mirov reforestation in degraded soils of the Oaxacan Mixteca. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 2(7), 57–70.
- Reyes, J. (1993). *Estudio florístico y fitogeográfico en el municipio de San Juan Mixtepec, distrito de Juxtlahuaca, Oaxaca*. Universidad Nacional Autónoma de México. Tlalnepantla.
- Richard, A., & Galeotti, H. G. (1845). Orchidographie Mexicaine. *Annales Des Sciences Naturelles; Botanique, Sér.*, 3(3), 15–33.
- Rodríguez-García, E., & Morelos-Martínez, N. (2010). *Diversidad de orquídeas de San Pedro y San Pablo Teposcolula, Oaxaca, México*. Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan.
- Rzedowski, J. (2006). *La Vegetación de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx_Cont.pdf
- Salas, S. (1990). *Un estudio de vegetación en el municipio de San Juan Mixtepec, Juxtlahuaca, Oaxaca*. Instituto Politécnico Nacional.
- Salazar, G. A. (2012). Orquídeas. In A. García-Mendoza & J. Meave (Eds.), *Diversidad Florística de Oaxaca: de Musgos a Angiospermas (Colecciones y Lista de Especies)* (pp. 324–339). Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable.
- Salazar, G. A., & García-Mendoza, A. (2009). A new species of *Dichromanthus* (Orchidaceae, Spiranthinae) from Oaxaca, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80(1), 23–28.
- SEMARNAT. (2012, June 30). *Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-005-SEMARNAT-2012. Que establece los criterios para realizar el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales no maderables existentes en los ecosistemas forestales; bosques de clima templado frío, selvas y zonas áridas y semiáridas*. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5261563&fecha=30/07/2012
- SEMARNAT. (2018a, January 19). *Ley General de Vida Silvestre. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada en el*

Recibido:
20/agosto/2020

Aceptado:
22/enero/2021

- Diario Oficial de la Federación el 19 de enero de 2018.*
- SEMARNAT. (2018b, June 5). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018.* http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf
- SEMARNAT. (2019, November 14). *Modificación del Anexo Normativo III, lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana. NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, .*
- Solano, E. (1997). Estudio florístico y descripción de la vegetación de Asunción Cuyotepeji, distrito de Huajuapán de León, Oaxaca. *Polibotánica*, 5, 37–75.
- Solano, R., Balam, R., & Cruz-García, G. (2016). Riqueza y distribución de la familia Orchidaceae en la sierra sur de Oaxaca. In I. Luna-Vega, D. Espinosa, & R. Contreras-Medina (Eds.), *Biodiversidad de la Sierra Madre del Sur. Una Síntesis Preliminar* (pp. 193–207). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Solano, R., Cruz-Lustre, G., Martínez-Feria, A., & Lagunez-Rivera, L. (2010). Plantas utilizadas en la celebración de la semana santa en Zaachila, Oaxaca, México. *Polibotánica*, 29, 263–279. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682010000100012
- Solano, R., Damon, A., Cruz-Lustre, G., Jiménez-Bautista, L., Avendaño-Vázquez, S., Bertolini, V., Rivera-García, R., & Cruz-García, G. (2016). Diversity and distribution of the orchids of the Tacaná-Boquerón region, Chiapas, Mexico. *Botanical Sciences*, 94(3), 625–656. <https://doi.org/10.17129/botsci.589>
- Solano, R., Martínez-Ovando, E., Martínez-Feria, A., & Gutiérrez-Caballero, J. A. (2016). Registros nuevos en la familia Orchidaceae de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(4), 1348–1351. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.09.012>
- Solís-Castillo, B., Fernández, G., Vázquez-Castro, G., García-Ayala, G., Bocco, G., & Ortíz, M. A. (2018). Paisaje cultural y evidencias estratigráficas del antropoceno en la Mixteca alta, Oaxaca. *Boletín de La Sociedad Geológica Mexicana*, 70(1), 147–171. <https://doi.org/10.18268/BSGM2018v70n1a9>
- Soto Arenas, M. A., & Salazar, G. A. (2004). Orquídeas. In A. García-Mendoza, M. J. Ordoñez, & M. A. Briones-Salas (Eds.), *Biodiversidad de Oaxaca* (pp. 271–295). Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo Oaxaqueño para la conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund. México.
- Soto Arenas, M. A., Solano, R., & Hagsater, E. (2007). Risk of extinction and patterns of diversity loss in Mexican orchids. *Lankesteriana*, 7(1–2).
- Thiers, B. (2020). *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff.*
- Trejo, I. (2004). Clima. In Abisaí García-Mendoza, M. de J. Ordoñez, & M. A. Briones-Salas (Eds.), *Biodiversidad de Oaxaca* (pp. 67–85). Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo Oaxaqueño para la conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund. México.
- Villaseñor, J. L., Dávila, P., & Chiang, F. (1990). Fitogeografía del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. *Boletín de La Sociedad Botánica de México*, 50, 135–149. <https://doi.org/10.17129/botsci.1381>

Apéndice. Lista comentada de las orquídeas de Santo Domingo Yanhuitlán (SDY) y San Pedro y San Pablo Teposcolula (SPPT), Mixteca Alta, Oaxaca. Para cada taxón se incluye información de ejemplares examinados, hábitat, elevación y fenología registradas en la zona de estudio, así como distribución en México y cuando fue el caso, nombres comunes, usos y estatus de riesgo. El hábitat asignado fue bosque de *Quercus* (BQ), bosque de *Quercus-Pinus* (BQP), bosque de *Pinus* (BP) y matorral xerófilo (MX). Distribución en los estados de México es como sigue: Aguascalientes (AGS), Baja California (BC), Baja California Sur (BCS), Campeche (CAM), Chiapas (CHS), Chihuahua (CHI), Ciudad de México (CMX), Colima (COL), Coahuila (COH), Durango (DGO), Guanajuato (GTO), Guerrero (GRO), Hidalgo (HGO), Jalisco (JAL), México (MEX), Michoacan (MCH), Morelos (MOR), Nayarit (NAY), Nuevo León (NLE), Oaxaca (OAX), Puebla (PUE), Querétaro (QRT), Quintana Roo (QRO), San Luis Potosí (SLP), Sinaloa (SIN), Sonora (SON), Tabasco (TAB), Tamaulipas (TAM), Tlaxacala (TLX), Veracruz (VER), Yucatán (YUC) y Zacatecas (ZAC).

