

Licencia Creative Commons (CC BY-NC 4.0)

Artículos Científicos

DOI: <http://En asignación>

Diversidad y conservación de orquídeas en Tenango de las Flores, Puebla, México

Diversity and conservation of traded orchids in Tenango, Puebla, Mexico

Zuny Berenice Velázquez-Juárez ^a | José Luis Alanís-Méndez ^b
Miguel Ángel Lozano-Rodríguez ^c | Blanca Esther Raya-Cruz ^d

Recibido: 31 de julio de 2023.

Aceptado: 16 de octubre de 2023.

^a Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana. Tuxpan, México. Contacto: zunyvj87@hotmail.com | ORCID: [0009-0007-2096-691X](https://orcid.org/0009-0007-2096-691X)

^b Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana. Tuxpan, México. Contacto: lalanis@uv.mx | ORCID: [0000-0002-2140-7139](https://orcid.org/0000-0002-2140-7139) *Autor para correspondencia.

^c Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana. Tuxpan, México. Contacto: miglozano@uv.mx | ORCID: [0000-0003-0666-1822](https://orcid.org/0000-0003-0666-1822)

^d Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana. Tuxpan, México. Contacto: braya@uv.mx | ORCID: [0000-0002-9556-7477](https://orcid.org/0000-0002-9556-7477)

Cómo citar:

Velázquez-Juárez, Z. B., Alanís-Méndez, J. L., Lozano-Rodríguez, M. A., Raya-Cruz, B. E. (2023). Monitoreo sobre problemas ambientales y sustentabilidad en Twitter y portales digitales, comparativo Veracruz 2022, *UVserva*, (16), 1-16. <http://en asignacion.mx>

Resumen: La familia *Orchidaceae* incluye especies protegidas en México que son comercializadas de manera ilegal. El objetivo de la investigación fue identificar y registrar las orquídeas silvestres comercializadas en el mercado Isabel Díaz de Castilla localizado en Tenango de las Flores, Puebla. Se aplicaron encuestas durante un año a los comerciantes para recolectar los datos de las especies comercializadas. Se registraron 137 especies distribuidas en 60 géneros como *Epidendrum*, *Prostecchia* y *Encyclia*. El 85% de las especies fueron de hábito epífita que provienen mayormente de los estados Chiapas, Oaxaca y Veracruz. Se identificaron especies comercializadas incluidas en la categoría de riesgo en peligro de extinción. Se llevó a cabo un Taller de planeación participativa con comerciantes y sectores representativos para identificar problemáticas y propuestas. Los resultados obtenidos sientan una base para estudios futuros que logren incidir en la comercialización legal y propuestas para el manejo y conservación de las orquídeas.

Palabras clave: Orquídeas; epífita; conservación; comercialización; Puebla.

Abstract: *The Orchidaceae family includes protected species in Mexico that are illegally traded. The aim of the research was to identify, and record commercialized native orchids in the Isabel Díaz de Castilla market located in Tenango de las Flores, Puebla. Surveys were applied to merchants for a year to collect data about the species traded. 137 species were recorded distributed in 60 genera such as Epidendrum, Prostecchia and Encyclia. 85% of the species were epiphytic, mostly from the states of Chiapas, Oaxaca, and Veracruz. Traded species that are included in the risk endangered category were identified. A participatory planning workshop was held with merchants and representative sectors to identify challenges and proposals. The results obtained lay a basis for future studies that may influence the legal commercialization and proposals for the management and conservation of orchids.*

Keywords: *Orchids; Epiphytic; Conservation; Commercialization; Puebla.*

Introducción

La diversidad de la familia *Orchidaceae* se posiciona en el tercer lugar en México en cuanto a mayor diversidad taxonómica con relación a otras familias, con aproximadamente 1,300 especies distribuidas en 170 géneros y destacando que el 60 % son especies epífitas (Gutiérrez-Rodríguez *et al.*, 2022).

La mayor abundancia de orquídeas se encuentra en el bosque caducifolios semihúmedo, el bosque de encino tropical y el bosque seco tropical que cubren gran parte del territorio mexicano (Morales-Linares *et al.*, 2022). Sin embargo, el comercio ilegal sumado a la alteración del hábitat ha propiciado que más del 40% de especies se incluyan en alguna categoría de riesgo o protección nacional (Espejo-Cruz *et al.*, 2023) o internacional (Anderson, 2023).

La belleza y variedad de la flora *Orchidaceae* ha sido una de sus principales causas de explotación mediante la comercialización ilegal. Como ejemplo, el género *Laelia* de

distribución exclusiva neotropical en Brasil y México es muy apreciada por los cultivadores de otros países, lo que provoca la extracción de las especies de este género de su hábitat natural (Castellanos-Ramírez *et al.*, 2023).

Por ello, es importante identificar las especies comercializadas para contribuir en conservar sus poblaciones, y plantear estrategias de aprovechamiento sustentable (Laguna-Cerda *et al.*, 2022).

En el municipio de Tenango de las Flores, Puebla, México, se encuentra el mercado de plantas ornamentales Isabel Díaz Castilla, donde se comercializan especies de orquídeas como *Prosthechea vitellina* y *Stanhopea tigrina* que están categorizadas como amenazadas (Muñoz *et al.*, 2023). El número total de especies de orquídeas silvestres comercializadas y la regulación o vigilancia de ese comercio se desconoce.

Por ello, esta investigación tiene como objetivo generar un listado taxonómico de las orquídeas silvestres comercializadas en el mercado “Isabel Díaz Castilla” para revisar los aspectos ecológicos (distribución, especies, género, abundancia y hábito de crecimiento) y su categoría de riesgo, así como determinar las características de comercialización (sitio de procedencia de donde se comercializa).

Los datos obtenidos pueden contribuir en la planeación de futuras estrategias enfocadas en la conservación de las orquídeas silvestres.

1. Metodología

1.1. Área de estudio

El mercado de plantas Isabel Díaz Castillo se ubica dentro de los límites del poblado Tenango de las Flores que está situado a 1,305 msnm (20° 12' 21" N y 97° 59' 17" O).

El poblado pertenece al municipio de Huauchinango, Estado de Puebla, México y el nombre deriva de dos lenguas, el náhuatl “Tenango” y el castellano “de las flores”, por tratarse de un lugar donde se producen y comercializan plantas ornamentales (Gruda *et al.*, 2023).

