



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

TÍTULO DE LA TESIS

“LA FAMILIA ASTERACEAE EN EL MUNICIPIO DE
PUEBLA, PUEBLA, MÉXICO”

Tesis que para obtener el título de

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PRESENTA:

ELADIO CESAR FLORES HUITZIL

DIRECTOR: ALLEN JAMES COOMBES
CO-DIRECTOR: JOSÉ LUIS VILLASEÑOR RÍOS

NOVIEMBRE, 2023



Agradecimientos

A mi asesor M.Phil. Allen James Coombes, curador del Herbario del Jardín Botánico Universitario (HUAP), quien me apoyo en el desarrollo de este trabajo facilitando el acceso a la colección de herbario HUAP.

A mi co-asesor, el Dr. José Luis Villaseñor quien propuso la idea del proyecto.

A los integrantes del laboratorio del Dr. Villaseñor, cubículo A-218.

A las Dras. Ana Susana Estrada Márquez y Amparo Bélgica Cerón Carpio por sus revisiones y comentarios al escrito.

A la exdirectora del Jardín Botánico Universitario, BUAP, Dra. Maricela Rodríguez Acosta, quien apoyó con recursos para realizar algunas salidas de campo.

A los amigos que me acompañaron a las exploraciones para la recolección de muestras, Dulce Carmina Vásquez Vivar, Esbeydi Janet Cortez Reyna, Denis Severo Martínez, Cesar Maximiliano Vásquez Franco y Jaime Alberto Meneses.

Índice

Resumen	1
1. Introducción.....	2
2. Justificación.....	5
3. Preguntas de investigación	5
4. Objetivos	6
4.1. Objetivo general.....	6
4.2. Objetivos particulares.....	6
5. Materiales y métodos	6
5.1. Área de estudio	6
5.1.1. Clima	7
5.1.2. Edafología	7
5.1.3. Hidrología	7
5.1.4. Vegetación.....	8
5.2. Obtención y creación de bases de datos	8
5.3. División y zonificación del área de estudio.....	8
5.4. Identificación de áreas con deficiencia de muestreo y propuesta de remuestreo.....	10
5.5. Estimación de la completitud mediante curvas de acumulación de especies.....	11
5.6. Determinación taxonómica de los ejemplares botánicos	12
5.7. Evaluación de la diversidad y similitud de las zonas.....	13
5.8. Identificación de las especies con distribución restringida	13
5.9 Identificación de especies malezoides e introducidas.....	13

6. Resultados	14
6.1 Base de datos	14
6.2 Áreas con deficiencia de muestreo y propuesta de remuestreo	14
6.3 Completitud del inventario.....	16
6.4 Diversidad taxonómica.....	17
6.5 Diversidad y similitud entre sitios	20
6.6 Especies con distribución restringida	21
6.7 Especies con comportamiento malezoides e introducidas.....	21
7. Discusión.....	21
7.1 Esfuerzo de muestreo	21
7.2 Zonificación.....	22
7.3 Riqueza y diversidad taxonómica	22
7.4 Similitud entre sitios	23
8. Conclusión.....	24
9. Bibliografía	25
10. Anexo 1	31
11. Anexo 2.....	41

Resumen

La familia Asteraceae es una de las más diversas a nivel mundial y México es uno de sus principales centros de diversificación. En el estado de Puebla se reportan 759 especies de Asteraceae distribuidas en 197 géneros. Sin embargo, a nivel local, la familia no ha sido analizada, como es el caso del municipio de Puebla. A pesar de ser uno de los municipios con mayor extensión geográfica en el estado y de que en su territorio se encuentran tres áreas naturales protegidas, a la fecha no se sabe cuál es la su riqueza de géneros y especies de la familia Asteraceae. Igualmente, se desconoce si las especies se distribuyen de forma homogénea en el municipio, cuántas de ellas pueden ser consideradas malezas, cuántas muestran una distribución restringida o bien cuáles son introducidas. El objetivo de este trabajo fue generar una lista de especies de la familia Asteraceae en el municipio de Puebla y evaluar la distribución de la riqueza. Mediante una curva de acumulación de especies se estimó el porcentaje de completitud del inventario en el municipio; de esta forma, se identificaron áreas prioritarias para muestreos futuros. Se elaboró una base de datos con 1,008 registros únicos, que documentaron la presencia de 208 especies de Asteraceae. La zona con mayor número de especies fue el Área Urbana (AU), en la que se registraron 146 (70.2 %) especies; del total de especies en el municipio, 60 registraron (28.8%) un comportamiento malezoide (arvense o ruderal) de las cuales 13 (21.6 %) son introducidas. Pese a su pequeña superficie, el municipio de Puebla constituye una zona florísticamente importante, debido a que alberga una cuarta parte del total de especies documentadas en el estado. En el inventario se reportan dos especies que corresponden a registros nuevos para el estado. Puebla es el municipio que cuenta con el mayor número de especies, comparado con otros municipios que cuentan con un listado florístico, como el Parque Nacional la Malinche o Matlalcueyatl. Debido a que la completitud del conocimiento florístico es del 73%, se recomienda incrementar el esfuerzo de muestreo en zonas puntuales, como por ejemplo las barrancas

1. Introducción

Son muchos los trabajos que han mencionado la gran biodiversidad de México, señalándole como un país megadiverso y que ocupa lugares importantes por su diversidad en grupos de organismos, como mamíferos, reptiles, anfibios (Llorente-Busquets y Oseguera, 2008; Halffter, 2017) y plantas vasculares (Villaseñor, 2003, 2004, 2016). Esta gran biodiversidad es resultado de la posición geográfica, la topografía accidentada, así como las condiciones climáticas y edáficas tan variables (González-Medrano, 2003), que ha permitido un complejo mosaico de ecosistemas a lo largo del territorio nacional, que va desde los bosques tropicales hasta los matorrales xerófilos (Calderón y Rzedowski, 2001; González-Medrano, 2003; Villaseñor, 2003).

Las plantas vasculares con flores o angiospermas, son las que cuentan con el mayor número de taxones en el territorio mexicano, registrando 22,126 especies, 2,706 géneros y 250 familias (Villaseñor, 2016). Las familias Asteraceae, Fabaceae, Orchidaceae, Poaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Cactaceae, Lamiaceae y Malvaceae destacan por ser las que cuentan con el número más alto de taxones dentro del componente florístico nacional (Rzedowski, 1991a, 1991b; Villaseñor, 2003, 2004, 2016).

Particularmente Asteraceae es la familia de angiospermas más diversa del mundo, con 1,600-1,700 géneros y 25,000-35,000 especies a nivel mundial (Funk et al., 2009, Mandel et al. 2019), siendo México uno de sus principales centros de diversificación (Villaseñor, 1993). Para el país se reportan 3,113 especies, agrupadas en 417 géneros y estos a su vez en 26 tribus (Villaseñor, 2018).

La familia Asteraceae (o Compositae) pertenece al orden Asterales (APG, 2016). Se caracteriza por las inflorescencias primarias agrupadas en un receptáculo que pueden ser consideradas una sola flor (pseudantio), por lo general rodeadas o envueltas por un conjunto de brácteas que reciben el nombre de involucro, con cáliz ausente o modificado en estructuras llamadas vilano, ocupando la posición del cáliz sobre los frutos (cipselas) derivados de un ovario ínfero, estambres singenésicos, gineceo fusionado y bicarpelar con un solo óvulo y una sola semilla (Cabrera-

Rodríguez y Villaseñor, 1987; Villaseñor, 1993; Funk et al., 2009; Villaseñor, 2018). Es una de las familias que destacan por el número de especies con distribución restringida (Villaseñor, 2018). También, muestra una alta incidencia en el número de especies con comportamiento malezoide (ruderales o arvenses) (Villaseñor, 2004, 2018).

En el territorio nacional, trabajos como los de Rzedowski (1991a), Villaseñor y Espinosa (1998), Calderón y Rzedowski (2004), Martínez-De La Cruz et al. (2015), Gómez (2017) o Flores-Huitzil et al. (2020), enfocados a malezas, señalan la importancia de sus especies en este gremio. Además, Villaseñor y Magaña (2006) mencionan que la familia Asteraceae contaba hasta esa fecha con 39 géneros y 56 especies introducidas, mientras que para 2018 Villaseñor señala que son 63 especies introducidas. La familia también ha sido considerada como un grupo subrogado para la estimación de la flora total (Rzedowski, 1991 a; Villaseñor et al., 2007; Villaseñor 2018).

Para esta familia se tienen diversos estudios en el territorio nacional, donde a diferentes escalas se reportan inventarios de sus especies (Villaseñor 2018). Dentro de los trabajos geográficamente más cercanos al estado de Puebla y que fungen como material de apoyo para la identificación de especies vegetales, se encuentran los de la flora fanerogámica del Valle de México (Calderón y Rzedowki 2001), la Flora de Veracruz (<http://www1.inecol.edu.mx/floraver/>), la flora del Bajío y regiones adyacentes (<https://libros.inecol.mx/index.php/FB>) y la flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán (<http://www.ibiologia.unam.mx/Flora/>).

En particular, para el estado destacan el estudio de estado de la biodiversidad en Puebla (CONABIO, 2011), el cual aborda el aspecto florístico, señalando la presencia de 4,103 especies de angiospermas. El estudio indica que algunas áreas, específicamente la de Tehuacán-Cuicatlán y algunos municipios se han estudiado mejor, citando entre estos Amozoc, Atlixco, Cuauhtinchan, San Nicolás de los Ranchos y Tecali de Herrera, los cuales cuentan con estudios etnobotánicos. Sin embargo, este libro no aporta una lista de las especies vegetales presentes en el estado, por lo que se desconoce el número de especies que reportan de

Asteraceae. Otro trabajo importante para el estado es el de Rodríguez-Acosta et al. (2014), listado florístico que reporta la presencia de 5,045 especies de plantas con flor, de las cuales la familia Asteraceae representa 12.24%, es decir, 618 especies de la flora estatal. Por otra parte, cifras publicadas por Villaseñor en 2016 señalan un incremento del 3.7 %, es decir, se añadieron 187 especies al componente florístico del estado, resultando en 5,232 especies totales. Particularmente para la familia Asteraceae, Villaseñor (2018) indica la presencia de 197 géneros y 759 especies, que representa 14.5% de la flora estatal.