1. *Alamania punicea* La Llave & ex. subsp. *greenwoodiana* Soto Arena & R. Jiménez (fig. 3A).
Ejemplares examinados. SDY: Agencia de Tooxi, paraje Llano Pedregoso, R. Solano et al. s.n. (OAX); paraje El Manzanar, cerro Cruz de Tabla, A. Ibarra s.n. (OAX). SPPT: camino a San Pedro Yucunama, norte de San Pedro y San Pablo Teposcolula, Lorence et al. 3369 (MEXU); San Pedro Yucunama Gómez-Escamilla et al. 39 (UAMIZ).
Hábitat. Epífita en BQ y BQP, en elevaciones de 2400 a 2680 m.
Fenología. Floración de febrero a mayo. Fructificación en octubre.
Distribución conocida en México. Endémica. HGO, OAX, PUE, QRT, SLP y VER.
2. *Artorima erubescens* (Lindl.) Dressler & G.E. Pollard (fig. 3B)
Ejemplares examinados. San Vicente Nuñú: Anama, 3 km sureste de San Vicente Nuñú, García-Mendoza y Reyes-Santiago 5252 (MEXU).
Hábitat. BQ y MX. En elevaciones de 2500 a 2750 m.
Fenología. Floración de abril a mayo. Fructificación en octubre.
Distribución conocida en México. Endémica. GRO y OAX.
Notas. En la Mixteca Alta la especie se conoce con el nombre de “yavi vadu” (mixteco). Uso ornamental. La especie no ha sido registrada en la zona de estudio, pero se espera su presencia pues ha sido reportada en un municipio adyacente.
3. *Aulosepalum pyramidale* (Lindl.) M.A. Dix & M.W. Dix (fig. 3C).
Ejemplares examinados. SDY: Yanhuitlán, L. Paz s.n. (OAX). SPPT: Cerro Pueblo Viejo de Teposcolula Yucundaá, 500 m sur de la casa del Sr. Carlos López, García-Mendoza y Franco 8760 (MEXU); cima del Cerro Buenavista, 4.5 km sureste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, en línea recta, García-Mendoza y Franco 8790 (MEXU).
Hábitat. Terrestre en BQ y BQP, en elevaciones de 2400 a 2640 m.
Fenología. Floración y fructificación de marzo a julio.
Distribución conocida en México. CHS, COL, CMX, DGO, GRO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, OAX, QRT, SLP, TLX, VER y ZAC.
4. *Bletia lilacina* A. Rich. & Galeotti (fig. 3D).
Ejemplares examinados. SDY: cerro Cruz de Tabla, L. Paz s.n. (OAX).
Hábitat. Terrestre en BQ, en elevaciones de ca. 2650 m.
Fenología. Floración de enero a febrero. Fructificación no registrada.
Distribución conocida en México. Endémica. GRO, MEX, MOR y OAX.
Notas. El registro constituye el primero de la especie para la provincia florística del valle de Tehuacán-Cuicatlán.
5. *Bletia parkinsonii* Hook. (fig. 3E)
Ejemplares examinados. SDY: paraje La Concha, Santo Domingo Yanhuitlán, L. Paz s.n. (OAX). SPPT: San Miguel Tixá, Castañeda-Zárate 357 (MEXU); Pueblo Viejo-Cerro Yucunda, R. Solano et al. 3025 (OAX).
Hábitat. Terrestre en BQ y MX, en elevaciones de 2350 a 2400 m.
Fenología. Floración de febrero a abril. fructificación no registrada.
Distribución conocida en México. CHS, COL, GRO, MEX, MOR, NLE, OAX, PUE, SLP y VER.
6. *Bletia reflexa* Lindl. (fig. 3F).
Ejemplares examinados. SDY: camino a La Laguna, cerro Yucuyuno, A. Ibarra s.n. (OAX).
Hábitat. Terrestre en BQ, en elevaciones de ca. 2300 m.
Fenología. Floración en octubre. Fructificación no registrada.
Distribución conocida en México. AGS, CHS, CHI, COL, CMX, DGO, GRO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, NAY, OAX, PUE, QRT, SLP, SIN, SON, VER y ZAC.

7. *Bletia urbana* Dressler (fig. 3G).

Ejemplares examinados. SDY: agencia yucudahuico, *L. Paz s.n.* (OAX). **SPPT:** La mojonera, 1.5 km al sur de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3029* (OAX).

Hábitat: Terrestre en BQ, en elevaciones de 2430 a 2500 m.

Fenología. Floración de junio a agosto. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. Endémica. CMX, MEX y OAX.

Notas. Los registros constituyen los primeros de la especie para la provincia florística del valle de Tehuacán-Cuicatlán. La especie se considera como amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

8. *Corallorhiza bulbosa* A. Rich. & Galeotti (fig. 3H).

Ejemplares examinados. SDY: Cruz de Tabla, loma del Rozo de Chencho, *Ibarra et al. 311* (MEXU); agencia Xacañí, cerro El Cacahuate, *R. Solano et al. 4112* (OAX); Yanhuitlán, L. Paz (OAX). **SPPT:** 11.8 km al sureste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al., 3015a* (OAX), *3015b* (OAX), *3015c* (OAX).

Hábitat. Terrestre micoheterotrófica en BQP, en elevaciones de 2570 a 2700 m.

Fenología. Floración de mayo a agosto. Fructificación en octubre.

Distribución conocida en México. CMX, COH, DGO, GTO, GRO, HGO, JAL, MEX, MOR, NLE, OAX, QRT, VER y ZAC.

9. *Corallorhiza maculata* (Raf.) Raf. var. *mexicana* (Lindl.) Freudenstein (fig. 3I).

Ejemplares examinados. SDY: Agencia Xacañí, cerro El Cacahuate, *R. Solano et al. 4113* (OAX); Yanhuitlán, *L. Paz s.n.* (OAX).

Hábitat. Terrestre micoheterotrófica en BQ y BQP, en elevaciones de 2500 a 2700 m.

Fenología. Floración y fructificación de julio a diciembre.

Distribución conocida en México. CHS, CMX, COH, COL, DGO, GTO, GRO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, NAY, NLE, OAX, PUE, QRT, SON, TLX, VER y ZAC.

10. *Corallorhiza odontorhiza* (Willd.) Poir. var. *pringlei* (Greenm.) Freudenstein (fig. 3J).

Ejemplares examinados. SDY: agencia Xanañí, cerro El Cacahuate, *L. Paz s.n.* (OAX); agencia Xacañí, ladera del cerro El Cacahuate, *A. Ibarra s.n.* (OAX); Yanhuitlán, *L. Paz s.n.* (OAX). **SPPT:** Barrio El Molino, cerro de las Golondrinas, *R. Solano et al. 4261* (OAX); 11.8 km al sureste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3017* (OAX).