Posee un clima mayormente templado y húmedo, la temperatura media anual es de 16°C y un intervalo de precipitaciones de 1,400–2,100 mm (**Figura 1**).

2.3. Taller de planeación participativa

Los comerciantes de orquídeas del mercado de Plantas Isabel Díaz Castillo fueron convocados a participar del taller de planeación participativa. La finalidad del taller comprende constituir un proceso de planeación social y ecológica del territorio, con un enfoque de integralidad que sienta las bases para la regulación, protección, preservación de los recursos naturales y el aprovechamiento sustentable.

La metodología del taller consistió en la conformación de grupos de trabajo dirigidos por un facilitador y un relator. El tiempo del ejercicio fue de cinco horas y finalizó con una exposición plenaria para la presentación de sus conclusiones y acuerdos (SEMARNAT, 2021).

La organización de los sectores se llevó a cabo en mesas de trabajo donde se estableció un objetivo que reflejó de manera general sus intereses y el desempeño de sus actividades productivas. La finalidad de esta etapa fue identificar las problemáticas y propuestas para la conservación de las orquídeas.

Se estableció la definición de cada una de las propuestas de conservación de tal manera que todos los participantes comprendieran con claridad de lo que representa. Para ello se utilizó el método de grupo nominal, y lluvia de ideas, así como los primeros pasos del Proceso Analítico Jerárquico.

El producto final fue un listado de propuestas de conservación que se evaluaron en cada mesa de trabajo y por todos los integrantes del Taller en la sesión plenaria.

2. Resultados

2.1. Resultados

La **Tabla 1** presenta una lista de orquídeas comercializadas en el mercado “Isabel Díaz Castillo”. La taxonomía aplicada identificó un total de 137 especies silvestres de orquídeas que están agrupadas en un total de 60 géneros.

Tabla 1
Listado de especies de orquídeas silvestres comercializadas

| Género | Especie |
|--------------------|---|
| <i>Acianthera</i> | <i>Acianthera chrysantha</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase |
| | <i>Acianthera circumplexa</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase |
| | <i>Acianthera pubescens</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase |
| <i>Anathallis</i> | <i>Anathallis minutalis</i> (Lindl.) Pridgeon & M. W. Chase |
| <i>Arpophyllum</i> | <i>Arpophyllum laxiflorum</i> Pfizer |
| | <i>Arpophyllum spicatum</i> Lex. |
| <i>Barkeria</i> | <i>Barkeria scandens</i> (Lex.) Dressler & Halb. |
| | <i>Barkeria uniflora</i> (Lex.) Dressler & Halb. |
| <i>Bletia</i> | <i>Bletia purpurata</i> A. Rich. & Galeotti |
| <i>Brassavola</i> | <i>Brassavola appendiculata</i> A.Rich. & Galeotti |
| | <i>Brassavola nodosa</i> (L.) Lindl. |

| | |
|---|---|
| <i>Brassia</i> | <i>Brassia verrucosa</i> Bateman ex Lindl. |
| <i>Calanthe</i> | <i>Calanthe calanthoides</i> (A. Rich. et Galeotti) Hamer & Garay |
| <i>Campylocentrum</i> | <i>Campylocentrum micranthum</i> (Lindl.) Rolfe |
| <i>Catasetum</i> | <i>Catasetum integerrimum</i> Hook. |
| <i>Chysis</i> | <i>Chysis bractescens</i> Lindl. |
| | <i>Chysis laevis</i> Lindl. |
| <i>Coelia</i> | <i>Coelia triptera</i> (Sm.) Don ex Steud. |
| | <i>Coelia macrostachya</i> Lindl. |
| <i>Comparettia</i> | <i>Comparettia falcata</i> Poepp. ex Endl |
| <i>Cranichis</i> | <i>Cranichis revoluta</i> Hamer & Garay |
| <i>Cuitlauzina</i> | <i>Cuitlauzina candida</i> (Lindl.) Dressler & N.H. Williams |
| | <i>Cuitlauzina pendula</i> La Llave & Lex. |
| <i>Cyclopogon</i> | <i>Cyclopogon comosus</i> (Rchb.f.) Burns-Bal. & E.W.Greenw. |
| | <i>Cyclopogon luteo-albus</i> (A. Rich. et Galeotti) Schltr. |
| <i>Cyrtopodium</i> | <i>Cyrtopodium macrobulbon</i> (La Llave & Lex.) G.A. Romero & Carnevali |
| | <i>Dichaea glauca</i> (Sw.) Lindl. |
| <i>Dichaea</i> | <i>Dichaea muricatoides</i> Hamer et Garay. |
| | <i>Dichaea suaveolens</i> Kraenzl. |
| <i>Dinema</i> | <i>Dinema polybulbon</i> (Sw.) Lindl. |
| <i>Elleanthus</i> | <i>Elleanthus cynarcephalus</i> (Rchb. f.) Rchb. f. |
| | <i>Encyclia adenocarpa</i> (Lex.) Schltr. |
| | <i>Encyclia adenocaula</i> (Lex.) Schltr. |
| | <i>Encyclia alata</i> (Bateman) Schltr. |
| | <i>Encyclia belizensis</i> Schltr. |
| | <i>Encyclia candollei</i> (Lindl) Schltr. |
| | <i>Encyclia cordigera</i> (Kunth) Dressler. |
| | <i>Encyclia dickinsoniana</i> (Withner) Hamer. |
| <i>Epidendrum</i> | <i>Epidendrum atroscripum</i> Hágsater. |
| | <i>Epidendrum cardiophorum</i> Schltr. |
| | <i>Epidendrum ciliare</i> L. |
| | <i>Epidendrum cristatum</i> Ruiz & Pav. |
| | <i>Epidendrum difforme</i> Jacq. |
| | <i>Epidendrum diffusum</i> Sw. |
| | <i>Epidendrum longipetalum</i> A. Rich. & Galeotti. |
| | <i>Epidendrum martinezii</i> L. Sáchez & Carnevali. |
| | <i>Epidendrum parkinsonianum</i> Hook. |
| | <i>Epidendrum polianthum</i> Lindl. |
| | <i>Epidendrum propinquum</i> A. Rich. et Galeotti. |
| <i>Epidendrum radicans</i> Pav. ex Lindl. | |
| <i>Epidendrum veroscriptum</i> Hágsater. | |
| <i>Erycina</i> | <i>Erycina hyalinobulbon</i> (Lex.) N.H.Williams & M.W.Chase. |
| <i>Gongora</i> | <i>Gongora galeata</i> (Lindl.) Rchb.f. |
| <i>Goodyera</i> | <i>Goodyera striata</i> Rchb. f. |
| <i>Govenia</i> | <i>Govenia mutica</i> Rchb.f. |
| | <i>Govenia superba</i> (Lex.) Lindl. ex G. Lodd. |
| <i>Guarianthe</i> | <i>Guarianthe aurantiaca</i> (Bateman ex Lindl.) Dressler et W. E. Higgins. |
| <i>Ionopsis</i> | <i>Ionopsis utricularioides</i> (Sw) Lindl. |
| <i>Isochilus</i> | <i>Isochilus bracteatus</i> (Lex.) Espejo & López-Ferr. |
| | <i>Isochilus latibracteatus</i> A. Rich. & Galeotti. |
| | <i>Isochilus major</i> Schlecht. & Cham. |
| <i>Laelia</i> | <i>Laelia albida</i> Bateman ex Lindl. |