En la región de Tehuacán-Cuicatlán se reporta la presencia de 345 especies de la familia Asteraceae (Dávila et al. 2002). Dicha área cuenta con el proyecto “Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán”, estudio florístico-taxonómico, con 110 fascículos publicados a la fecha, que se encuentran disponibles en línea (http://www.ibiologia.unam.mx/barra</publicaciones/floras_tehuacan/lorastehucan.htm , consultado octubre 2020). De ellos 5 corresponden a la familia Asteraceae, abordando las tribus Liabeae, Plucheae, Senecioneae, Tageteae y Vernonieae (Villarreal-Quintanilla et al. 2008; Redonda-Martínez y Villaseñor, 2009; Medina-Lemos y Villaseñor, 2010; Redonda-Martínez y Villaseñor, 2011; Redonda-Martínez, 2012).

En 1991, Tlapa, realizó un trabajo sobre la flora útil del municipio de San Nicolás de Los Ranchos. La autora señala que se realizó una recolección general de plantas para obtener el listado florístico del municipio, reportando la presencia de 129 especies de la familia.

Los trabajos mencionados anteriormente son compilaciones de información que se ha ido gestando a través del tiempo y de diversos proyectos que reditúan en un conocimiento, cada vez más completo, sobre la flora del país y particularmente del estado. Sin embargo, no se han realizado en el estado estudios actualizados que analicen el componente florístico a una escala más fina, como sería a nivel municipal.

En el municipio de Puebla, solo se cuenta con el estudio de Gutiérrez et al. (2021), quienes analizaron la flora del bosque de encino de dos barrancas de la Ciudad de Puebla, reportando sólo 14 especies de Asteraceae. Por lo tanto, el municipio de Puebla no cuenta con estudios florísticos que abarquen toda su extensión territorial y que hayan evaluado la riqueza de especies de Asteraceae.

2. Justificación

Diferentes esfuerzos se han realizado para conocer la flora del estado, los cuales han logrado inventariar 5,232 especies de plantas con flor, de las cuales 759 pertenecen a la familia Asteraceae. Esta familia es una de las más diversas y ha sido señalada como una variable para la estimación de la flora total, por lo que resulta un buen grupo de estudio. El municipio de Puebla resulta ser un área interesante para su evaluación, debido a que su extensión territorial no es despreciable, muestra un gradiente altitudinal importante (desde los 1980 hasta los 4500 m), donde se encuentran diferentes tipos de vegetación y su poligonal intercepta tres áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad. Además, cuenta con uno de los asentamientos poblacionales más grandes de la entidad y el cuarto a nivel nacional, lo que indudablemente ha afectado de manera importante su vegetación natural.

3. Preguntas de investigación

¿Cuál es la riqueza de géneros y especies de la familia Asteraceae en el Municipio de Puebla?

¿Las especies de Asteraceae se distribuyen geográficamente de forma homogénea en el municipio de Puebla?

¿De las especies de Asteraceae con presencia en el municipio alguna muestra una distribución restringida?

¿Cuántas de las especies de Asteraceae pueden ser consideradas malezas y cuales son introducidas?

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

-Generar el listado de la familia Asteraceae del Municipio de Puebla y evaluar cómo se distribuyen geográficamente las especies en su territorio.

4.2. Objetivos particulares

-Evaluar la completitud del inventario de la familia Asteraceae en el municipio de Puebla.

-Identificar las áreas del municipio que destacan por su riqueza de especies.

- Identificar las especies de Asteraceae que cuentan con distribución restringida.

- Categorizar con base en observaciones y literatura a las especies que son malezas o especies introducidas.

5. Materiales y métodos

5.1. Área de estudio

El municipio de Puebla se ubica en la porción centro del estado y comprende una extensión territorial de 548.9 km², representando 1.6% del territorio del estado (INEGI, 2020). Sus coordenadas geográficas extremas son 18° 50' y 19° 14' de latitud norte y 98° 01' y 98° 18' de longitud oeste; presenta un intervalo altitudinal que va de los 1,980 a los 4,500 msnm (INEGI, 2009). Colinda al norte con el Municipio de Cuautlancingo, al este con el estado de Tlaxcala y el municipio de Tepatlaxco de Hidalgo, Amozoc y Cuautinchán, al sur con los municipios de Cuauhtinchán, Tzicatlacoyan, Huehuetlán el Grande y Teopantlán, al oeste con los municipios de Teopantlán, Ocoyucan, San Andrés Cholula, San Pedro Cholula y Cuautlancingo (Fig.1) (INEGI, 2009). Cuenta con 137 asentamientos humanos (INEGI, 2009) y una población total de 1,692,181 habitantes (INEGI, 2020).

Dentro del territorio del municipio de Puebla, se incluye parte de tres áreas naturales protegidas: el Parque Nacional La Malinche o Matlalcuéyatl (PNLMOM), que incluye parte de los estados de Puebla y Tlaxcala, y cuenta con una superficie territorial de 461.4 km² (López-Domínguez et al., 2005), de los cuales 45.4 km² (9.8 %) corresponden a la zona norte del municipio de Puebla. La segunda zona es “El Humedal Presa de Valsequillo” (HPV) que se encuentra en la zona sur del municipio y que se declara en 2012 como un sitio RAMSAR; cuenta con una superficie de 137.9 km² (Rose, 2011), de los cuales 113.2 km² (82.1%) corresponden al municipio. La tercera área natural protegida es “La Reserva Estatal Sierra del Tentzo” (REST) que también se encuentra al sur del municipio y es declarada en 2011 por el estado como un área para la conservación, ostentando el título de Reserva Estatal; cuenta con una superficie de 578.5 km² (Periódico Oficial del Estado de Puebla, 2011), de los cuales 57.8 km² (10%) corresponden al municipio. Las tres áreas protegidas en conjunto indican que en el municipio están protegidos 216.5 km², 39% de su superficie (Fig.1).

5.1.1. Clima

La temperatura media anual oscila entre los 10-16°C y la precipitación entre 400-900 mm anuales. Cuenta con un clima preponderantemente templado subhúmedo con lluvias en verano (Cw) (INEGI, 2009).

5.1.2. Edafología

Los suelos con presencia en el municipio de Puebla son Luvisol (13% del territorio), Vertisol (12%), Regosol (8%), Durisol (6%), Leptosol (5%), Phaeozem (5%), Arenosol (2%) y Cambisol (2%) (INEGI, 2009).

5.1.3. Hidrología

El municipio pertenece a la región hidrológica Balsas, cuenca del Río Atoyac, la cual incluye dos corrientes de agua perennes, los ríos Atoyac y Actipan, así como una intermitente, el río Alseseca. En su territorio también se ubica uno de los cuerpos de agua perennes más grandes del estado, la presa Manuel Ávila Camacho (Humedal Presa de Valsequillo) (INEGI, 2009).

5.1.4. Vegetación

Los tipos de vegetación más o menos conservados que se pueden encontrar en el municipio son pastizales, bosques de pino, bosques de pino-encino, bosques de *Abies* y encinares (INEGI, 2009; Gutiérrez et al. 2021). Todos ellos corresponden al bioma de los bosques templados de acuerdo con Villaseñor y Ortiz (2014).

5.2. Obtención y creación de bases de datos

Parte de los datos iniciales se recabaron de la colección de Herbario del Jardín Botánico Universitario (HUAP) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, obteniendo 5,081 registros de la familia Asteraceae en el estado, de los cuales 243 (4.8%) corresponden al municipio bajo estudio, los cuales fueron comparados e incorporados a la base de datos creada por el especialista en México de la familia Asteraceae, el Dr. José Luis Villaseñor (JLV), quien proporcionó la base de datos inicial que contaba con 621 registros para el municipio. Estos datos fueron sometidos a una evaluación crítica, donde se descartaron los registros que contarán con alguno de los siguientes problemas: 1) carencia de coordenadas geográficas y una descripción ambigua del sitio de recolecta, motivo por el cual no se pudo realizar una georreferenciación, 2) los registros no correspondían al municipio de Puebla y no eran interceptados por el polígono usado para este proyecto y 3) los registros correspondían a plantas cultivadas. Con la base de datos creada para este trabajo, se evaluó la calidad de la información y se continuó con su enriquecimiento con los datos derivados de las exploraciones botánicas propuestas para este proyecto. La base de datos cuenta con: 1) información taxonómica (tribu, género, especie, autor de la especie); 2) datos geoespaciales (coordenadas geográficas, altitud, localidad y descripción del sitio de recolecta); 3) datos del recolector (nombre, número y fecha de recolecta); y 4) información curatorial (colección en que se encuentra depositado el ejemplar, quien determinó, fecha de determinación).

5.3. División y zonificación del área de estudio

Utilizando el software QGIS versión 3.16 (2021), la superficie del municipio se dividió en cuadrantes. El tamaño de cada cuadrante se definió tomando en cuenta la propuesta de Suárez-Mota y Villaseñor (2011), que consideran el tamaño de

cuadrante como el 10% de la distancia total del eje más largo de la poligonal del área de estudio (municipio de Puebla). Con esta estrategia se obtuvo una retícula conformada por 37 cuadrantes de 5 km por lado; a cada cuadrante de esta retícula se le asignó un número en orden ascendente-descendente y de izquierda-derecha.

Debido a que el territorio del municipio es interceptado por tres áreas naturales protegidas, se propuso zonificar el municipio en cuatro zonas, donde cada cuadrante fue asignado en la zona que incluyera más del 50% de su superficie. Las zonas así definidas son las siguientes: zona 1) Parque Nacional La Malinche o Matlalcueyatl (PNLMOM) que incluye cinco cuadrantes; zona 2) Área Urbana (AU) con 18 cuadrantes; zona 3) Humedal Presa de Valsequillo (HPV) con nueve cuadrantes y la zona 4) Reserva Estatal Sierra del Tentzo (RSET) con cinco cuadrantes.