Hábitat. Terrestre micoheterotrófica en BQ y BQP, en elevaciones de 2410 a 2700 m.

Fenología. Floración de julio a octubre. Fructificación de noviembre a enero.

Distribución conocida en México. CHS, CHI, CMX, GRO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, OAX, PUE, SLP, TAM, TLX y VER.

11. *Corallorhiza striata* Lindl. var. *involuta* (Greenm.) Freudenstein (fig. 3K)

Ejemplares examinados. SPPT: Agua Blanca, 6.5 km al sur de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al., 3037* (OAX), *3038* (OAX); cerro El Peñasco, suroeste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Torres y L. Torres 12351* (MEXU).

Hábitat. Terrestre micoheterotrófica en BQ y BQP, en elevaciones de 2650 a 2700 m.

Fenología. Floración y fructificación de agosto a noviembre.

Distribución conocida en México. CHI, CMX, COH, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, NLE, OAX, PUE, SLP, SON, TAM, TLX y VER.

12. *Corallorhiza wisteriana* Conrad (Fig. 3L).

Ejemplares examinados. SDY: agencia Yucudahuico, *A. Ibarra s.n.* (OAX). **SPPT:** ladera norte del Pueblo Viejo, 1 km de la fábrica Cales Hidratadas de Teposcolula, *García-Mendoza y Franco 8299* (MEXU).

Hábitat. Terrestre micoheterotrófica en BQ y BP, en elevaciones de 2270 a 2440 m.

Fenología. Floración y fructificación de enero a marzo.

Distribución conocida en México. BCS, CHS, CHI, CMX, COH, DGO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, NLE, OAX, SON, TAM y TLX.

13. *Cyclopogon saccatus* (A. Rich. & Galeotti) Schltr.

Ejemplar examinado. SPPT: 3 km norte de Guadalupe Tixá, *García-Mendoza 282* (MEXU).

Hábitat. Terrestre en BP, en elevaciones de 2340 m.

Fenología. Floración en mayo. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. CHS, JAL, MEX, MCH, MOR, OAX, PUE, VER y ZAC.

14. *Cypripedium molle* Lindl. (fig. 4A).

Ejemplares examinados. SDY: Cerro Yucudahuico, *Ibarra y Santiago 187* (MEXU); Yanhuitlán, *A. Ibarra s.n.* (OAX). **SPPT:** cerro Llano Redondo, 800 m sur de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *García-Mendoza 1106*

(MEXU); ladera norte del Cerro Pueblo Viejo, a la orilla del río, *García-Mendoza et al. 8451* (MEXU); Mojón de La Viga, 4.9 km noroeste de San Isidro Lagunas, *Juárez-García 4497* (MEXU).

Hábitat. Terrestre en BQ, BP y MX, en elevaciones 1900-2560 m.

Fenología. Floración de abril a noviembre. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. Endémica de México, en OAX y PUE.

Notas. En la Mixteca Alta la especie se conoce con los nombres de “zapatilla de mujer” y “pie de camaleón”.

15. *Deiregyne rhombilabia* Garay (fig. 4B).

Ejemplares examinados. SDY: agencia El Jazmín, C. Pérez s.n. (OAX).

Hábitat. Terrestre en MX, en elevaciones de ca. 2140 m

Fenología. Floración en marzo. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. Endémica de México, en COL, GTO, GRO, JAL, MEX, MCH, MOR, OAX, PUE y VER.

16. *Deiregyne tenorioi* Soto Arenas & Salazar (fig. 4C).

Ejemplares examinados. SDY: cerro La Campana, mojonera de la Cruz-Buenavista, R. Solano 4109 (OAX); Yanhuatlán, L. Paz s.n. (OAX).

Hábitat. Terrestre en BQ y MX, en elevaciones 2500-2660 m.

Fenología. Floración de enero a marzo. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. Endémica de México, en GRO, HGO, MEX, OAX, PUE y TLX.

17. *Dichromanthus cinnabarinus* (La Llave & Lex.) Garay subsp. *galeottianum* (Schltr.) Soto Arenas & Salazar (fig. 4D).

Ejemplares examinados. SDY: Yanhuatlán, L. Paz s.n. (OAX) **SPPT:** Loma León, 6.5 km al sur de San Pedro y San Pablo Teposcolula, R. Solano et al. 3021 (OAX), 3023 (OAX); La Mojonera, 1.5 km al sur de San Pedro y San Pablo Teposcolula, R. Solano et al. 3026 (OAX); Barrio El Molino, cerro de las Golondrinas, R. Solano et al. 4261 (OAX).

Hábitat. Terrestre en BQ, en elevaciones de 2280 a 2650 m.

Fenología. Floración y fructificación de julio a noviembre.

Distribución conocida en México. Endémica. OAX.

Notas. En la Mixteca Alta la especie se conoce con los nombres de “cola de león”, “flor cola de león”, “stu yañe usashi” (mixteco), uso ornamental.

18. *Dichromanthus michuacanus* (La Llave & Lex.) Salazar & Soto Arenas (fig. 4E).

Ejemplares examinados. SDY: Agencia Tooxi, paraje Llano Grande del Gamito hacia cerro Cruz de Tabla, R. Solano et al. 4098 (OAX), 4101 (OAX); SDY, L. Paz s.n. (OAX); Yanhuatlán, A. Ibarra s.n. (OAX).

Hábitat. Terrestre en BQ, en elevaciones de 2600 a 2650 m.

Fenología. Floración de julio a diciembre. Fructificación de noviembre a enero.

Distribución conocida en México. AGS, BCS, CHS, CHI, CMX, COH, DGO, GTO, GRO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, NLE, OAX, PUE, QRT, SON, TLX, VER y ZAC.

19. *Dichromanthus yucundaa* Salazar & García-Mend. (fig. 4F).

Ejemplares examinados. SPPT: 3 km norte de San Pedro y San Pablo Teposcolula, camino a San Andrés Lagunas, *García-Mendoza 448* (MEXU); 50 m al este de la iglesia de Pueblo Viejo, *García-Mendoza et al. 7962* (MEXU); 2.4 km suroeste de San Andrés Lagunas, *Juárez-García 4208* (MEXU).

Hábitat. Terrestre en BP y BQP, en elevaciones de 2370 a 2420 m.

Fenología. Floración de junio a septiembre. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. Endémica. OAX.

20. *Epidendrum lignosum* La Llave & Lex. (fig. 4G).

Ejemplares examinados. SDY: cerro Yucuyuno, fotos de R.R. Solano (OAX), Yanhuatlán, L. Paz s.n. (OAX).