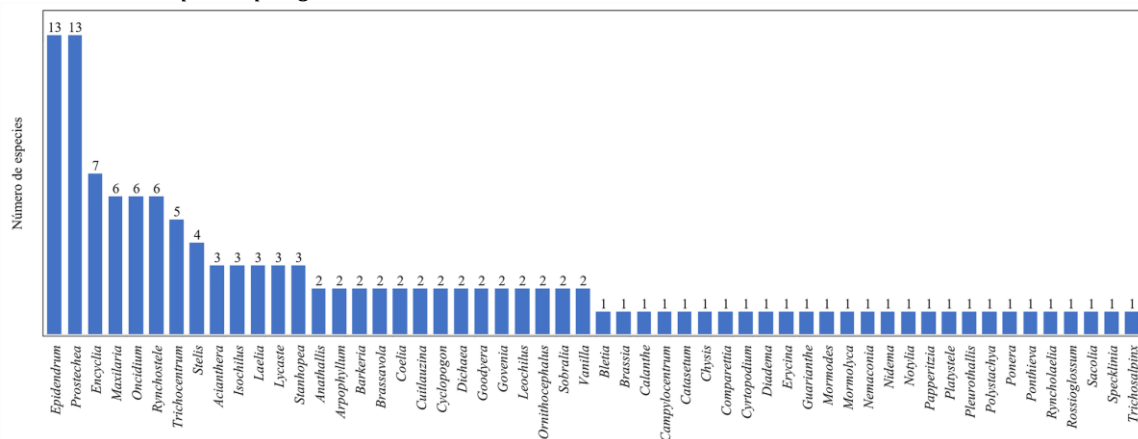
| | |
|------------------------|---|
| | <i>Laelia anceps</i> Lindl. |
| | <i>Laelia speciosa</i> (Kunth) Schltr. |
| <i>Leochilus</i> | <i>Leochilus carinatus</i> (Knowles & Westc.) Lindl. |
| | <i>Leochilus oncidioides</i> Knowles & Westc. |
| <i>Lycaste</i> | <i>Lycaste aromatica</i> (Graham ex Hook.) Lindl. |
| | <i>Lycaste deppei</i> (G. Lodd.) Lindl. |
| | <i>Lycaste skinneri</i> (Bateman ex Lindl.) Lindl. |
| <i>Maxillaria</i> | <i>Maxillaria cucullata</i> Lindl. |
| | <i>Maxillaria densa</i> Lindl. |
| | <i>Maxillaria grandiflora</i> [H.B.K.] Lindl. |
| | <i>Maxillaria meleagris</i> Lindl. |
| | <i>Maxillaria tenuifolia</i> Lindl. |
| | <i>Maxillaria variabilis</i> Bateman ex Lindl. |
| <i>Meiracyllium</i> | <i>Meiracyllium trinasutum</i> Rchb. f. |
| <i>Mormodes</i> | <i>Mormodes maculata</i> (Klotzsch) L.O.Williams. |
| <i>Mormolyca</i> | <i>Mormolyca hedwigiae</i> (Hamer & Dodson) M.A.Blanco. |
| <i>Myrmecophila</i> | <i>Myrmecophila grandiflora</i> (Lindl.) Carnevali, Tapia-Muñoz & I. Ramírez. |
| <i>Nemaconia</i> | <i>Nemaconia graminifolia</i> Knowl. Et Westc. |
| <i>Nidema</i> | <i>Nidema boothii</i> (Lindl.) Schltr. |
| <i>Notylia</i> | <i>Notylia barkeri</i> Lindl. |
| <i>Oncidium</i> | <i>Oncidium incurvum</i> Baker ex Lindl. |
| | <i>Oncidium maculatum</i> (Lindl.) Lindl. |
| | <i>Oncidium sotoanum</i> R. Jiménez & Hágater. |
| | <i>Oncidium sphacelatum</i> Lindl. |
| | <i>Oncidium tigrinum</i> La Llave & Lex. |
| | <i>Oncidium unguiculatum</i> Lindl. |
| <i>Ornithocephalus</i> | <i>Ornithocephalus inflexus</i> Lindl. |
| | <i>Ornithocephalus iridifolius</i> Rchb.f. |
| <i>Papperitzia</i> | <i>Papperitzia leiboldii</i> [Rchb.f] Rchb. f. |
| <i>Platystele</i> | <i>Platystele stenostachya</i> (Rchb. f.) Garay. |
| <i>Pleurothallis</i> | <i>Pleurothallis cardiothallis</i> Rchb. f. |
| <i>Polystachya</i> | <i>Polystachya clavata</i> Lindl. |
| <i>Ponera</i> | <i>Ponera juncifolia</i> Lindl. |
| <i>Ponthieva</i> | <i>Ponthieva tuerckheimii</i> Schltr. |
| <i>Prosthechea</i> | <i>Prosthechea citrina</i> (Lex.) W. E. Higgins. |
| | <i>Prosthechea cochleata</i> (L.) W.E. Higgins. |
| | <i>Prosthechea linkiana</i> (Klotzsch) W.E.Higgins. |
| | <i>Prosthechea livida</i> (Lindl.) W.E.Higgins. |
| | <i>Prosthechea michuacana</i> (Lex.) W. E. Higgins. |
| | <i>Prosthechea ochracea</i> (Lindl.) W. E. Higgins. |
| | <i>Prosthechea pastoris</i> (Lex.) Espejo & López-Ferr. |
| | <i>Prosthechea pseudopygmaea</i> (Finet) W. E. Higgins. |
| | <i>Prosthechea pygmaea</i> (Hook.) W. E. Higgins. |
| | <i>Prosthechea radiata</i> (Lindl.) W. E. Higgins. |
| | <i>Prosthechea rhynchophora</i> (A. Rich. et Galeotti) W. E. Higgins. |
| | <i>Prosthechea varicosa</i> (Bateman ex Lindl.) W. E. Higgins. |
| | <i>Prosthechea vitellina</i> (Lindl.) W. E. Higgins. |
| <i>Rhyncholaelia</i> | <i>Rhyncholaelia digbyana</i> (Lindl.)Schltr. |
| <i>Rhynchostele</i> | <i>Rhynchostele aptera</i> (Lex.) Soto Arenas & Salazar. |
| | <i>Rhynchostele cervantesii</i> (Lex.) Soto Arenas & Salazar. |
| | <i>Rhynchostele cordata</i> (Lindl.) Soto Arenas & Salazar. |
| | <i>Rhynchostele maculata</i> (Lex.) Soto Arenas & Salazar. |
| | <i>Rhynchostele rossi</i> (Lindl.) Soto Arenas & Salazar. |