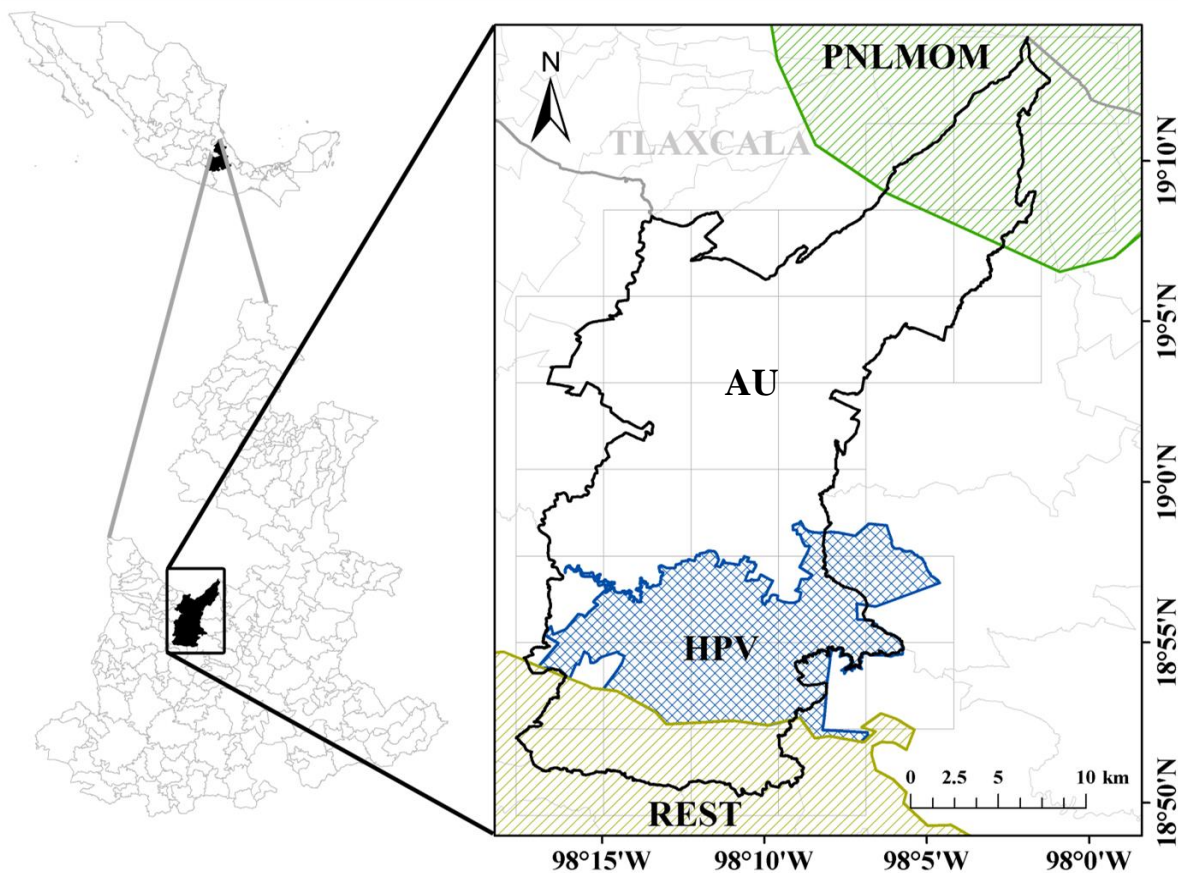


Figura 1. Ubicación espacial del municipio de Puebla, donde se señalan la regionalización del territorio del municipio: Parque Nacional La Malinche O Matlalcueyatl (PNLMOM), Área Urbana (AU), Humedal Presa de Valsequillo (HPV) y Reserva Estatal Sierra del Tentzo (REST).

5.4. Identificación de áreas con deficiencia de muestreo y propuesta de remuestreo

Para la identificación de las zonas del municipio con pocos o nulos registros se cruzaron los registros iniciales contra la retícula del municipio obteniendo un mapa de riqueza (Fig. 2), con el cual se observó el número de registros y especies que se tenían por cuadrante.

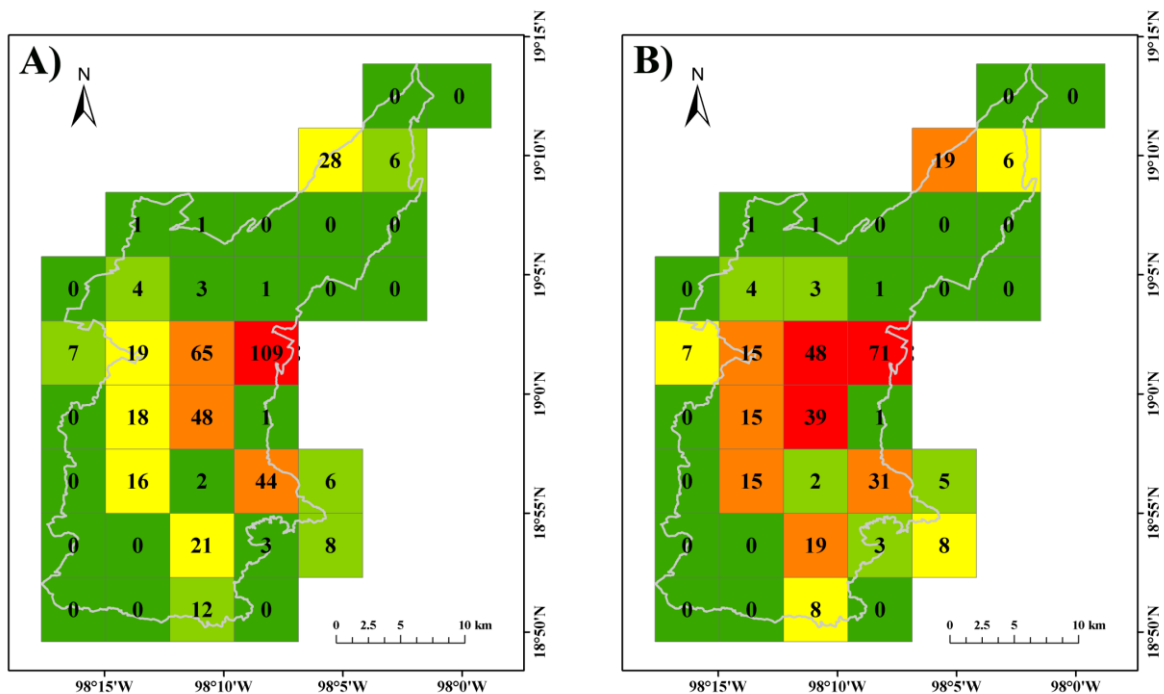


Figura 2. A) Mapa que indica el número de registros por cuadrante. B) Mapa de riqueza de especies por cuadrantes.

Con base en el mapa obtenido, se pudo plantear la forma y el esfuerzo que se tenía que realizar para un remuestreo del área, optando por un muestreo dirigido a los cuadrantes que no contaran o contaran con muy pocos registros. Se recolectaron 4 duplicados por número de recolecta, siguiendo la técnica propuesta por Lot y Chang

(1986), verificando que los ejemplares contarán con estructuras reproductivas y vegetativas que permitieran su posterior identificación y preservación como material de herbario. Los especímenes se depositaron en la colección de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (HUAP) y la del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU).

5.5. Estimación de la completitud mediante curvas de acumulación de especies

Para la evaluación de la completitud del inventario de Asteraceae en el municipio de Puebla, se elaboraron curvas de acumulación de especies siguiendo la metodología de Flores-Huitzil et al. (2020). Esto permitió conocer el grado de conocimiento que se tenía, estimar el número de especies con presencia en el área de estudio, así como calcular el esfuerzo de muestreo que se requería para mejorar la calidad del inventario. Por tal motivo se realizaron dos curvas de acumulación de especies, una partiendo de los datos iniciales para inferir el esfuerzo de muestreo que era necesario y una posterior al muestreo. Estas curvas de acumulación fueron construidas utilizando el software EstimateS (Colwell, 2009).

5.6. Determinación taxonómica de los ejemplares botánicos

Para la determinación taxonómica de las especies se utilizaron las claves de identificación de la Flora Fanerogámica del Valle de México (Calderón y Rzedowski 2001), los fascículos de la familia Asteraceae de la Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Villarreal-Quintanilla et al. 2008; Redonda-Martínez y Villaseñor, 2009; Medina-Lemos y Villaseñor, 2010; Redonda-Martínez y Villaseñor, 2011; Redonda-Martínez, 2012), la Flora del Bajío y Regiones Adyacentes (García y Koch, 1995; Rzedowski y Calderón, 1995; Calderón, 1997; Rzedowski, y Calderón, 1997; Villarreal, 2003; Villarreal et al., 2006; Rzedowski, et al. 2011; Rzedowski y Calderón, 2008; Redonda-Martínez, 2013; Redonda-Martínez, 2016; Rzedowski, 2018), la Flora de Veracruz (Villarreal y Villaseñor, 2004; Villarreal, et al., 2008; Villarreal, 2013; Villarreal y Estrada, 2014), la clave en línea Gencomex 2016 (https://www.abatax.abaco3.org/web/web-content/admin-taxKeys/taxKeys_ver.php) (Murguía-Romero et al. 2021) y la clave en línea de la

familia Asteraceae de la Flora Mesoamericana (<http://legacy.tropicos.org/Name/50307371?projectid=3&langid=66>) (Davidse et al. 2018). Además, se cotejó el material recolectado contra especímenes de herbario depositados en HUAP e imágenes del herbario del MEXU (<https://datosabiertos.unam.mx/biodiversidad/>). La correcta escritura de los nombres de las especies fueron validados en Trópicos (<https://tropicos.org/name/Search>).

5.7. Evaluación de la diversidad y similitud de las zonas.

Se obtuvo la diversidad Alfa de la familia Asteraceae por zona mediante la sobreposición de los registros en la retícula del municipio. Por otro lado, se evaluó la similitud entre las zonas aplicando el índice de Jaccard (Magurran, 1988.):

$$Ij = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde *Ij* corresponde al coeficiente de similitud Jaccard, *a* es el número de especies de la zona A, *b* el número de especies de la zona B y *c* es el número de especies compartidas entre ambas zonas A y B.

5.8. Identificación de las especies con distribución restringida

Para la identificación de los taxones que mostraron distribución restringida, se comparó el listado generado con el catálogo de las plantas vasculares nativas de México (Villaseñor, 2016) y con la lista del artículo Diversidad y distribución de la familia Asteraceae en México (Villaseñor, 2018) en el que se señala la distribución de las plantas nativas.

5.9 Identificación de especies malezoides e introducidas

Para la identificación de los taxones con comportamiento malezoide, se comparó el listado generado con los trabajos de Villaseñor y Espinosa (1998), Calderón (2004), Martínez-De La Cruz et al. (2015), Gómez (2017), Flores-Huitzil et al. (2020), así como la consulta de la página web Malezas de México (<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm>) y observaciones personales. Por otra parte, para saber cuáles taxones son introducidos, se comparó con el trabajo de malezas introducidas de México

(Villaseñor y Espinosa-Garcia, 2004) y el catálogo de Especies de la familia Asteraceae exóticas a la flora de México (Villaseñor et al., 2012)

6. Resultados

6.1 Base de datos

La base de datos inicial contaba con 621 registros, que se redujo a 470 después de una evaluación crítica. Estos registros correspondieron a 150 especies de la familia Asteraceae con distribución comprobada en el municipio.