SPPT: cerro Pueblo Viejo de Teposcolula Yucundaá, casa del Sr. Carlos López, *García-Mendoza y Franco 8731* (MEXU); 2 km suroeste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *Lorence y García-Mendoza 3387* (AMO, MEXU); Pueblo Viejo Yucundaá, 2.5 km al sureste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, R. Solano et al. 3003 (OAX); Barrio El Molino, cerro de las Golondrinas, R. Solano et al. 4082 (OAX), 4083 (OAX), 4085 (OAX), 4086 (OAX).

Hábitat. Epífita o rara vez rupícola en BQ y BQP, en elevaciones de 2200 a 2500 m.

Fenología. Floración de febrero a mayo. Fructificación de marzo a noviembre.

Distribución conocida en México. Endémica. COL, GRO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, NAY, OAX, PUE, QRT, SLP y VER.

Notas. En la Mixteca Alta la especie se conoce con el nombre de “monjita amarilla de vara”. Varios ejemplares consultados estaban determinados con el nombre de *Epidendrum ledifolium* A. Rich. & Galeotti, el cual resulta ser un sinónimo de *Epidendrum lignosum*.

21. *Galeoglossum tubulosum* (Lindl.) Salazar (fig. 4H).

Ejemplares examinados. SDY: Cieneguilla, cerro Yucuyuno, R. Solano & L. Lagunez 4233 (OAX); cerro Cruz de Tabla, L. Paz (OAX).

Hábitat. Terrestre en BQ y BQP, en elevaciones de ca. 2400 m.

Fenología. Floración y fructificación de febrero a marzo.

Distribución conocida en México. CHS, CMX, COH, DGO, GRO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, NLE, OAX, PUE, QRT, SLP, SIN, TAM, TLX y VER.

22. *Goodyera brachyceras* (A. Rich. & Galeotti) Garay & G.A. Romero

Ejemplares examinados. San Pedro Topiltepec: 4.5 km al sursuroeste de Santa María Tiltepec, R. García 106 (OAX).

Hábitat: Terrestre en BQP, en elevaciones de ca. 2500 m.

Fenología: Floración en octubre. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. Endémica. OAX, posiblemente CHS.

Notas. La especie no ha sido registrada en la zona de estudio, pero se espera su presencia pues ha sido reportada en un municipio adyacente.

23. *Goodyera striata* Rchb. f. (fig. 4I).

Ejemplares examinados. SDY: agencia Xacañi, ladera norte cima El Cacahuate, Ibarra et al. 298 (MEXU); agencia Xacañi, paraje El Cacahuate, R. Solano et al. 4111 (OAX); agencia Xacañi, ladera del cerro El Cacahuate, L. Paz (OAX). **SPPT:** paraje Agua Blanca, 10.5 km al sureste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, R. Solano et al. 3014 (OAX); 11.8 km al sureste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, R. Solano et al. 3018 (OAX); Barrio El Molino, cerro de Las Golondrinas, R. Solano et al. 4084 (OAX).

Hábitat. Terrestre en BQ y BQP, en elevaciones de 2500 a 2650 m.

Fenología. Floración y fructificación de marzo a octubre.

Distribución conocida en México. CHS, CHI, CMX, COL, DGO, GRO, HGO, JAL, MEX, MOR, NAY, NLE, OAX, QRT, SLP, SIN, SON, TAM y VER.

24. *Govenia capitata* Lindl. (fig. 4J).

Ejemplares examinados. SDY: agencia Xacañi, punta El Cacahuate, L. Paz 269 (MEXU); agencia Xacañi, cerro El Cacahuate, L. Paz s.n. (OAX). **SPPT:** norte del sitio arqueológico, cima del cerro Pueblo Viejo de Teposcolula Yucundaá, García-Mendoza et al. 8815 (MEXU); 2.7 km al N de San Pedro y San Pablo Teposcolula camino a San Pedro Yucunama, R. Solano et al. 3049 (OAX).

Hábitat. Terrestre en BQ y BQP, en elevaciones de 2300 a 2500 m.

Fenología. Floración en julio. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. Endémica. CMX, GTO, GRO, HGO, MEX, MCH y OAX.

25. *Govenia lagenophora* Lindl.

Ejemplares examinados. SPPT: ladera norte del cerro Pueblo Viejo, García-Mendoza et al. 8518 (MEXU); ladera norte del cerro Pueblo Viejo, frente a Cales Hidratadas de Teposcolula, García-Mendoza et al. 8833 (MEXU).

Hábitat. Terrestre en BP, BQP y MX, en elevaciones de 2000 a 2360 m.

Fenología. Floración de junio a septiembre. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. CMX, COH, DGO, GRO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, NLE, OAX, TAM, TLX y VER.

Notas. En Oaxaca se conoce como con el nombre de “jarrito”. Uso comestible, la planta almacena agua entre sus vainas y se utiliza para calmar la sed; también llega a ser usada como forraje para el ganado.

26. *Govenia superba* (La Llave & Lex.) Lindl. (fig. 4K).

Ejemplares examinados. SDY: agencia El Jazmín, L. Paz s.n. (OAX). **San Vicente Nuñú:** Anama, 3 km sureste de San Vicente Nuñú, García-Mendoza y Reyes-Santiago 5255 (MEXU).

Hábitat. Terrestre en BQ y MX, en elevaciones de 2140 a 2500 m.

Fenología. Floración de junio a agosto. Fructificación en octubre.

Distribución conocida en México. CHS, CMX, COL, DGO, GRO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, OAX, PUE, TAM, TLX y VER.

27. *Habenaria clypeata* Lindl.

Ejemplar examinado: San Pedro Topiltepec: 4.5 km al sursuroeste de Santa María Tiltepec, R. García 116 (OAX).

Hábitat. Terrestre en BQ, en elevaciones de ca. 2520 m.

Fenología. Floración de agosto a octubre. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. AGS, BCS, CHS, CHI, CMX, COL, DGO, HGO, GRO, JAL, MEX, MCH, MOR, NAY, OAX, PUE, SIN, SON, VER y ZAC.

Notas. La especie no fue registrada en la zona de estudio, pero se espera su presencia pues ha sido reportada en un municipio adyacente.

28. *Habenaria guadalajarana* S. Watson

Ejemplares examinados. SPPT: 1 km al este de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *García-Mendoza 553* (MEXU). **San Pedro Yucunama:** 6 km norte de San Pedro Yucunama, *García-Mendoza 1052* (MEXU).

Hábitat. Terrestre en BQ, en elevaciones de 2250 a 2350 m.