| | |
|----------------------|--|
| | <i>Rhynchostele uroskinneri</i> (Lindl.) Soto Arenas & Salazar. |
| <i>Rossioglossum</i> | <i>Rossioglossum insleayi</i> (Barker ex Lindl.) Garay & G.C. Kenn. |
| <i>Sacoila</i> | <i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay. |
| <i>Sobralia</i> | <i>Sobralia macrantha</i> Lindl. <i>Sobralia xantholeuca</i> B. S. Williams. |
| <i>Specklinia</i> | <i>Specklinia tribuloides</i> (Sw.) Pridgeon & M. W. Chase. <i>Stanhopea oculata</i> (G. Lodd.) Lyndl. |
| <i>Stanhopea</i> | <i>Stanhopea ruckeri</i> Lindl. <i>Stanhopea tigrina</i> Bateman ex Lindl. |
| <i>Stelis</i> | <i>Stelis emarginata</i> (Lindl.) Soto Arenas & Solano. <i>Stelis immersa</i> (Linden & Rchb. f.) Pridgeon & M. W. Chase. <i>Stelis ornata</i> (Rchb. f.) Pridgeon et M. W. Chase. <i>Stelis platystylis</i> (Schltr.) Solano & Soto Arenas. |
| <i>Trichocentrum</i> | <i>Trichocentrum andreanum</i> (Cogn.) R. Jiménez et Carnevali. <i>Trichocentrum candidum</i> Lindl. <i>Trichocentrum cosymbephorum</i> (C. Morren) R. Jiménez & Carnevali. <i>Trichocentrum luridum</i> (Lindl.) M. W. Chase et N. H. Williams. <i>Trichocentrum pachyphyllum</i> (Hook.) R. Jiménez & Carnevali. |
| <i>Trichosalpinx</i> | <i>Trichosalpinx blaisdellii</i> (S. Watson) Luer. <i>Trichosalpinx ciliaris</i> (Lindl.) Luer. |
| <i>Vanilla</i> | <i>Vanilla planifolia</i> Andrews. <i>Vanilla pompona</i> Schiede. |

Fuente: Elaboración propia.

La **Figura 2** muestra el número de especies por géneros de orquídeas comercializadas. Entre los géneros con mayor frecuencia de especies se destacan Epidendrum, Prostechea y Encyclia que en conjunto engloban al 24% del total, mientras que la mayoría de los géneros no supera el número de 6 especies.

Figura 2
 Frecuencia de especies por género



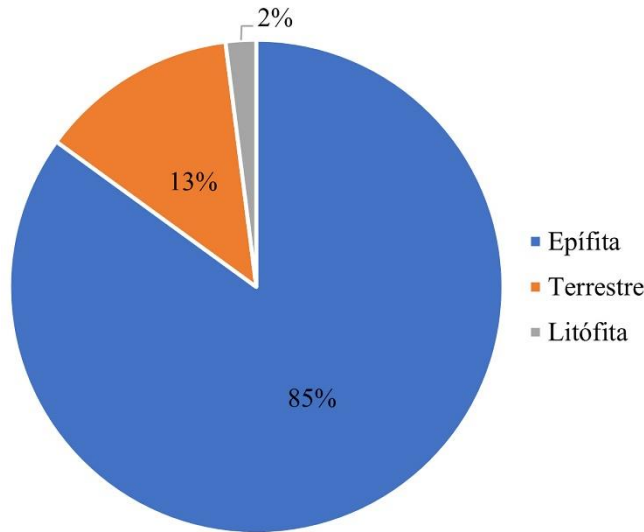
Fuente: Elaboración propia.

2.2. Hábito de crecimiento

La figura 3 muestra que las especies de orquídeas silvestres con hábito de crecimiento epífita se presentó con mayor frecuencia (n= 117) representando el 85% del total, mientras que las de menor frecuencia de hábito se presentaron como

terrestres y litófitas, donde ésta última incluyó a dos especies de vainilla que son *Vanilla planifolia* y *Vanilla pompona*.

Figura 3
Hábito de crecimiento de las orquídeas



Fuente: Elaboración propia.

2.4. Especies de orquídea en categoría de riesgo

En la **Tabla 2** se presenta el listado de las especies de orquídeas comercializadas junto a la categoría de riesgo perteneciente basado en la normatividad mexicana NOM059-ECOL-2010. Se destaca un número total de 15 géneros de orquídeas comercializadas que se encuentran listadas en alguna categoría de riesgo, así también la comercialización de 2 especies de orquídeas en peligro de extinción como *Lycaste skinneri* y *Rhynchostele uroskinneri*, mientras que 6 especies están incluidas en la categoría de protección especial.