6.2 Áreas con deficiencia de muestreo y propuesta de remuestreo

El trabajo de campo se realizó de septiembre del 2019 a septiembre del 2020, después de que los 470 registros iniciales fueran mapeados en la retícula del municipio (Fig. 3). Se identificó que 15 de los 37 cuadrantes de la retícula no contaban con registro alguno, siendo estos cuadrantes priorizados en el trabajo de campo. Se realizaron 42 salidas, con duración promedio de 10 horas cada una con la ayuda de una persona, por lo que el esfuerzo de recolecta fue de 840 horas de trabajo de campo, que corresponden a 35 días de muestreo. Con este trabajo se obtuvieron 682 registros adicionales de la familia Asteraceae para el municipio, de los cuales se determinaron 581 a nivel de especie.

Cuadro 1. Comparación del número de registros y especies por cuadrante, Las siglas corresponden: Parque Nacional La Malinche o Matlalcuéyatl (PNLMOM), Humedal Presa de Valsequillo (HPV), Reserva Estatal Sierra del Tentzo (REST), Area Urbana (AU).

CUADRO	ZONA	REGISTROS	ESPECIES
1	PNLMOM	19	15
2	PNLMOM	0	0
3	PNLMOM	40	25
4	PNLMOM	58	39
5	AU	11	10

6	AU	6	6
7	AU	25	19
8	AU	7	6
9	PNLMOM	0	0
10	AU	23	20
11	AU	24	23
12	AU	53	42
13	AU	19	17
14	AU	14	14
15	AU	13	13
16	AU	27	24
17	AU	56	38
18	AU	81	49
19	AU	124	73
20	AU	15	15
21	AU	26	23
22	AU	70	53
23	AU	20	20
24	HPV	14	11
25	HPV	16	15
26	HPV	3	3
27	HPV	47	34
28	HPV	14	14
29	REST	25	24

30	HPV	6	6
31	HPV	35	30
32	HPV	12	15
33	HPV	15	12
34	REST	24	21
35	REST	4	3
36	REST	49	38
37	REST	0	0

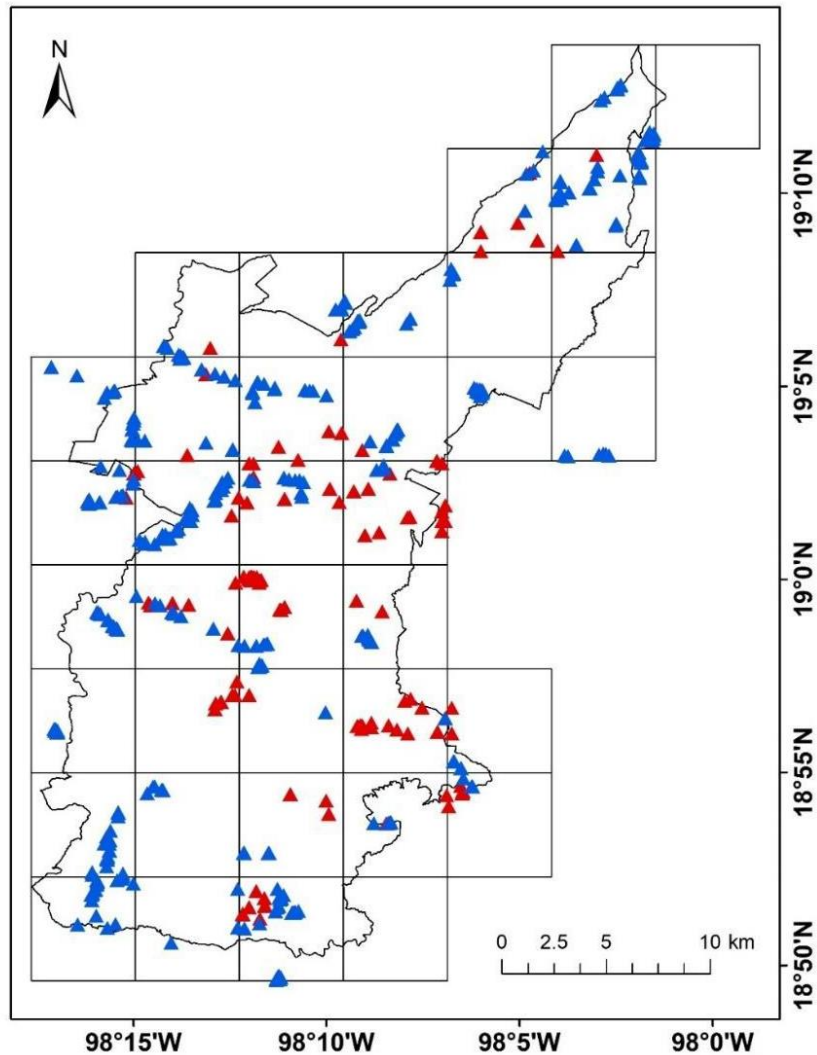


Figura 3. Polígono del municipio de Puebla interceptado por retícula, indicando con color rojo los registros previos al esfuerzo de recolecta y con color azul los registros obtenidos con las exploraciones de este proyecto.

6.3 Completitud del inventario

Como se mencionó previamente, la completitud del inventario de la familia Asteraceae en el municipio fue evaluada dos veces. La primera evaluación se hizo con los registros iniciales, estimándose una completitud del 57%, lo que sugería que para obtener una completitud de 95%, se tendrían que adicionar 110 especies. La segunda evaluación se hizo con la totalidad de registros, alcanzado una completitud

de 73%. Estos resultados sugieren que se deberían adicionar todavía 76 especies para obtener una completitud de 95%; (Fig. 6).

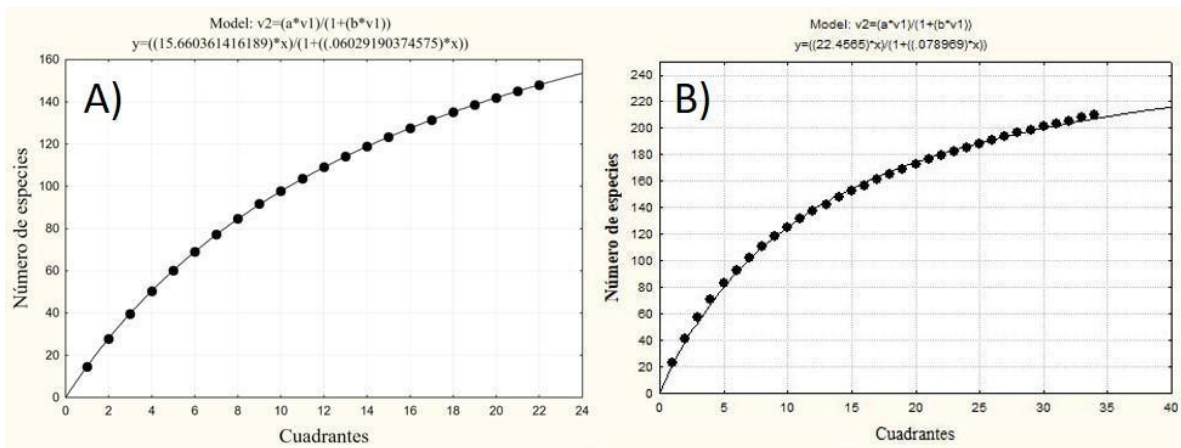


Figura 6. A) Curva de acumulación de especies realizada con los registros iniciales, B) Curva de acumulación de especies elaborada tanto con los registros iniciales como con los registros obtenidos en este proyecto.

De los 37 cuadros que conforman la retícula utilizada, siguen sin ser muestreados los cuadros 2, 9 y 37. Los dos primeros cuadros corresponden al PNL MOM y el último a la reserva estatal sierra del Tentzo, los cuales no pudieron ser muestreados por su difícil acceso. Por otra parte, los cuadros 6, 8, 26, 30 y 35 cuentan con menos de 10 registros cada uno.

6.4 Diversidad taxonómica

Los 581 registros (representando 157 especies) obtenidos durante las exploraciones fueron incluidos con los 470 registros iniciales, con lo que se obtuvo un total de 1,051 registros de la familia para el municipio de Puebla (Fig. 3). En total estos registros corresponden a 208 especies, agrupadas en 94 géneros y 20 tribus (Cuadro 2).

Las tribus, Astereae, Coreopsidae, Eupatorieae, Heliantheae, Senecioneae y Tageteae, aportan 66% de la diversidad de géneros y 73.5% de la diversidad de especies de esta familia para el municipio. La tribu Heliantheae aporta el mayor número de géneros (22) y especies (40), seguida de Eupatorieae (8 géneros y 39 especies) y Astereae (13 géneros y 23 especies).

Cuadro 2. Número de géneros y especies por tribu presentes en el municipio de Puebla.

<i>Tribu</i>	<i>Géneros</i>	<i>Especies</i>
<i>Anthemideae</i>	4	5
<i>Astereae</i>	13	23
<i>Bahieae</i>	2	2
<i>Calenduleae</i>	1	1
<i>Cardueae</i>	1	5
<i>Cichorieae</i>	8	9
<i>Coreopsidae</i>	6	15
<i>Eupatorieae</i>	8	39
<i>Gnaphalieae</i>	3	13
<i>Helenieae</i>	1	1
<i>Heliantheae</i>	22	40
<i>Inuleae</i>	1	2
<i>Liabeae</i>	1	1
<i>Millerieae</i>	4	8
<i>Mutisieae</i>	1	1
<i>Nassauvieae</i>	2	4
<i>Neurolaeneae</i>	1	1
<i>Senecioneae</i>	7	17
<i>Tageteae</i>	6	19
<i>Vernonieae</i>	2	2
Total	94	208

Los géneros con mayor número de especies son *Stevia* Cav. (Eupatorieae) con 14 especies, seguidos por *Pseudognaphalium* Kirp. (Gnaphalieae), y *Ageratina* Spach (Eupatorieae) con once especies cada uno; en cuarto lugar se encuentran *Brickellia* Elliott (Eupatorieae) y *Verbesina* L. (Heliantheae) con nueve especies cada uno.