Fenología. Floración en julio y agosto. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. Endémica. AGS, AGS Sur, CHS, CHI, CMX, COL, DGO, GRO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, NAY, NLE, OAX, PUE, SIN, SON, TLX, VER y ZAC.

Nota. Los registros constituyen los primeros de la especie para la provincia florística del valle de Tehuacán-Cuicatlán.

29. *Habenaria macvaughiana* R. González (fig. 4L).

Ejemplares examinados. SPPT: Yucunindee, 8.5 km al noreste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3074* (OAX), *3075* (OAX), *3076* (OAX).

Hábitat. Terrestre en BQ, en elevaciones de 2530 m

Fenología. Floración y fructificación en septiembre.

Distribución conocida en México. Endémica. MCH, MEX y OAX.

Notas. Los registros constituyen los primeros de la especie para Oaxaca y la provincia florística del valle de Tehuacán-Cuicatlán.

30. *Habenaria subauriculata* B.L. Rob. & Greenm. (fig. 5A).

Ejemplares examinados. SDY: Agencia Tooxi, cerca del tanque de agua, *García-Mendoza et al. 9825* (MEXU); cerro Cruz de Tabla, *A. Ibarra s.n.* (OAX); Yanhuitlán, *L. Paz s.n.* (OAX). **SPPT:** San Miguel Tixá, *Castañeda-Zárate 1353* (MEXU); 4 km norte de Guadalupe Tixá, camino a San Andrés Lagunas, *García-Mendoza y Mérida 2673* (MEXU); 1.5 km oeste de Tecomate camino a Toropetate, *García-Mendoza et al. 7988* (MEXU); cima del cerro del Pueblo Viejo de Teposcolula Yucundaá, 1 km sur de la iglesia, *García-Mendoza y Franco 8581* (MEXU); La Mojenera, 1.5 km al sur de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3024* (OAX).

Hábitat. Terrestre en BQ, BQP y MX, en elevaciones de 2440 a 2670 m.

Fenología. Floración de julio a septiembre. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. Endémica. CHS, JAL, OAX y PUE.

31. *Hexaletris grandiflora* (A. Rich. & Galeotti) L.O. Williams (fig. 5B).

Ejemplares examinados. SDY: cerro Yucuyuno, *A. Ibarra s.n.* (OAX); cerro Yucudahuico, *A. Ibarra s.n.* (OAX), parte sur del paraje Encino Amarillo, *A. Ibarra s.n.* (OAX); base del cerro Buenavista, 0.5 km del cerro en línea recta, Yucudahuico, cerro de la Zorra, *Ibarra et al. 171* (MEXU). **SPPT:** base del cerro Buenavista, 0.5 km del cerro en línea recta, *García-Mendoza y Franco 8805* (MEXU); ladera norte del cerro de Pueblo Viejo, a la orilla del río, *García-Mendoza et al. 8442* (MEXU).

Hábitat. Terrestre micoheterotrofa en BQ y BQP, en elevaciones de 2200 a 2700 m.

Fenología. Floración en mayo a agosto. Fructificación de agosto a septiembre.

Distribución conocida en México. CHI, COH, GRO, JAL, MEX, MCH, MOR, NLE, OAX, PUE, SLP, SON, TAM, VER y ZAC.

32. *Laelia albida* Batem ex Lindl. (fig. 5C).

Ejemplares examinados. SDY: Santo Domingo Yanhuitlán, ejemplar cultivado en casa del sr. Leoncio Paz, *L. Paz s.n.* (OAX); Santo Domingo Yanhuitlán, entrada a la población sobre la carretera Nochixtlán-Huajuapán, ejemplar cultivado en traspatio, *R. Solano s.n.* (OAX). **SPPT:** poblado de San Pedro y San Pablo Teposcolula, en el jardín, *García-Mendoza et al. 8936a* (MEXU). **San Vicente Nuñú:** Anama, 3 km sureste de San Vicente Nuñú, *Reyes-Santiago y García-Mendoza 2663* (MEXU).

Hábitat. Epífita o rara vez rupícola en BQ y MX, en elevaciones de 2200 a 2400 m.

Fenología. Floración de septiembre a diciembre. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. Endémica. COL, DGO, GRO, JAL, MCH, NAY, OAX, PUE, SIN y ZAC.

Notas. En la Mixteca Alta la especie se conoce con los nombres de “ita ndeka blanca” (mixteco), “monjita blanca” y “lirio blanco”. Uso ornamental, ceremonial y comestible. La especie fue registrada en la zona de estudio a partir de ejemplares cultivados, pero crece de manera silvestre en municipios adyacentes.

33. *Laelia furfuracea* Lindl. (fig. 5D).

Ejemplares examinados. SDY: Cieneguilla, cerro Yucuyuno, *R. Solano s.n.* (OAX); Agencia tooxi, *R. Solano s.n.* (OAX). **SPPT:** cerro Pueblo Viejo, 2 km sureste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *García-Mendoza et al. 8135* (MEXU); Pueblo Viejo Yucundaá, 2.5 km al sureste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3048* (OAX); Barrio El Molino, cerro de las Golondrinas, *R. Solano et al. s.n.* (OAX).

Hábitat. Epífita en BQ y MX, en elevaciones de 2300 a 2660 m.

Fenología. Floración de agosto a enero. Fructificación de febrero a abril.

Distribución conocida en México. Endémica. OAX.

Notas. En la Mixteca Alta la especie se conoce con el nombre de “ita ndeka morada” (mixteco). Uso ornamental, ceremonial y comestible. La especie se considera como amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

34. *Malaxis amplexicolumna* E. W. Greenw. & R. González (fig. 5E)

Ejemplares examinados. SPPT: 5 km al norte de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3055* (OAX); la Tierra del Tlacuache, en la raya con San Pedro Yucunama, 5 km al norte de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3067* (OAX).

Hábitat. Terrestre en BQP y BQ, en elevaciones de 2400 a 2500 m.

Fenología. Floración de agosto a septiembre. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. Endémica. CHS, MEX, MCH y OAX.

35. *Malaxis brachyrrhynchos* (Rchb. f.) Ames. (fig. 5F).

Ejemplar examinado. SDY: Santo Domingo Yanhuatlán, *L. Paz s.n.* (OAX).

Hábitat. Terrestre en BQP, en elevaciones ca. 2250 m.

Fenología. Floración en agosto.

Distribución conocida en México. CMX, GRO, JAL, MCH, MOR, NLE, OAX, SLP, QRT, SIN, TAM y VER.

36. *Malaxis brachystachys* (Rchb. f.) Kuntze (Fig. 5G).