Tabla 2
Especies en categoría de riesgo

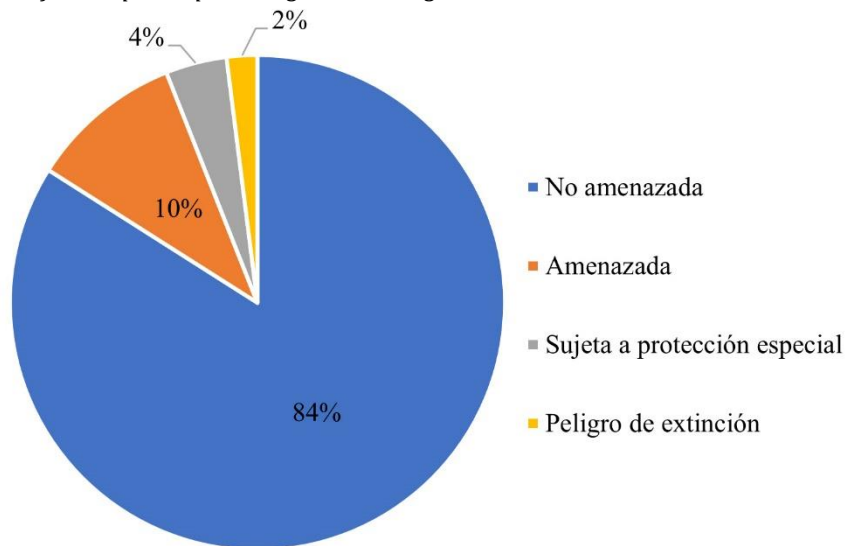
| Categoría de riesgo | Especie |
|------------------------------|------------------------------|
| Sujeta a protección especial | <i>Barkeria scandens</i> |
| | <i>Prostechea citrina</i> |
| | <i>Laelia speciosa</i> |
| | <i>Papperitzia leiboldii</i> |
| | <i>Prostechea vitellina</i> |
| | <i>Vanilla planifolia</i> |
| Amenazada | <i>Chysis bractescens</i> |
| | <i>Cuitlauzina candida</i> |
| | <i>Cuitlauzina pendula</i> |
| | <i>Encyclia adenocaula</i> |
| | <i>Mormodes maculata</i> |
| | <i>Oncidium incurvum</i> |

| | |
|-------------------------|---------------------------------|
| | <i>Oncidium tigrinum</i> |
| | <i>Oncidium unguiculatum</i> |
| | <i>Rhynchostele cervantesii</i> |
| | <i>Rhynchostele cordata</i> |
| | <i>Rhynchostele rossi</i> |
| | <i>Rossioglossum insleayi</i> |
| | <i>Stanhopea oculata</i> |
| | <i>Stanhopea tigrina</i> |
| En peligro de extinción | <i>Lycaste skinneri</i> |
| | <i>Rhynchostele uroskinneri</i> |

Fuente: elaboración propia.

La **Figura 4** muestra el total de las especies de orquídeas comercializadas distribuidas en porcentaje por categoría de riesgo. Se destaca que el 84% de las especies de orquídeas comercializadas en el mercado de Tenango no se encuentran en alguna categoría de riesgo, lo que engloba un total de 116 especies, sin embargo, el 16% de las especies se encuentran listadas en alguna categoría de riesgo.

Figura 4
 Porcentaje de especies por categoría de riesgo



Fuente: Elaboración propia.

2.5. Abundancia de las orquídeas comercializadas

La **Tabla 3** muestra en porcentaje la mayor y menor abundancia de las especies de orquídeas comercializadas donde fueron contabilizados un total de 5362 plantas.

Los géneros identificados con mayor abundancia fueron: *Epidendrum* (14.31%), *Prosthechea* (9.09%), *Encyclia* (8.72%), *Oncidium* (8.14%), *Laelia* (5.57%), *Maxillaria* (5.57%), *Rhynchostele* (4.75) y *Dichaea* (2.83 %).

Mientras que los géneros de menor abundancia comprendieron el 1.29% del total incluyendo a *Campylocentrum*, *Goodyera*, *Specklinia*, *Vanilla*, *Cranichis*, *Meiracyllium*, *Ponera* y *Ponthieva*.

Tabla 3
Géneros de orquídeas comercializadas (abundancia)

| ABUNDANCIA | GÉNERO | INDIVIDUOS | (%) |
|------------|-----------------------|------------|-------|
| Mayor | <i>Epidendrum</i> | 768 | 14.31 |
| | <i>Prosthechea</i> | 488 | 9.09 |
| | <i>Encyclia</i> | 468 | 8.72 |
| | <i>Oncidium</i> | 437 | 8.14 |
| | <i>Laelia</i> | 299 | 5.57 |
| | <i>Maxillaria</i> | 299 | 5.57 |
| | <i>Rhynchostele</i> | 255 | 4.75 |
| | <i>Dichaea</i> | 152 | 2.83 |
| Menor | <i>Campylocentrum</i> | 13 | 0.24 |
| | <i>Goodyera</i> | 13 | 0.24 |
| | <i>Specklinia</i> | 13 | 0.24 |
| | <i>Vanilla</i> | 13 | 0.24 |
| | <i>Cranichis</i> | 5 | 0.09 |
| | <i>Meiracyllium</i> | 5 | 0.09 |
| | <i>Ponera</i> | 5 | 0.09 |
| | <i>Ponthieva</i> | 3 | 0.06 |

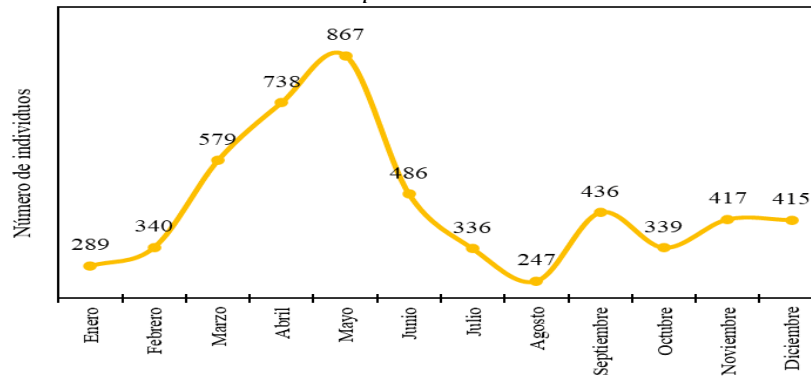
Fuente: Elaboración propia.