De las 208 especies reportadas para el municipio, 29 cuentan con más de 10 registros en su territorio (Cuadro 3). Todas estas especies presentan un comportamiento malezoide, registradas en ambientes principalmente ruderales.

Cuadro 3. Lista de especies con mayor número de registros en el municipio.

Número de registros	Especie
34	<i>Bidens pilosa</i> L.
20	<i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers. <i>Tridax coronopifolia</i> (Kunth) Hemsl.
18	<i>Florestina pedata</i> (Cav.) Cass.
17	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers. <i>Eremosis corymbosa</i> (Mill.) Pruski <i>Erigeron canadensis</i> L. <i>Sanvitalia procumbens</i> Lam.
16	<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav. <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.
15	<i>Brickellia veronicaefolia</i> (Kunth) A. Gray <i>Tithonia tubiformis</i> (Jacq.) Cass. <i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.
14	<i>Erigeron bonariensis</i> L. <i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze ex Thell.
13	<i>Baccharis sordescens</i> DC.
12	<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell <i>Heterotheca inuloides</i> Cass. <i>Pinaropappus roseus</i> (Less.) Less. <i>Sonchus oleraceus</i> L. <i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg. <i>Vernonia liatroides</i> DC.
11	<i>Ambrosia cumanensis</i> Kunth <i>Bidens aurea</i> (Aiton) Sherff <i>Dyssodia tagetiflora</i> Lag. <i>Gymnosperma glutinosum</i> (Spreng.) Less.
10	<i>Dyssodia papposa</i> (Vent.) Hitchc. <i>Erigeron karvinskianus</i> DC. <i>Tagetes lucida</i> Cav.

Cuadro 4. Comparación de la superficie de las áreas del municipio con respecto al número de especies registradas.

Zona	Área km ²	Especies	Sp/Area
PNLMOM	45.45	51	1.12
AU	332.41	146	0.43
HPV	113.24	90	0.79
REST	57.78	62	1.07

De las especies recolectadas, *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. y *Roldana candicans* (Née) Villaseñor, S. Valencia & Coombes representan nuevos registros para el estado. La primera es una especie introducida para México y la segunda una especie nativa.

6.5 Diversidad y similitud entre sitios

La riqueza de especies con respecto a la zonificación nos indica que las zonas con mayor número de especies es la AU, donde se encontraron 146 especies, seguida de HPV con 90 especies, en tanto REST y PNLMOB son las áreas con menor número de especies en su territorio (62 y 51 especies respectivamente). Las similitudes florísticas entre las zonas nos indica una mayor similitud entre la zona urbana y el Humedal Presa de Valsequillo, seguido de la Reserva Estatal Sierra del Tentzo, mostrando una mayor diferenciación florística el Parque Nacional La Malinche o Matlalcuéyatl (Fig. 4).

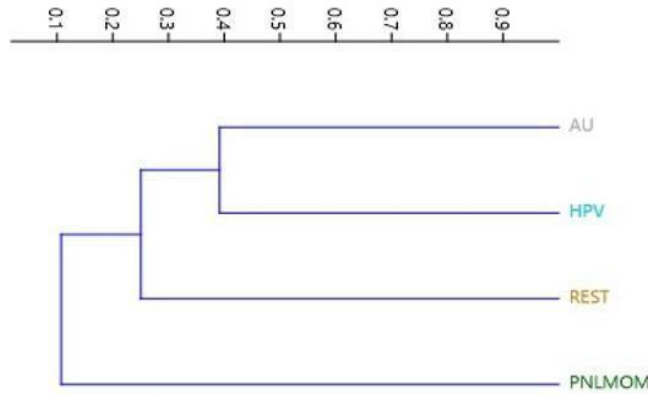


Figura 4. Similitudes florísticas entre las zonas en que se dividió al municipio de Puebla.

6.6 Especies con distribución restringida

De las 208 especies presentes en el municipio, 77 corresponden a especies con distribución restringida al territorio mexicano. De acuerdo con la zonificación, 16 están presentes en La Malinche, 47 en el Área Urbana, 30 en Valsequillo y 21 en la Sierra del Tentzo.

6.7 Especies con comportamiento malezoides e introducidas

Se registraron 60 especies con comportamiento malezoide distribuidas de la siguiente forma: 54 en la Área Urbana, 32 en Valsequillo, 24 en la Sierra del Tentzo y 14 en Malinche. Así mismo, se registran 13 especies introducidas de las cuales todas se registraron en el área urbana, mientras que para La Malinche, Valsequillo y La Sierra del Tentzo solo se observaron dos especies introducidas en cada una de ellas.

7. Discusión

7.1 Esfuerzo de muestreo

Pese al trabajo de campo realizado para este proyecto ninguna de las especies se tiene registrada en todos los cuadros en que se dividió el municipio. Se esperaba que alguna de las especies con comportamiento malezoide estuviera presente en todos los cuadros, pero no fue así. Probablemente el tamaño nada despreciable del

área de estudio y los recursos limitados para el trabajo de campo y el tiempo no fueron suficientes para visitar más territorio del municipio en la misma época del año. Además, no se cubrieron todos los periodos de floración para cada cuadro e incluso algunas especies con requerimientos ambientales específicos no fueron detectadas.

7.2 Zonificación

La zonificación permitió observar que el área con mayor número de especies fue el Área Urbana (AU). Una posible explicación puede ser que la zona cuenta con la mayor superficie con respecto a la otras analizadas. Además, allí se ubican algunos cerros y cañadas que aún presentan remanentes de vegetación primaria, aunado al gran número de especies con comportamiento malezoide (ruderales o arvenses) registrado. Estos resultados concuerdan con lo reportado en otros trabajos (Martínez-De La Cruz et al., (2015), Gómez. (2017), Flores-Huitzil et al., (2020) Leopardi-Verde, (2021)) que señalan para las zonas urbanas un número importante de malezas de esta familia. Además, es la zona con mayor número de especies introducidas.

7.3 Riqueza y diversidad taxonómica

El municipio de Puebla destaca por su la riqueza de especies de Asteraceae; puesto que se documentaron 208 especies de las 759 reportadas por Villaseñor (2018) para todo el estado, es decir 27.6% de la riqueza total de esta familia para el estado, se distribuye en el municipio a pesar de solo comprender 1.6% de todo el territorio estatal.

El número de especies en el municipio es superior al reportado en los otros dos municipios que cuentan con información disponible, San Nicolás de los Ranchos (129 especies) y Coronango (47) (Tlapa, 1991, Flores-Huitzil et al., 2020), esta diferencia en el número de especies podría estar explicada en función a la extensión territorial y las características ambientales, puesto que la extensión territorial del primer municipio corresponde apenas a una tercera parte del área del municipio de Puebla y se ubica en las faldas del Popocatepetl contando con vegetación conservada, por otra parte el territorio de Coronango corresponde apenas a una

quinceava parte de la área del municipio y este se encuentra desprovisto de vegetación original, por lo que Puebla es el municipio con el mayor número de especies registradas de esta familia en el estado hasta este momento.

En el trabajo de Gutiérrez-Pacheco et al. (2021) reporta 14 especies de Asteraceae para dos barrancas del municipio, en este estudio encontramos 41 taxas de esta familia en barrancas lo que significa un número mayor de especies, sin embargo, para este trabajo se recorrió una mayor cantidad de barrancas del municipio por lo que era de esperar tener un mayor número de especies registradas en estas formaciones, por otra parte en este proyecto no se dio un tratamiento específico al muestreo de barrancas habiendo muchas que no fueron recorridas por su difícil acceso y en algunos casos el riesgo que implicaba, por lo que al incrementar el esfuerzo de muestreo en estas zonas se podría esperar que el número de especies registradas en estas formaciones incremente.

Las tribus que reportan el mayor número de géneros y especies concuerdan con lo señalado por Villaseñor (2018), siendo la tribu Heliantheae la que aporta el mayor número de especies, seguido de Eupatorieae y Astereae. En cuanto a géneros con mayor número de especies en este trabajo fueron *Stevia*, *Pseudognaphalium*, *Ageratina*, *Brickellia* y *Verbesina* lo que concuerda con los trabajos de García-Sánchez et al. (2014), Espín-Bahena et al. (2023) y Villaseñor (2018).

La mayor riqueza de especies fue encontrada en los cuadros 19, 22 y 18 (73, 53 y 49 spp respectivamente) pudo estar relacionado con la cobertura vegetal (natural y/o introducida) que albergan los sitios de estos cuadros, ya que el primero corresponde en gran parte al cerro de Amalucan y el Parque Estatal Flor del Bosque, el segundo cuadro al Jardín Botánico Universitario de la BUAP y el tercero al Parque Lineal de Puebla.

7.4 Similitud entre sitios

Las zonas que presentaron mayor similitud fueron el área urbana con el Humedal Presa de Valsequillo esto puede ser respuesta de la antropización que ha sufrido la zona de del Humedal, por contraparte el Parque Nacional La Malinche o

Matlalcueyatl fue la zona que menos similitud mostró con las otras zonas esto puede deberse a que el territorio que pertenece a esta zona cuenta aún con vegetación conservada y que algunos de los taxones encontrados en esta zona no se registraron las otras.

8. Conclusión

Con este trabajo se registraron 51 especies más de las ya registradas para el municipio, además de que se exploraron zonas para las cuales no había registros de Asteraceae, incrementando los registros para el municipio, poniendo énfasis en las zonas del Parque Nacional La Malinche o Matlalcuéyatl (PNLMOM) y la Reserva Estatal Sierra del Tentzo REST. El Área Urbana (AU) tuvo la mayor cantidad de especies, con un buen número de ellas malezas. Se reportan dos especies como nuevos registros para el estado y debido que la completitud del inventario aún está por debajo del 80 %, aún se requiere exploración en el municipio, enfocada principalmente en las áreas que cuentan con pocos registros y en las barrancas que son formaciones interesantes para su estudio. Se recomienda continuar con exploraciones en estas zonas para alcanzar un mejor inventario de la familia.

9. Bibliografía

Angiosperm Phylogeny Group. (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161(2), 105-121.

Cabrera-Rodríguez, L., Villaseñor, J. L. (1987). Revisión bibliográfica sobre el conocimiento de la familia Compositae en México. *Biotica* 12: 131-147.