Ejemplares examinados. SDY: agencia Xacañi, cañada del cerro El Cacahuate, *A. Ibarra s.n.* (OAX). **SPPT:** Camino Real Malpaso, 9 km al sureste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3004* (OAX), *3012* (OAX); el rozo del difunto Manuel Santaella, 5 km al norte de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3057* (OAX); camino a San Andrés Lagunas, ca. 5 km al norte de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3063* (OAX).

Hábitat. Terrestre o rupícola en BQ, BP y MX, en elevaciones de 2400 a 2450 m.

Fenología. Floración de agosto a septiembre. Fructificación en septiembre.

Distribución conocida en México. Endémica. COH, GTO, HGO, JAL, NLE, OAX, PUE, SLP, TAM y VER.

37. *Malaxis fastigiata* (Rchb. f.) Kuntze (fig. 5H).

Ejemplares examinados. SPPT: Mojonera de la Cruz, 5.5 km al sur de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3034a* (OAX), *3034b* (OAX), *3036* (OAX); Agua Blanca, 6.5 km al sur de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3039* (OAX).

Hábitat. Terrestre en BQ y BQP, en elevaciones 2530 a 2620 m.

Fenología. Floración de julio a octubre. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. AGS, CHS, CHI, CMX, COH, COL, DGO, GTO, GRO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, NAY, NLE, OAX, PUE, SLP, SIN, SON, TAM, VER y ZAC.

38. *Malaxis javesiae* (Rchb. f.) Kuntze (fig. 5I).

Ejemplares examinados. SPPT: 4 km norte de Guadalupe Tixá-San Andrés Lagunas, *García-Mendoza y Mérida 2658* (MEXU); cerro Peñasco, suroeste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Torres* (MEXU); Pueblo Viejo Yucundaá, 2.5 km al sureste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3044* (OAX), *3045* (OAX).

Hábitat. Terrestre en BQ, BQP y MX, en elevaciones de 2200 a 2400 m.

Fenología. Floración de julio a septiembre. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. Endémica. CHS, GRO, MCH, OAX y PUE.

39. *Malaxis reichei* (Schltr.) Ames & C. Schweinf. (fig. 5J).

Ejemplares examinados. SPPT: Pueblo Viejo Yucundaá, 2.5 km al sureste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3001* (OAX), *3002* (OAX), *3046* (OAX); Camino Real Malpaso, 9 km al sureste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3004* (OAX); La Mojonera, 1.5 km al sur de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3027* (OAX).

Hábitat. Terrestre o rupícola en BQ, BQP y MX, en elevaciones de 2350 a 2400 m.

Fenología. Floración de agosto a septiembre. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. Endémica. GRO, MEX y OAX.

Notas. Los registros constituyen los primeros de la especie para Oaxaca y la provincia florística del valle de Tehuacán-Cuicatlán.

40. *Malaxis soulei* L.O. Williams (fig. 5K).

Ejemplar examinado. SDY: Cruz de Tabla, llano de Cañada El Gamito, *Ibarra et al. 389* (MEXU); agencia Tooxi, paraje Llano Grande del Gamito hacia cerro Cruz de Tabla, *R. Solano et al. 4099* (OAX).

Hábitat. Terrestre en BQ, en elevaciones de 2630 a 2700 m.

Fenología. Floración y fructificación en octubre.

Distribución conocida en México. AGS, BCS, CHS, CHI, CMX, COH, COL, DGO, GRO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, NAY, NLE, OAX, PUE, QRT, SLP, SON, TAM, TLX, VER y ZAC.

41. *Malaxis thlaspiiformis* A. Rich. & Galeotti (fig. 5L).

Ejemplares examinados. San Pedro Topiltepec: 3.5 Km al SSW de Santa María Tiltepec, Cerro Yucuehue, *R. García 318* (OAX). **SDY:** Agencia Xacañi, parte más alta del cerro El Cacahuate, *R. Solano et al. 4116* (OAX). **SPPT:** Cerro El Peñasco, 1 km oeste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *García-Mendoza et al. 1701* (MEXU); Cerro El Peñasco, sur de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Torres y L. Torres 12328* (MEXU); La Mojonera, 1.5 km al sur de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3030* (OAX); La Mojonera, 3.5 km al sur de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3031* (OAX); La Tierra del Tlachuache, en la raya con San Pedro Yucunama, 5 km al norte de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3054* (OAX); el rozo del difunto Manuel Santaella, San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3056* (OAX), *3058* (OAX); el rozo del difunto Martínez, 11.8 km al sureste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3016a* (OAX), *3016b* (OAX); la Cantera, lado norte, 7 km al noreste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3079* (OAX).

Hábitat. Terrestre en BQ y BQP, en elevaciones de 2280 a 2680 m.

Fenología. Floración y fructificación de julio a noviembre.

Distribución conocida en México. AGS, BCS, CHS, CHI, COH, COL, DGO, GTO, GRO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, NAY, NLE, OAX, PUE, SLP, SIN, SON, TAM, TLX, VER y ZAC.

Notas. En la Mixteca Alta la especie se conoce con el nombre de “siketiu tiundi” (mixteco).

42. *Malaxis urbana* E.W. Greenw. (fig. 6A).

Ejemplares examinados. SDY: Cerro Loma Ayuxi, Santo Domingo Yanhuitlán, *A. Ibarra s.n.* (OAX)

Hábitat. Terrestre en MX, en elevaciones de ca. 2200 m.

Fenología. Floración en agosto. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. Endémica. MOR, OAX y PUE.

Notas. El registro constituye el primero de la especie para la provincia florística del valle de Tehuacán-Cuicatlán.

43. *Mesadenus polyanthus* (Britton) Schltr.

Ejemplares examinados. SPPT: Peña de León, *García-Mendoza y Franco 8740* (MEXU); cerro El Mogote, camino de San Pedro y San Pablo Teposcolula a San Vicente Nuñú, *García-Mendoza et al. 312* (MEXU); calzada de las Cueva, 500 m al este de la antigua iglesia de Pueblo Viejo, *García-Mendoza et al. 8395* (MEXU); ladera norte del cerro Pueblo Viejo, *García-Mendoza et al. 8483* (MEXU).

Hábitat. Terrestre en BQ, BQP y MX, en elevaciones de 2500 a 2700 m.

Fenología. Floración y fructificación de marzo a julio y octubre a enero.

Distribución conocida en México. CHS, CHI, CMX, COH, GTO, GRO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, NAY, NLE, OAX, PUE, QRT, SLP, SIN, SON, TAM, TLX, VER, YUC.

44. *Mesadenus tenuissimus* (L. O. Williams) Garay (fig. 6B).