2.6. Periodo de comercialización de las orquídeas

La **Figura 5** presenta el número orquídeas comercializadas en el mercado de Tenango por el periodo de un año.

Se contabilizó un número total comercializado de orquídeas de 5362 y que muestra una tendencia de mayor comercialización en los meses cálidos del año que corresponde al periodo de marzo a junio, lo cual coincide con el primer periodo de floración de las orquídeas en la primavera. También se destaca una menor cantidad de venta en enero y agosto que corresponde a los meses más frío y caluroso respectivamente.

Figura 5
Comercialización mensual de orquídeas silvestres



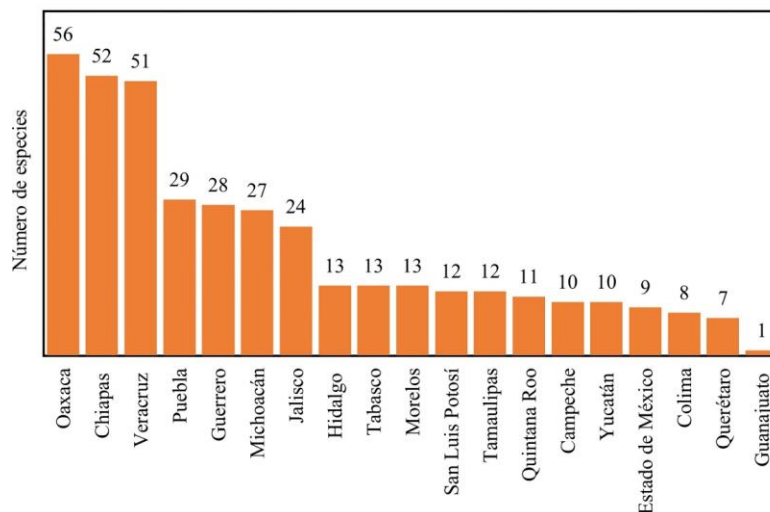
Fuente: Elaboración propia.

2.7. Procedencia de las orquídeas comercializadas

La **Figura 6** muestra la procedencia de las orquídeas comercializadas por estados en México. Se reveló que Chiapas, Oaxaca y Veracruz son los estados de donde provienen mayormente las especies de orquídeas identificadas. Mientras que el estado de menor procedencia corresponde a Guanajuato, con solo una especie.

Cabe mencionar que en los estados del bajo se puede encontrar una orquídea con amplia distribución conocida como Flor de mayo y que corresponde a *Laelia speciosa* y aunque es un gran referente de las festividades de la región, ésta se encuentra sujeta a protección especial.

Figura 6
Procedencia de las orquídeas comercializadas



Fuente: Elaboración propia.

3.8. Sustrato de las orquídeas comercializadas

La **Figura 7** muestra una orquídea representativa (*Laelia speciosa*) comercializada en sustrato de materia orgánica. Se reveló que las orquídeas son comercializadas preferentemente en macetas con tierra de hoja de pino que representa el 82% del total. Mientras que sólo 12% son comercializadas en maquique y 6% en otros sustratos, también se destaca que las orquídeas no son comercializadas a raíz desnuda.

Los encuestados comentaron que las orquídeas son adquiridas en mercados o tianguis de diferentes partes de México, también mediante intercambios o son comprados a comerciantes ocasionales a raíz desnuda por mayoreo, o en macetas o troncos de maquique (corteza de helecho arborescente).

Figura 7

Laelia speciosa comercializada en maceta con sustrato de materia orgánica



Fuente: Elaboración propia.

3.9. Taller de planeación participativa

En el taller de planeación participativa se contó con 57 asistentes donde la división por género resultó en 56% mujeres y 44% hombres. Los participantes pertenecieron a los diversos sectores representativos de la población de Tenango de la Flores como educativo, gobierno, floricultura, sociedad civil y ecoturismo por lo que la muestra representó a los niveles socioeconómicos bajo y medio.

Anterior al taller se impartieron tres conferencias informativas que incluyeron temas como: “¿Qué son las orquídeas silvestres?”; “Marco legal para la comercialización de orquídeas silvestres”; y “Estrategias de conservación de orquídeas silvestres”.

Las mesas de trabajo resultaron en la presentación de problemáticas y propuestas que se presentan en el **Tabla 4**.

Tabla 4

Resultados de la plenaria

| PROBLEMÁTICAS | PROPUESTAS |
|--|---|
| Certidumbre jurídica Falta de conocimiento de funcionarios públicos | Transparencia y legalidad en las autoridades competentes. Capacitar al personal de PROFEPA y SEMARNAT, para el cumplimiento de sus funciones de manera congruente. |
| Desconocimiento de la normatividad vigente en materia de protección de la vida silvestre | Conocimiento de la legislación ambiental en las escuelas, donde se involucre a la sociedad en general. |

| | |
|---|--|
| Problemas al registrarse para darse de alta en SEMARNAT | Apoyo por parte del municipio con los trámites. Trámites accesibles y ágiles. |
| Falta de oficinas en el municipio | Gestionar una oficina en Huauchinango. Puebla |
| Desinterés por vender de manera legal | Implementar talleres sobre la importancia y el riesgo de las orquídeas silvestres |
| Tráfico y comercio ilegal | Apoyos gubernamentales para proyectos productivos. Capacitación a los productores para vender de manera legal bajo los lineamientos jurídicos ambientales. |
| Extracción de orquídeas | Integración de una zona de resguardo y conservación |
| Falta de espacio para establecer una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) | Viveros comunitarios. Propuesta de un sendero turístico. Establecimiento de una UMA. |
| Falta de educación ambiental en las escuelas. | Implementar proyectos con actividades que realicen niños y jóvenes. |
| Mal uso de la vida silvestre | Implementación de cursos de educación ambiental. |
| Venta ilegal en los establecimientos | Difusión en trípticos y lonas en establecimientos para concientizar a turistas a comprar donde se reproduzcan especies de manera legal. |

Fuente: Elaboración propia.