Calderon, G. (1997). Flora del bajío y regiones adyacentes: Familia Compositae, Tribu Lactuceae. Fascículo 54. Instituto de Ecología, A. C.

Calderón, G., y Rzedowski, J. (2001). Flora fanerogámica del Valle de México. *Comisión Nacional para el Estudio de la Biodiversidad e Instituto de Ecología, AC. México.*

Calderón, R. G., & Rzedowski, J. (2004). Manual de Malezas de la Región de Salatierra, Guanajuato. México: Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo complementario XX. Instituto de Ecología, AC.

Colwell, R. K. (2009). EstimateS, Version 8.2.0: statistical estimation of species richness and shared species from samples (Software and User's Guide).

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2011). *La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado.*

Davidse, G. M., Sousa, M. S., Knapp, S., Chiang, F. C., Ulloa, C. U., Pruski, J. F. (2018). *Flora Mesoamericana: Asteraceae*. Volumen 5 (parte 2). Missouri Botanical Garden Press.

Dávila, P., Arizmendi, M. D. C., Valiente-Banuet, A., Villaseñor, J. L., Casas, A., & Lira, R. (2002). Biological diversity in the Tehuacán-Cuicatlán valley, Mexico. *Biodiversity & conservation*, 11, 421-442.

Espín Bahena, M. L., Cedillo Portugal, E., & Villaseñor, J. L. (2023). La familia Asteraceae en el municipio Tepoztlán, Morelos, México. *Acta Botánica Mexicana*, (130).

Flores-Huitzil, E. C., Coombes, A. J., & Villaseñor, J. L. (2020). Las angiospermas ruderales del municipio Coronango, Puebla, México. *Acta Botánica Mexicana*, (127).

Funk, V. A., Susanna, A., Steussy, T. F., & Robinson, H. E. (2009). Classification of compositae. *Systematics, evolution, and biogeography of Compositae*.

García, L. E. & Koch S. D. (1995). Flora del bajo y regiones adyacentes: Familia Compositae, Tribu Cardueae. Fascículo 32. Instituto de Ecología, A. C.

Gómez, R. J. (2017). *Distribución y cobertura de malezas de acuerdo a la zonificación térmica en la ciudad de Morelia, Michoacán, México* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México] Repositorio Institucional de la UNAM.

González Medrano, F. (2003). *Las comunidades vegetales de México: propuesta para la unificación de la clasificación y nomenclatura de la vegetación de México*. Instituto Nacional de Ecología.

Gutiérrez Pacheco, V., Silva Gómez, S. E., & Varela Olguín, L. L. (2021). Flora del bosque de encino (*Quercus*: Fagaceae) de dos barrancas de la ciudad de Puebla, México. *Madera y bosques*, 27(1).

Halffter, G. (2017). La zona de transición mexicana y la megadiversidad de México: del marco histórico a la riqueza actual. *Dugesiana*, 24(2), 77-89.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Puebla, Puebla, 21114.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2020). Panorama sociodemográfico de Puebla. Censo de Población y vivienda 2020.

Leopardi-Verde, C. L., Guzmán-González, S., Carnevali, G., Duno de Stefano, R., & Tapia-Muñoz, J. L. (2021). Weeds of commercial crops in Colima, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 92.

López-Domínguez, J. C., Acosta, R., & Fernández, F. J. A. (2005). Descripción del parque nacional malinche. Fernández, JA y López, JC (Compiladores), *Biodiversidad del Parque Nacional La Malinche*. Coordinación General de Ecología, Gobierno del Estado de Tlaxcala, México, 3-24.

Lot, A., & Chiang, F. (1986). *Manual de herbario: administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos* (p. 142). México: Consejo Nacional de la flora de México.

Llorente-Bousquets, J., & Ocegueda, S. (2008). Estado del conocimiento de la biota. *Capital natural de México*, 1, 283-322.

Marrugan, A. E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press.

Mandel, J. R., Dikow, R. B., Siniscalchi, C. M., Thapa, R., Watson, L. E., & Funk, V. A. (2019). A fully resolved backbone phylogeny reveals numerous dispersals and explosive diversifications throughout the history of Asteraceae. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(28), 14083-14088.

Martínez-De La Cruz, I., Vibrans, H., Lozada-Pérez, L., Romero-Manzanares, A., Aguilera-Gómez, L. I., & Rivas-Manzano, I. V. (2015). Plantas ruderales del área urbana de Malinalco, Estado de México, México. *Botanical Sciences*, 93(4), 907-919.

Medina-Lemos, R., & Villaseñor, J. L. (2010). *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. Asteraceae, Tribu Plucheeae. Fascículo 78. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología.

Murguía-Romero, M., Serrano-Estrada, B., Ortiz, E., & Villaseñor, J. L. (2021). Taxonomic identification keys on the web: tools for better knowledge of biodiversity. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 92.

Periódico Oficial del Estado de Puebla (2011). Decreto del Ejecutivo del Estado, por el que se declara Área Natural Protegida de Jurisdicción Estatal, en su modalidad de Reserva Estatal, la zona denominada "Sierra del Tentzo". Abril 29, Puebla, México.

QGIS.org, 2021. QGIS Geographic Information System. QGIS Association. <http://www.qgis.org>

Redonda-Martínez, R., & Villaseñor, J. L. (2009). *Flora del valle de Tehuacán-Cuicatlán*: Asteraceae Tribu vernonieae. Fascículo 72. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología.

Redonda-Martínez, R., & Villaseñor, J. L. (2011). *Flora del valle de Tehuacán-Cuicatlán: Asteraceae Tribu Senecioneae Fascículo 89*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología.

Redonda-Martínez, R. (2012). *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán: Asteraceae, Tribu Liabeae. Fascículo 98*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología.

Redonda-Martínez, R. (2013). *Flora del bajío y regiones adyacentes: Familia Compositae, Tribu Liabeae. Fascículo 178*. Instituto de Ecología, A. C.

Redonda-Martínez, R. (2016). *Flora del bajío y regiones adyacentes: Familia Compositae, Tribu Inuleae. Fascículo 194*. Instituto de Ecología, A. C.

Rodríguez, A. M., Villaseñor, J. L., Coombes, A. J., & Cerón, C. A. B. (2014). *Flora del estado de Puebla, México. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México. p, 176*.

Rose, J. (2011). *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR). Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo)*.

Rzedowski, J. (1991). Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana*, (14), 3-21.

Rzedowski, J. (1991). El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Botánica Mexicana*, (15), 47-64.

Rzedowski, J., & Calderón, G. (1995). *Flora del bajío y regiones adyacentes: Familia Compositae, Tribu Vernonieae. Fascículo 38*. Instituto de Ecología, A. C.

Rzedowski, J., & Calderón, G. (1997). *Flora del bajío y regiones adyacentes: Familia Compositae, Tribu Anthemideae. Fascículo 60*. Instituto de Ecología, A. C.

Rzedowski, J., & Calderón, G. (2008). *Flora del bajío y regiones adyacentes: Familia Compositae, Tribu Heliantheae I. Fascículo 157*. Instituto de Ecología, A. C.

Rzedowski, J., Calderón, G., Carrillo, R. P. (2011). *Flora del bajío y regiones adyacentes: Familia Compositae, Tribu Heliantheae II. Fascículo 172*. Instituto de Ecología, A. C.

- Rzedowski, J. (2018). *Flora del bajo y regiones adyacentes*: Familia Compositae, Tribu Gochnatieae. Fascículo 204. Instituto de Ecología, A. C.
- StatSoft, Inc. 2011. STATISTICA, version 10. Tulsa, Oklahoma, USA.
- Suárez-Mota, M. E., & Villaseñor, J. L. (2011). Las compuestas endémicas de Oaxaca, México: diversidad y distribución. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, (88), 55-61.
- Tlapa Almonte M. 1991. *Flora Útil Del Municipio De San Nicolás De Los Rancho, Puebla*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Villarreal Q., J. A. (2003) *Flora del bajo y regiones adyacentes*: Familia Compositae, Tribu Tageteae. Fascículo 113. Instituto de Ecología, A. C.
- Villarreal Q., J. A. (2013). *Flora de Veracruz*. Familia Asteraceae, Tribu Lactuceae. Fascículo 160. Instituto de Ecología A. C.
- Villarreal Q. J. A. & Estrada C. E. (2014). *Flora de Veracruz*: Familia Asteraceae, Tribu Mutisieae. Fascículo 162. Instituto de Ecología A. C.
- Villarreal J. A., & Villaseñor J. L (2004) *Flora de Veracruz*: Familia Compositae, Tribu Tageteae. Fascículo 135. Instituto de Ecología A. C.
- Villarreal Q., J. A., Villaseñor, J. L., Medina, L. R. (2006). *Flora del bajo y regiones adyacentes*: Familia Compositae, Tribu Helenieae. Fascículo 140. Instituto de Ecología, A. C.
- Villarreal Q. J., Villaseñor J.L., Medina R. (2008). *Flora de Veracruz*: Familia Compositae, Tribu Helenieae. Fascículo 143. Instituto de Ecología A. C.
- Villarreal-Quintanilla J. A., Villaseñor-Rios J.L. y Medina-Lemos R. (2008). *Flora del valle de Tehuacán-Cuicatlán: Asteraceae, tribu tageteae. Fascículo 62*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología.
- Villaseñor, J. L. (1993). La Familia Asteraceae en México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*. Volumen Especial XLIV: 117-124.
- Villaseñor, J. L. (2003). Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. *Interciencia*, 28(3), 160-167.
- Villaseñor, J. L. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(3), 559-902.

Villaseñor, J.L. (2018). Diversidad y distribución de la familia Asteraceae en México. *Botanical Sciences*. 96 (2), 332-358.

Villaseñor, J. L., & J. Espinosa G., F. J. (1998). Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. Mexico. 449 pp.

Villaseñor, J. L., & J. Espinosa-García, F. (2004). The alien flowering plants of Mexico. *Diversity and distributions*, 10(2), 113-123.

Villaseñor, J. L., Maeda, P., Rosell, J. A., & Ortiz, E. (2007). Plant families as predictors of plant biodiversity in Mexico. *Diversity and Distributions*, 13(6), 871-876.

Villaseñor, J. L., & Magaña, P. (2006). Plantas introducidas en México. *Ciencias*, (082).

Villaseñor, J. L., & Ortiz, E. (2014). Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, S134-S142.