Ejemplares examinados. SDY: Santo Domingo Yanhuitlán, *L. Paz s.n.* (OAX); agencia el Jazmín, Santo Domingo Yanhuitlán, *C. Pérez s.n.* (OAX)

Hábitat. Terrestre en MX, en elevaciones de 2100 a 2200 m.

Fenología. Floración y fructificación de febrero a marzo.

Distribución conocida en México. Endémica. GRO, MEX, MOR y OAX.

45. *Oncidium brachyandrum* Lindl. (fig. 6C).

Ejemplares examinados. SDY: cerro Yucuyuno, *R. Solano et al. s.n.* (OAX); Agencia Tooxi, cerro Cruz de Tabla, *R. Solano et al. s.n.* (OAX); agencia Xacañi, cerro El Cacahuate, *A. Ibarra s.n.* (OAX). **SPPT:** camino a San Pedro Yucunama, norte de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *Lorence et al. 3368* (MEXU); Barrio El Molino, cerro de las Golondrinas, *R. Solano et al. 3011* (OAX); Yucunindee, 7.5 km al noreste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al. 3069* (OAX).

Hábitat. Epífita en BQ y BQP, en elevaciones de 2350 a 2550 m.

Fenología. Floración de abril a mayo. Fructificación de septiembre a octubre.

Distribución conocida en México. Endémica. CHS, COL, DGO, GRO, JAL, MEX, MCH, MOR, NAY, OAX, SIN y ZAC.

Notas. En la Mixteca Alta la especie se conoce con el nombre de “monjita pinta”.

46. *Oncidium graminifolium* (Lindl.) Lindl. (fig. 6D).

Ejemplares examinados. San Andrés Lagunas, 6 km al sureste de Tamazulapan, camino Las Pilas-San Isidro, *García-Mendoza 910* (AMO, ENCB, MEXU). **SDY:** agencia Tooxi, A. *Ibarra s.n.* (OAX). **SPPT:** Mojón de La Viga, 4.9 km noroeste de San Isidro Lagunas, *Juárez-García 4496* (MEXU).

Hábitat. Terrestre en BQ, BQP y MX, en elevaciones de 2300 a 2500 m.

Fenología. Floración de febrero a abril. Fructificación en septiembre.

Distribución conocida en México. CHS, DGO, GRO, JAL, MEX, MCH, MOR, NAY, OAX y SIN.

47. *Platanthera brevifolia* (Green) Kranzlin. (Fig. 6E).

Ejemplares examinados. SDY: Agencia Xacañi, cerro El Cacahuat, R. *Solano et al. 4110* (OAX); cerro de Yucunindee, A. *Ibarra s.n.* (OAX).

Hábitat. Terrestre en BQ, en elevaciones de ca. 2630 m.

Fenología. Floración y fructificación de Octubre a noviembre.

Distribución conocida en México. BC, CHI, CMX, COH, COL, DGO, GRO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, NLE, OAX, SON, TLX, VER y ZAC.

Notas. Los registros constituyen los primeros de la especie para la provincia florística del valle de Tehuacán-Cuicatlán.

48. *Ponthieva mexicana* (A. Rich. & Galeotti) Salazar (Fig. 6F).

Ejemplares examinados. SDY: Agencia Tooxi, paraje Llano Pedregoso, R. *Solano s.n.* (OAX); Yanhuitlán, L. *Paz s.n.* (OAX). **SPPT:** ladera norte de Cerro de Pueblo Viejo, 500 m de la antigua iglesia, *García-Mendoza et al. 8153* (MEXU).

Hábitat. Terrestre en BQ y BQP, en elevaciones de 2440 a 2650 m.

Fenología. Floración y fructificación de octubre a diciembre.

Distribución conocida en México. CHS, GTO, GRO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, NLE, OAX, QRT, SLP, TAM y VER.

49. *Ponthieva schaffneri* (Rchb. f) E.W. Greenw. (Fig. 6G).

Ejemplar examinado. San Pedro Tidaa, paraje Nanua, R. *Solano et al. 4137* (OAX).

Hábitat. BQP, en elevaciones de ca. 2492 m.

Fenología. Floración y fructificación de octubre a diciembre.

Distribución conocida en México. CHS, CHI, CMX, COL, DGO, GTO, GRO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, NAY, NLE, OAX, PUE, QRT, SLP, SIN, SON, TAM, VER y ZAC.

Notas. La especie no ha sido registrada en la zona de estudio, pero se espera su presencia pues ha sido reportada en un municipio adyacente.

50. *Prosthechea concolor* (Lex.) W.E. Higgins (Fig. 6H).

Ejemplares examinados. SDY. Foto de Leo-JMMP, marzo 2011 (OAX). **San Pedro Yucunama:** 2 km al este de San Pedro Yucunama, *García-Mendoza 848* (MEXU). **SPPT:** cerca de la Loma Grande, 4 km noroeste de San Isidro Lagunas, *Juárez-García 4513* (MEXU); camino a San Pedro Yucunama, norte de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *Lorence y García-Mendoza 3367* (AMO, MEXU); Pueblo Viejo Yucundaá, 2.5 km al sureste de San Pedro y San Pablo Teposcolula, R. *Solano et al. 3040* (OAX).

Hábitat. Epífita en BQ y BQP, en elevaciones de 2450 a 2550 m.

Fenología. Floración de marzo a septiembre. Fructificación de agosto a octubre.

Distribución conocida en México. Endémica. GRO, JAL, MEX, MCH, MOR, OAX y PUE.

Nombre vulgar. En la Mixteca Alta la especie se conoce con el nombre de “monjita pinta amarilla”.

51. *Prosthechea karwinski* (Mart.) Soto Arenas & Salazar (Fig. 6I).

Ejemplares examinados. San Juan Teposcolula: km 64 Huajuapán de León-Oaxaca, *Espejo y S. Hernández s.n.* (UAMIZ 17695). **SDY:** cerro Yucuyuno, R. *Solano et al.* (OAX); Agencia Tooxi, Cerro Cruz de Tabla, R. *Solano et al.* (OAX). **SPPT:** 4 km camino de Guadalupe Tixá-San Andrés Lagunas, *García-Mendoza 212* (AMO, MEXU); proveniente de Yucumesa, *García-Mendoza y Franco 8777* (MEXU); Cañada Oscura, 6 km noroeste de Santiago Tejupan-San Juan Bautista Coixtlahuaca, *García-Mendoza et al. 3092* (MEXU); Cañada Oscura, 6 km noroeste de Santiago Tejupan-San Juan Bautista Coixtlahuaca, *Reyes-Santiago y García-Mendoza 2376* (MEXU); Barrio El Molino, cerro de las Golondrinas, R. *Solano et al.* (OAX).