3. Discusión

3.1. Diversidad de orquídeas comercializadas

La gran diversidad de orquídeas endémicas de México está relacionada a su ubicación geográfica que abarca ambos lados del trópico de cáncer y a sus diversas regiones climáticas (Castillo-Pérez *et al.*, 2019). De hecho, México pertenece a los países con biomas que poseen las condiciones propicias para el desarrollo de las orquídeas (Sánchez *et al.*, 2019). Pero debido a la gran variedad de colores, aromas, tamaños y forma, las orquídeas silvestres son aún más codiciadas por coleccionistas, lo cual incentiva la extracción ilegal de su medio natural por parte de los comerciantes (Espejo-Cruz *et al.*, 2023).

La extracción masiva de orquídeas silvestres de su medio natural es una de las principales causas que las ubican en categorías de riesgo de extinción (Štípková y Kindlmann, 2021). Por ello, las estrategias de conservación de orquídeas son fundamentales incluso para proteger otras especies taxonómicas con las que se desarrollan en mutualismo como los hospederos (Phillips *et al.*, 2020) o polinizadores (Gutiérrez Rodríguez & Hernández-Rivera, 2023). De hecho, se reconoce que el tráfico ilegal de la vida silvestre no solo afecta negativamente a la especie explotada, si no que impacta a nivel comunidad de especies (Munawaroh *et al.*, 2023). Por esas razones, en esta investigación consideramos importante la aplicación de estrategias participativas enfocadas al uso racional de este grupo taxonómico.

Los resultados obtenidos en esta investigación comprenden un registro taxonómico que abarcan 137 especies de orquídeas agrupadas en 60 géneros que fueron comercializadas en el periodo de un año. En similares investigaciones como en el

municipio de Tlaxiaco, Oaxaca, México que entrevistaron a 56 vendedores se identificó la comercialización de sólo 37 especies de orquídeas de las cuales dos se encuentran catalogadas en peligro de extinción por la normatividad (Cruz-García *et al.*, 2015). Mientras que en dos mercados de la Ciudad de México denominados Jamaica y Tenancingo se reportaron 131 especies de orquídeas distribuidas en 42 familias y 93 géneros, donde *Laelia* resultó como el género de orquídeas más comercializada (Munguía-Lino *et al.*, 2010). Por lo anterior se demuestra que la comercialización de orquídeas silvestres es una actividad económica importante, sin embargo, una sobre explotación de la especie por parte de los comerciantes podría impactar negativamente el equilibrio ecológico de México.

Estudios etnobotánicos demuestran que en diversos mercados de México se comercializan especies de orquídeas en categoría amenazadas como *Oncidium unguiculatum*, también revelan que el principal atractivo para los compradores es el atributo ornamental, como ejemplo, *Laelia autumnalis* cuyas flores de gran atractivo visual contribuyeron a que fuera la más comercializada (Emeterio-Lara *et al.*, 2016). La comercialización de orquídeas silvestres debe ser realizado con un enfoque de sustentabilidad y conservación de la especie. Ya que en otras investigaciones acerca de la venta ilegal de epifitas vasculares en mercados ambulantes de Xalapa, Veracruz, México se registró 207 especies de orquídeas silvestres comercializadas de las cuales 27 especies pertenecen a la categoría protegidas, nueve especies de protección especial y un total de 16 en peligro de extinción (Flores-Palacios & Valencia-Díaz, 2007). Y al igual que en esta investigación, los comerciantes censados en las investigaciones citadas anteriormente no disponen de permisos legales para el uso sustentable ni documentos de procedencia legal de las especies de orquídeas silvestres que se comercializan.

Entre los resultados relevantes de esta investigación se reveló que la venta de orquídeas silvestres es una fuente importante de ingresos para los comerciantes del mercado de Plantas Isabel Díaz Castillo de Tenango, y que la sobreexplotación de orquídeas puede ser una amenaza si no se realiza de manera sostenible, derivando en impactos ecológicos y económicos negativos. Por lo que se destaca que el taller de planeación participativa resultó una herramienta apta para generar conciencia medioambiental y de conservación de las orquídeas silvestres. De hecho, un taller similar aplicado en Cuba demostró que la conservación de una orquídea endémica y amenazada por sobreexplotación como *Lepanthes dresslerii* puede servir como base para diseñar estrategias de conservación con participación comunitaria (Martínez-Pérez *et al.*, 2013).

4. Conclusiones

Las especies de la familia *Orchidaceae* comercializadas en el mercado de Tenango de las Flores fueron un total de 137 especies incluidas en 60 géneros, lo que representa el 11% de la diversidad total reportada para México. El porcentaje mayor de especies

epifitas pertenecen principalmente a los géneros *Epidendrum*, *Prosthechea*, *Encyclia*, *Rhynchostele* y *Oncidium* que son de amplia distribución en México.

El 84% de las especies comercializadas no se encuentran en alguna categoría de riesgo enlistada por la normatividad mexicana NOM-059-ECOL-2010, sin embargo, el 16% restante incluye a 14 especies como amenazadas, seis especies bajo protección especial y dos especies en peligro de extinción.

Los periodos de mayor actividad comercial de las orquídeas en el Mercado coinciden con los periodos de floración de las especies y provienen principalmente de los estados con mayor abundancia de orquídeas en México como Oaxaca, Chiapas y Veracruz.

La producción y venta de plantas ornamentales en Tenango de las flores se lleva a cabo por más de un siglo y representa una alternativa de ingresos económicos para la población. La comercialización es realizada por grupos familiares que alternan las actividades domésticas con la producción, compra y venta de plantas ornamentales.

Se requiere un enfoque sustentable y control legislativo en la comercialización de las orquídeas silvestres. La escasa difusión de la información sobre las leyes y normas aplicables para la venta legal de las orquídeas silvestres, sumado a la burocracia en los trámites en las dependencias gubernamentales locales, conllevan a la venta no regulada de las orquídeas en el mercado. Es necesario la impartición de cursos relacionados con la normatividad, el cuidado, manejo y reproducción de las orquídeas con Programas de Educación ambiental formal y no formal.