10. Anexo 1

Anexo 1. Lista de especies de la familia Asteraceae en el municipio de Puebla. El asterisco (*) antes de los nombres de las especies indica que se trata de especies nativas de México, (™) señala las especies con comportamiento malezoide registrado en el municipio, (ª) señala las especies introducidas. Posterior al nombre de las especies, el 1 nos indica su presencia y el 0 la ausencia en las zonas del municipio.

	PNLMOM	AU	HPV	REST
Tribu Anthemideae				
* <i>Achillea millefolium</i> L.	1	0	0	0
<i>Artemisia absinthium</i> L.	0	1	0	0
™ <i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt.	0	1	1	0
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	0	1	0	0
ª™ <i>Pyrethrum parthenifolium</i> Willd.	0	1	1	0
Tribu Astereae				
™ <i>Aphanostephus ramosissimus</i> DC.	0	0	1	0
™ <i>Archibaccharis serratifolia</i> (Kunth) S.F.Blake	0	1	0	1
* <i>Astranthium xanthocomoides</i> (Less.) Larsen				
<i>Baccharis conferta</i> Kunth	1	1	0	0
<i>Baccharis pteronioides</i> DC.	0	1	0	0
™ <i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	1	1	1	0
* <i>Baccharis sordescens</i> DC.	0	1	1	1
ª™ <i>Erigeron bonariensis</i>	0	1	1	0
™ <i>Erigeron canadensis</i> L.	1	1	0	0
<i>Erigeron delphinifolius</i> Willd.	0	1	0	1

^m <i>Erigeron karvinskianus</i> DC.	0	1	1	0
^m <i>Erigeron longipes</i> DC.	0	1	0	0
^m <i>Erigeron variifolius</i> S.F. Blake	0	1	0	1
^{m*} <i>Grindelia inuloides</i> Willd.	0	1	1	1
^m <i>Gymnosperma glutinosum</i> (Spreng.) Less.	0	1	1	1
^{m*} <i>Heterotheca inuloides</i> Cass.	1	1	0	0
^{m*} <i>Isocoma veneta</i> (Kunth) Greene	0	1	0	0
<i>Laennecia filaginoides</i> DC.	0	1	0	0
<i>Laennecia schiedeana</i> (Less.) G.L.Nesom	1	0	0	0
^m <i>Laennecia sophiifolia</i> (Kunth) G.L.Nesom	0	1	1	0
^m <i>Psilactis brevilingulata</i> Sch.Bip. ex Hemsl.	0	1	1	0
<i>Symphotrichum moranense</i> (Kunth) G.L. Nesom	0	1	1	1
^m <i>Symphotrichum subulatum</i> (Michx.) G.L. Nesom	0	1	0	0
Tribu Bahieae				
^m <i>Florestina pedata</i> (Cav.) Cass.	1	1	1	1
^m <i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze ex Thell.	1	1	1	0
Tribu Calenduleae				
^a <i>Calendula officinalis</i> L.	0	1	0	0
Tribu Cardueae				
[*] <i>Cirsium ehrenbergii</i> Sch.Bip.	1	0	0	0
[*] <i>Cirsium faucium</i> Petr.	0	1	0	0
[*] <i>Cirsium nivale</i> (Kunth) Sch.Bip.	1	0	0	0
<i>Cirsium subcoriaceum</i> (Less.) Sch.Bip. ex Sch.Bip.	1	0	0	0
^{am} <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	0	1	0	0
Tribu Cichorieae				

^a <i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	0	1	0	0
<i>Hieracium abscissum</i> Less.	1	1	0	0
^a <i>Hypochaeris glabra</i> L.	0	1	0	0
^{am} <i>Lactuca serriola</i> L.	0	1	0	0
^m <i>Pinaropappus roseus</i> (Less.) Less.	1	1	1	0
^m <i>Pyrrhopappus pauciflorus</i> (D.Don) DC.	0	1	0	0
^{am} <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	0	1	0	0
^{am} <i>Sonchus oleraceus</i> L.	1	1	0	1
^{am} <i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	1	1	0	1
Tribu Coreopsideae				
* <i>Bidens anthemoides</i> (DC.) Sherff	0	1	0	0
^m <i>Bidens aurea</i> (Aiton) Sherff	1	1	1	1
^m <i>Bidens bigelovii</i> A.Gray	0	1	0	0
^m <i>Bidens ferulifolia</i> (Jacq.) Sweet	0	1	0	0
^m <i>Bidens pilosa</i> L.	1	1	0	1
* <i>Bidens pueblensis</i> (Sherff) Melchert	0	1	0	0
<i>Bidens purpusorum</i> Bitter & Petersen	0	1	0	0
^{m*} <i>Bidens serrulata</i> (Poir.) Desf.	1	0	0	0
<i>Chrysanthellum indicum</i> DC.	0	0	1	0
^m <i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	0	1	1	1
<i>Cosmos crithmifolius</i> Kunth	1	0	0	0
^m <i>Cosmos parviflorus</i> (Jacq.) Pers.	0	1	0	1
^{m*} <i>Cosmos scabiosoides</i> Kunth	1	1	1	0
^m <i>Dahlia coccinea</i> Cav.	0	1	1	1
^{m*} <i>Dahlia merckii</i> Lehm.	0	1	1	0

^m <i>Heterosperma pinnatum</i> Cav.	0	1	1	0
Tribu Eupatorieae				
<i>Ageratina adenophora</i> (Spreng.) R.M.King & H.Rob.	0	0	1	0
* <i>Ageratina brevipes</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	0	1	0	0
* <i>Ageratina calophylla</i> (B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob.	0	0	0	1
* <i>Ageratina choricephala</i> (B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob.	0	1	0	0
* <i>Ageratina espinosarum</i> (A.Gray) R.M.King & H.Rob.	0	0	1	0
* <i>Ageratina glabrata</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.	1	0	0	0
* <i>Ageratina liebmannii</i> (Sch.Bip. ex Klatt) R.M.King & H.Rob.	0	1	1	0
<i>Ageratina pazcuarensis</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.	1	0	0	1
* <i>Ageratina petiolaris</i> (Moc. & Sessé ex DC.) R.M.King & H.Rob.	0	1	1	1
<i>Ageratina pichinchensis</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.	0	1	0	0
<i>Ageratina tomentella</i> (Schrad.) R.M.King & H.Rob.	0	0	0	1
<i>Ageratum corymbosum</i> Zucc. ex Pers.	0	1	1	0
* <i>Brickellia cavanillesii</i> (Cass.) A.Gray	0	1	0	0
<i>Brickellia eupatorioides</i> (L.) Shinnars	0	1	0	0
* <i>Brickellia nutanticeps</i> S.F.Blake	1	0	0	0
* <i>Brickellia pavonii</i> (A. Gray) B.L. Turner	0	0	0	1
* <i>Brickellia pendula</i> (Schrad.) A.Gray	0	1	0	0
<i>Brickellia scoparia</i> (DC.) A.Gray	0	0	1	0
^m * <i>Brickellia secundiflora</i> (Lag.) A.Gray	0	1	1	0
* <i>Brickellia tomentella</i> A.Gray	0	1	0	1
<i>Brickellia veronicaefolia</i> (Kunth) A.Gray	0	1	1	1
<i>Chromolaena glaberrima</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	0	1	0	0

* <i>Chromolaena pulchella</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.	1	1	0	0
<i>Oxylobus arbutifolius</i> (Kunth) A.Gray	1	0	0	0
^m <i>Piqueria trinervia</i> Cav.	1	1	1	0
^m <i>Stevia connata</i> Lag.	0	1	0	0
^m <i>Stevia elatior</i> Kunth	0	1	0	1
* <i>Stevia eupatoria</i> (Spreng.) Willd.	0	1	1	0
* <i>Stevia monardifolia</i> Kunth	1	0	1	0
* <i>Stevia origanoides</i> Kunth	0	1	0	0
<i>Stevia ovata</i> Willd.	1	1	0	0
<i>Stevia salicifolia</i> Cav.	0	0	1	1
^m <i>Stevia serrata</i> Cav.	0	0	1	0
<i>Stevia suaveolens</i> Lag.	1	1	0	0
* <i>Stevia subpubescens</i> Lag.	1	1	0	0
* <i>Stevia tephra</i> B.L.Rob.	0	0	1	0
^m * <i>Stevia tomentosa</i> Kunth	1	1	0	0
<i>Stevia viscida</i> Kunth	0	1	1	1
* <i>Steviopsis vigintiseta</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	0	0	0	1
Tribu Gnaphalieae				
* <i>Chionolaena salicifolia</i> (Bertol.) G.L. Nesom	1	1	0	0
^m <i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	0	1	1	0
<i>Pseudognaphalium canescens</i> (DC.) Anderb.	0	1	0	0
^m * <i>Pseudognaphalium chartaceum</i> (Greenm.) Anderb.	0	1	0	0
* <i>Pseudognaphalium conoideum</i> (Kunth) Anderb.	1	0	0	0
* <i>Pseudognaphalium inornatum</i> (DC.) Anderb.	0	1	0	0
^{am} <i>Pseudognaphalium luteoalbum</i> (L.) Hilliard & B.L. Burt	0	1	1	1

<i>Pseudognaphalium oxyphyllum</i> (DC.) Kirp.	0	1	1	0
* <i>Pseudognaphalium purpurascens</i> (DC.) Anderb.	0	1	0	0
<i>Pseudognaphalium semiamplexicaule</i> (DC.) Anderb.	0	1	0	0
* <i>Pseudognaphalium semilanatum</i> (DC.) Anderb.	0	1	0	0
<i>Pseudognaphalium stramineum</i> (Kunth) Anderb.	0	1	1	0
^m <i>Pseudognaphalium viscosum</i> (Kunth) Anderb.	0	1	0	0
Tribu Helenieae				
^m <i>Helenium mexicanum</i> Kunth	0	1	1	0
Tribu Heliantheae				
^m <i>Acmella repens</i> (Walter) Rich. ex Pers.	0	1	0	0
^m <i>Aldama dentata</i> La Llave ex La Llave	0	1	1	0
* <i>Aldama linearis</i> (Cav.) E.E. Schill. & Panero	0	1	1	0
* <i>Aldama morelensis</i> (S.F.Blake) E.E.Schill. & Panero	0	1	0	0
^a <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	0	1	1	0
^m <i>Ambrosia cumanensis</i> Kunth	0	1	1	1
^m <i>Calyptocarpus vialis</i> Less.	0	1	1	1
* <i>Dendroviguiera eriophora</i> (Greenm.) E.E.Schill. & Panero	0	0	1	1
^m * <i>Dugesia mexicana</i> (A.Gray) A.Gray	0	1	1	0
^m * <i>Euphrosyne partheniifolia</i> DC.	0	0	1	0
* <i>Iostephane heterophylla</i> (Cav.) Benth.	0	0	0	1
^m <i>Lagascea helianthifolia</i> Kunth	0	0	0	1
* <i>Lagascea rigida</i> (Cav.) Stuessy	0	1	1	1
* <i>Montanoa grandiflora</i> Alamán ex DC.	0	0	1	0
<i>Montanoa leucantha</i> (Lag.) S.F.Blake	0	0	1	1
^m <i>Montanoa tomentosa</i> Cerv.	0	1	1	0