Hábitat. Epífita en BQ y BQP, en elevaciones de 2190 a 2600 m.

Fenología. Floración de febrero a mayo. Fructificación de enero a marzo.

Distribución conocida en México. Endémica. GRO, MCH, MOR, OAX, PUE y VER.

Nombres vulgares y uso. En la Mixteca Alta la especie se conoce con los nombres de “ita ndeka amarilla” (mixteco), “monjita amarilla”, “monjita” y “lirio de monte”. *Uso alimenticio, ceremonial, ornamental y medicinal.* La especie se considera como amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

52. *Rhynchosstele cervantesii* (La Llave & Lex.) Salazar & Soto Arenas subsp. *membranacea* (Lindl.) Soto Arenas & Salazar (Fig. 6J).

Ejemplares examinados. San Vicente Nuñú: San Vicente Nuñú, *Gómez-Escamilla et al.* 50 (UAMIZ). Magdalena Yodocono de Porfirio Díaz, Yodocono, *Gómez-Escamilla et al.*

91 (UAMIZ). **SDY:** Santo Domingo Yanhuitlán, ejemplar cultivado en casa del Sr. Leoncio Paz, *L. Paz s.n.* (OAX).

Hábitat. Epífita en BQ, en elevaciones de 2600 a 270 m

Fenología. Floración de noviembre a enero. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. Endémica. OAX.

Notas. Uso ornamental. La especie se considera como amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

53. *Sarcoglottis sceptrodes* (Rchb. f.) Schltr.

Ejemplar examinado. **SDY.** Agencia Xacañi, paraje El Cacahuate, *R. Solano et al.* 4107 (OAX); Cerro Cruz de Tabla, a 100 m del paraje Viva México, *A. Ibarra s.n.* (OAX).

Hábitat. Terrestre en BQP, en elevaciones de 2600 a 2700 m.

Fenología. Floración y fructificación de enero a mayo.

Distribución conocida en México. CAM, CHS, JAL, MOR, NAY, OAX, QRT, QRO, SLP, SIN, TAB, TAM, VER y YUC.

54. *Sarcoglottis Schaffner* (Rchb.f.) Ames (Fig. 6K)

Ejemplares examinados. **SDY.** agencia Tooxi, paraje Llano Grande del Gamito hacia cerro Cruz de Tabla, *R. Solano et al.* 4100 (OAX); río Yuxatiagua, en el rancho de la familia Olivera. **SPPT:** cima del cerro Buenavista, 4.5 km sureste de Teposcolula, en línea recta, *García-Mendoza y Franco* 8782 (MEXU); base del cerro Buenavista, 0.5 km del cerro en línea recta, *García-Mendoza y Franco* 8803 (MEXU); el rozo de Doña Julia, camino a San Pedro Yucunama, 2.7 km al norte de San Pedro y San Pablo Teposcolula, *R. Solano et al.* 3051 (OAX).

Hábitat. Terrestre en BQ, BQP y MX, en elevaciones de 2450 a 2630 m.

Fenología. Floración de abril a julio. Fructificación en julio.

Distribución conocida en México. CHS, CMX, COH, COL, DGO, GTO, GRO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, NAY, NLE, OAX, PUE, QRT, SLP, SIN, TAM, TLX, VER y ZAC.

55. *Sotoa confusa* (Garay) Salazar (Fig. 6L).

Ejemplares examinados. **SDY:** agencia El Jazmín, *L. Paz s.n.* (OAX).

Hábitat. Terrestre en MX, en elevaciones de 2140 m.

Fenología. Floración y fructificación de marzo a abril.

Distribución conocida en México. CMX, COH, GTO, HGO, MEX, OAX, QRT, TAM, VER y ZAC.

56. *Spiranthes graminea* Lindl.

Ejemplares examinados. Santiago Yolomécatl: 3 km de Santiago Yolomécatl, rumbo a San Felipe Ixtapa, *Ceja-Romero et al.* 1160 (AMO, IEB, MEXU). **SPPT:** arroyo Palenque, camino de San Pedro y San Pablo Teposcolula a San Vicente Nuñú, *Lorence et al.* 3396 (MEXU).

Hábitat. Terrestre o subacuática en sitios inundables dentro del BQP, en elevaciones de 2080-2200 m.

Fenología. Floración de mayo a junio. Fructificación no registrada.

Distribución conocida en México. BCS, CHI, CMX, COL, DGO, GRO, HGO, JAL, MEX, MCH, MOR, OAX, PUE, QRT, SLP y VER.



Fig. 3. A. *Alamania punicea*, B. *Artorima erubescens*, C. *Aulosepalum pyramidale*, D. *Bletia lilacina*, E. *Bletia parkinsonii*, F. *Bletia reflexa*, G. *Bletia urbana*, H. *Corallorhiza bulbosa*, I. *Corallorhiza maculata* var. *mexicana*, J. *Corallorhiza odontorhiza* var. *pringlei*, K. *Corallorhiza striata* var. *involuta*, L. *Corallorhiza wisteriana*.



Fig. 4. A. *Cyripedium molle*, B. *Deiregyne rhombilabia*, C. *Deiregyne tenorioi*, D. *Dichromanthus cinnabarinus* subsp. *galeottianum*, E. *Dichromanthus michuacanus*, F. *Dichromanthus yucundaa*, G. *Epidendrum lignosum*, H. *Galeoglossum tubulosum*, I *Goodyera striata*, J. *Govenia capitata*, K. *Govenia superba*, L. *Habenaria macvaughiana*.



Fig. 5. A. *Habenaria subauriculata*, B. *Hexalectris grandiflora*, C. *Laelia albida*, D. *Laelia furfuracea*, E. *Malaxis amplexicolumna*, F. *Malaxis brachyrrhynchos*, G. *Malaxis brachystachys*, H. *Malaxis fastigiata*, I. *Malaxis javesiae*, J. *Malaxis reichei*, K. *Malaxis soulei*, L. *Malaxis thlaspiiformis*.



Fig. 6. A. *Malaxis urbana*, B. *Mesadenus tenuissimus*, C. *Oncidium brachyandrum*, D. *Oncidium graminifolium*, E. *Platanthera brevifolia*, F. *Ponthieva mexicana*, G. *Ponthieva schaffneri*, H. *Prosthechea concolor*, I. *Prosthechea karwinskii*, J. *Rhynchostele cervantesii* subsp. *membranacea*, K. *Sarcoglottis sceptrodes*, L. *Sotoa confusa*.