Existe la disposición de contar con un área específica en la localidad para la conservación y manejo sustentable de las orquídeas silvestres.

Referencias

- Anderson**, R. P. (2023). Integrating habitat-masked range maps with quantifications of prevalence to estimate area of occupancy in IUCN assessments. *Conservation Biology*, 37(1). <https://doi.org/10.1111/cobi.14019>
- Castellanos-Ramírez**, M., Rosas, U., Guzmán-Ramos, M. C., & Sandoval-Zapotitla, E. (2023). Contribution of Morphoanatomic Characters to the Taxonomy of the Genus LAELIA (Orchidaceae) in Mexico and Their Implication in Environmental Adaptation. *Plants*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/plants12051089>
- Castillo-Pérez**, L. J., Martínez-Soto, D., Maldonado-Miranda, J. J., Alonso-Castro, A. J., & Carranza-Álvarez, C. (2019). The endemic orchids of Mexico: a review. *Biologia*, 74(1), 1–13. <https://doi.org/10.2478/S11756-018-0147-X/METRICS>
- Cruz-García**, G., Lagunez-Rivera, L., Chavez-Angeles, M. G., & Solano-Gomez, 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/FIGURES/7>
- DOF**. (2010). Diario Oficial de la Federación - Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. DOF. <https://www.gob.mx/profepa/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-059-semarnat-2010>

- Emeterio-Lara, A., Palma-Linares, V., Miguel Vázquez-García, L., & Mejía-Carranza, J.** (2016). USOS Y COMERCIALIZACIÓN DE ORQUÍDEAS SILVESTRES EN LA REGIÓN SUR DEL ESTADO DE MÉXICO USES AND TRADE OF WILD ORCHIDS IN THE SOUTHERN REGION OF THE STATE OF MEXICO. 42, 197–214. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.42.10>
- Espejo-Cruz, A. D. C., Espejo-Martínez, A., Chávez-Ángeles, M. G., Lagunez-Rivera, L., & Solano, R.** (2023). DEFICIENCIAS IN COMPLIANCE WITH ENVIRONMENTAL REGULATION FOR ORCHID TRADE VIA SOCIAL NETWORKS IN MEXICO. *Botanical Sciences*, 101(2). <https://doi.org/10.17129/botsci.3159>
- Flores-Palacios, A., & Valencia-Díaz, S.** (2007). Local illegal trade reveals unknown diversity and involves a high species richness of wild vascular epiphytes. *Biological Conservation*, 136(3), 372–387. <https://doi.org/10.1016/J.BIOCON.2006.12.017>
- Gruda, S., Haimovich, G., & Sullivan, J.** (2023). Lexical creativity in modern Nahuatl: An analysis of multidialectal data. *Lingua*, 285, 103488. <https://doi.org/10.1016/J.LINGUA.2023.103488>
- Gutiérrez Rodríguez, B. E., & Hernández-Rivera, Á.** (2023). The orchids of Megaméxico and their interactions with pollinators. *Agro Productividad*. <https://doi.org/10.32854/agrop.v15i12.2469>
- Gutiérrez-Rodríguez, B. E., Vásquez-Cruz, M., & Sosa, V.** (2022). Phylogenetic endemism of the orchids of Megamexico reveals complementary areas for conservation. *Plant Diversity*, 44(4), 351–359. <https://doi.org/10.1016/J.PLD.2022.03.004>
- Laguna-Cerda, A., Aguilar-Morales, M. A., & López-Sandoval, J. A.** (2022). Orchid species richness of Mexico: Opportunities for use and conservation. *Acta Horticulturae*, 1340. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2022.1340.38>
- Martínez-Pérez, I., López-Trabanco, P., & Orta-Pozo, S.** (2013). Estrategia de promoción sociocultural-medioambiental con participación comunitaria para la conservación de orquídeas cubanas. *Revista Científica Avances*, 15(2). <https://www.redalyc.org/pdf/6378/637867085003.pdf>
- Morales-Linares, J., Carmona-Valdovinos, T. F., & Ortega-Ortiz, R. V.** (2022). Habitat diversity promotes and structures orchid diversity and orchid-host tree interactions. *Flora: Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 297. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2022.152180>
- Munawaroh, E., Isnaini, Y., & Purwanto, Y.** (2023). Diversity of Orchid Species in Liwa Botanic Gardens and Their Utilization by the Community. *AIP Conference Proceedings*, 2606. <https://doi.org/10.1063/5.0119074>
- Munguía-Lino, G., Vázquez-García, L. M., & López-Sandoval, J. A.** (2010). Plantas silvestres ornamentales comercializadas en los mercados de la flor de Tenancingo y Jamaica, México. *Polibotánica*, 29(29), 281–308. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682010000100013&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Muñoz, J. J., González, J. F., Sánchez, J. J. M., León, S. H., & López, Paul. M. G.** (2023). Orquídeas silvestres comercializadas en dos mercados de Puebla México. *Boletín de Ciencias Agropecuarias del ICAP*, 9(Especial), 34–37. <https://doi.org/10.29057/ICAP.V9IESPECIAL.9224>

- Phillips, R. D., Reiter, N., & Peakall, R. (2020).** Orchid conservation: From theory to practice. En *Annals of Botany* (Vol. 126, Número 3). <https://doi.org/10.1093/aob/mcaa093>
- Sánchez, I. E., García-Cruz, J., Espejo-Serna, A., & Lópezortega, G. (2019).** Identification of areas of endemism in the Mexican cloud forests based on the distribution of endemic epiphytic bromeliads and orchids. *Phytotaxa*, 397(2). <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.397.2.1>
- SEMARNAT. (2021, diciembre 10).** Anexo A, Identificación de representantes territoriales y sectoriales y Talleres de Participación Social (TPS). https://www.gob.mx/semarnat/ordenamientosecologicos/documentos/anexo-a-identificacion-de-representantes-territoriales-y-sectoriales-y-talleres-de-participacion-social-tps?fbclid=IwAR31ddpG7YABPAPSsjg23Rpl_peLnyY10z_22rklRK41QQwEyiXHJumWvVg
- Štípková, Z., & Kindlmann, P. (2021).** Orchid extinction over the last 150 years in the Czech Republic. *Diversity*, 13(2). <https://doi.org/10.3390/d13020078>