* <i>Otopappus imbricatus</i> (Sch.Bip.) S.F.Blake	0	0	1	0
^m <i>Parthenium bipinnatifidum</i> (Ortega) Rollins	1	1	0	0
^m <i>Parthenium hysterophorus</i> L.	0	1	0	0
* <i>Perymenium bupthalmoides</i> DC.	0	1	0	0
* <i>Perymenium mendezii</i> DC.	0	1	0	0
^m <i>Sanvitalia procumbens</i> Lam.	0	1	1	1
^m <i>Sclerocarpus uniserialis</i> (Hook.) Benth. & Hook.f. ex Hemsl.	0	0	1	1
^m <i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers.	1	1	0	0
^m <i>Tithonia tubaeformis</i> (Jacq.) Cass.	0	1	0	1
* <i>Verbesina auriculata</i> DC.	0	0	0	1
^m <i>Verbesina crocata</i> (Cav.) Less.	0	0	0	1
* <i>Verbesina fastigiata</i> B.L.Rob. & Greenm.	0	1	0	1
* <i>Verbesina gracilipes</i> B.L.Rob.	0	0	0	1
* <i>Verbesina oncophora</i> B.L.Rob. & Seaton	1	0	0	0
* <i>Verbesina ovata</i> (Cav.) A.Gray	0	1	0	0
* <i>Verbesina tetraptera</i> (Ortega) A.Gray	0	1	1	1
* <i>Verbesina trilobata</i> B.L.Rob. & Greenm.	0	0	1	1
* <i>Verbesina virgata</i> Cav.	1	1	1	1
^m <i>Viguiera dentata</i> (Cav.) Spreng.	0	1	1	0
<i>Dendroviguiera eriophora</i>	0	0	1	0
^m <i>Aldama excelsa</i> (Willd.) Benth. & Hook.f.	0	0	0	1
<i>Wedelia acapulcensis</i> Kunth	0	0	0	1?
^m <i>Xanthium strumarium</i> L.	0	0	1	0
^m <i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	0	1	1	1

Tribu Inuleae

^m <i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G.Don	0	1	1	0
<i>Pluchea salicifolia</i> (Mill.) S.F.Blake	0	1	1	0
Tribu Liabeae				
<i>Sinclairiopsis klattii</i> (B.L. Rob. & Greenm.) Rydb.	0	0	1	0
Tribu Millerieae				
<i>Alloispermum scabrum</i> (Lag.) H.Rob.	1	0	0	0
^m <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	1	1	0	1
<i>Melampodium gracile</i> Less.	0	0	0	1
* <i>Melampodium longifolium</i> Cerv. ex Cav.	0	1	0	0
<i>Melampodium montanum</i> Benth.	0	1	1	0
^m <i>Melampodium perfoliatum</i> (Cav.) Kunth	0	1	1	0
^m <i>Melampodium sericeum</i> Lag.	0	0	1	1
^m * <i>Tridax coronopifolia</i> (Kunth) Hemsl.	0	1	1	0
Tribu Mutisieae				
<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Polák	0	0	0	1
Tribu Nassauvieae				
* <i>Acourtia bravohollisiana</i> Rzed.	0	0	1	0
* <i>Acourtia cordata</i> (Cerv.) B.L.Turner	0	1	0	0
<i>Acourtia reticulata</i> (Lag. ex D.Don) Reveal & R.M.King	0	1	1	0
* <i>Trixis anomala</i> B.L.Turner	0	0	0	1
Tribu Neurolaeneae				
<i>Calea ternifolia</i> Kunth	0	1	1	1
Tribu Senecioneae				
^m <i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H.Rob. & Brettell	0	1	1	1
* <i>Digitacalia jatrophoides</i> (Kunth) Pippen	0	0	0	1

* <i>Psacalium megaphyllum</i> (B.L.Rob. & Greenm.) Rydb.	0	1	1	0
* <i>Psacalium peltatum</i> (Kunth) Cass.	0	0	0	1
* <i>Psacalium sinuatum</i> (Cerv.) H.Rob. & Brettell	0	1	1	0
* <i>Pittocaulon praecox</i> (Cav.) H. Rob. & Brettell	0	0	1	1
<i>Robinsonecio gerberifolius</i> (Sch.Bip. ex Sch.Bip.) T.M.Barkley & Janovec	1	0	0	0
<i>Roldana angulifolia</i> (DC.) H.Rob. & Brettell	1	0	0	0
<i>Roldana aschenborniana</i> (S. Schauer) H. Rob. & Brettell	0	0	1	0
<i>Roldana barba-johannis</i> (DC.) H.Rob. & Brettell	1	0	0	0
* <i>Roldana candicans</i> (Née) Villaseñor, S.Valencia & Coombes	1	0	0	0
* <i>Roldana ehrenbergiana</i> (Klatt) H.Rob. & Brettell	0	1	1	1
<i>Senecio callosus</i> Sch.Bip.	1	0	0	0
* <i>Senecio cinerarioides</i> Kunth	1	0	0	0
^{am} <i>Senecio inaequidens</i> DC.	0	1	0	0
* <i>Senecio roseus</i> Sch.Bip.	1	0	0	0
^{am} <i>Senecio vulgaris</i> L.	0	1	0	0
Tribu Tageteae				
* <i>Adenophyllum glandulosum</i> (Cav.) Strother	0	0	1	1
<i>Adenophyllum porophyllum</i> (Cav.) Hemsl.	0	1	0	0
^m <i>Dyssodia papposa</i> (Vent.) Hitchc.	0	1	1	0
* <i>Dyssodia pinnata</i> (Cav.) B.L. Rob.	0	1	0	0
^m * <i>Dyssodia tagetiflora</i> Lag.	0	1	1	1
* <i>Flaveria angustifolia</i> (Cav.) Pers.	0	1	0	0
* <i>Flaveria pringlei</i> Gand.	0	1	0	0
^m <i>Flaveria trinervia</i> (Spreng.) C.Mohr	0	1	0	0

* <i>Pectis latisquama</i> Sch.Bip. ex Greenm.	0	1	1	0
^m <i>Porophyllum linaria</i> (Cav.) DC.	0	0	1	0
<i>Porophyllum nutans</i>	0	0	0	1
^m * <i>Tagetes coronopifolia</i> Willd.	1	0	0	0
^m <i>Tagetes erecta</i> L.	0	1	0	0
^m <i>Tagetes filifolia</i> Lag.	1	1	1	0
^m <i>Tagetes foetidissima</i> DC.	1	0	0	0
^m <i>Tagetes lucida</i> Cav.	0	1	1	1
^m * <i>Tagetes lunulata</i> Ortega	0	1	1	0
^m <i>Tagetes micrantha</i> Cav.	1	1	0	0
<i>Tagetes tenuifolia</i> Cav.	1	1	0	1
Tribu Vernonieae				
<i>Eremosis corymbosa</i> (Mill.) Pruski	0	1	1	1
* <i>Vernonanthura liatroides</i> (DC.) H. Rob.	0	1	1	0

Catálogo Fotográfico Parcial de Asteraceae del Municipio de Puebla



Achillea millefolium



Pyrethrum parthenifolium



Aphanostephus ramosissimus



Baccharis conferta



Baccharis salicifolia



Baccharis sordescens



Erigeron bonariensis



Erigeron delphinifolius



Erigeron karvinskianus



Erigeron longipes



Grindelia inuloides



Gymnosperma glutinosum



Heterotheca inuloides



Symphyotrichum subulatum



Symphyotrichum moranense



Florestina pedata



Schkuhria pinnata



Cirsium ehrenbergii



Cirsium nivale



Cirsium vulgare



Hypochaeris glabra



Lactuca serriola



Pinaropappus roseus



Sonchus oleraceus



Taraxacum officinale



Bidens odorata



Bidens serrulata



Cosmos bipinnatus



Cosmos crithmifolius



Cosmos parviflorus



Cosmos scabiosoides



Dahlia coccinea



Dahlia merckii



Ageratina glabrata



Ageratina tomentella



Ageratum corymbosum



Brickellia eupatorioides



Brickellia tomentella



Brickellia veronicifolia



Stevia elatior



Stevia serrata



Steviopsis vigintisetata



Chionolaena salicifolia



Acemella repens



Aldama dentata



Ambrosia cumanensis



Calyptocarpus vialis



Dugesia mexicana



Iostephane heterophylla



Lagascea helianthifolia



Lagascea rigida



Montanoa grandiflora



Montanoa leucantha



Montanoa tomentosa



Parthenium bipinnatifidum



Sanvitalia procumbens



Sclerocarpus uniserialis



Simsia amplexicaulis



Tithonia tubaeformis



Verbesina crocata



Verbessina tetraptera



Verbessina gracilipes



Verbessina virgata



Aldama excelsa



Wedelia acapulcensis



Zinnia peruviana



Pluchea salicifolia



Sinclairiopsis klattii



Alloispermum scabrum



Galinsoga parviflora



Melampodium sericeum



Melampodium perfoliatum



Tridax coronopifolia



Acourtia cordata



Acourtia



Acourtia scapiformis



Trixis pringlei



Calea ternifolia



Barkleyanthus salicifolius



Digitacalia jatrophoides



Psacalium megaphyllum



Psacalium peltatum



Pittocaulon praecox



Roldana angulifolia



Roldana barba-johannis



Roldana candicans



Roldana ehrenbergiana



Senecio reseus



Senecio inaequidens



Adenophyllum glandulosum



Dyssodia papposa



Dyssodia tagetiflora



Flaveria angustifolia



Porophyllum linaria



Porophyllum viridiflorum



Tagetes foetidissima



Tagetes lucida



Tagetes micrantha



Eremosis corymbosa



Vernonanthura liatroides