



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL
POR ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA PROFESIÓN

PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADA EN BIOLOGÍA PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

ESPECIES NATIVAS MEDICINALES EN LOS JARDINES PARA
POLINIZADORES DEL CANAL NACIONAL

QUE PRESENTA LA ALUMNA

Laura Gaspar García

Matrícula
2163022966

ASESORES

Asesor interno: M. en C. Aida Marisa Osuna Fernández
No. Económico 18057

Asesor externo: M. en C. Brenda Murillo Pérez
Gestión Socio ambiental del Canal Nacional
México, D.F. Fecha:

RESUMEN

En la actualidad las angiospermas constituyen el grupo dominante de plantas vasculares, y presentan una interacción con diversos organismos a los que proporcionan recursos vitales para su subsistencia como oxígeno y alimento (frutos, néctar y polen). Las plantas también han sido utilizadas ya que son fuente directa de agentes terapéuticos y como materia prima para la fabricación de medicamentos.

En años recientes se ha observado la pérdida de especies vegetales a causa de diversos factores antropogénicos (introducción de especies exóticas, contaminación, urbanización, entre otros) que también han afectado a Canal Nacional en la CDMX. El servicio social realizado se centró en difundir, con herramientas digitales, la importancia de la biodiversidad de las plantas medicinales nativas atrayentes de polinizadores como una estrategia para promover y proteger la biodiversidad en el primer tramo de Canal Nacional. Se llevó a cabo la investigación documental en tres bases científicas sobre 53 especies vegetales nativas del Valle de México con los siguientes datos: forma biológica, usos terapéuticos validados científicamente, principios activos, época de floración, síndrome floral y principales polinizadores. Se diseñaron dos infografías sobre especies nativas del Valle de México y su relación con el proceso de polinización y la reproducción vegetal. Para coadyuvar con la labor de educación ambiental de la DGSANPAVA de SEDEMA, se elaboró un video sobre la protección de la biodiversidad en el primer tramo de Canal Nacional con plantas medicinales atrayentes de polinizadores.

PALABRAS CLAVE: Polinizadores, plantas medicinales, Canal Nacional, biodiversidad.

ÍNDICE

1. Marco institucional del programa o Proyecto donde se insertan las actividades del servicio social	4
2. Introducción	4
3. Antecedentes del programa o Proyecto donde se realizaron las actividades de servicio social	5
4. Ubicación geográfica del programa o proyecto donde se realizaron las actividades del servicio social	7
5. Objetivo general del programa o proyecto donde se realizaron las actividades del servicio social	7
6. Especificación y fundamento de las actividades desarrolladas de acuerdo con el calendario propuesto	7
7. Impacto de las actividades del servicio social en programas o proyecto de adscripción	10
8. Aprendizaje y habilidades obtenidas durante el desarrollo del servicio Social	10
9. Referencias	10
10. Anexos	13

1. Marco institucional del programa o Proyecto donde se insertan las actividades del servicio social

Como apoyo a la Dirección General de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental, SEDEMA (DGSANPAVA de SEDEMA), instancia de la conservación y mantenimiento de Canal Nacional. El Servicio social sumará esfuerzos al proyecto de jardines de polinizadores que la DGSANPAVA propone desarrollar en uno de los andadores aledaños al cuerpo de agua.

La DGSANPAVA tiene como responsabilidad promover, fomentar, proteger, desarrollar, conservar y regular el uso, aprovechamiento y restauración de los recursos naturales y áreas de valor ambiental, los cuales son compatibles con los objetivos formativos de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM-X).

El presente servicio social se desarrolla como parte del proyecto “Uso y propagación de plantas Medicinales en México a cargo de la M. en C. Aída Marisa Osuna Fernández, profesora-investigadora responsable del Laboratorio de Biología Vegetal, Departamento del Hombre y su Ambiente, División de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco

2. Introducción

Las plantas son esenciales para la vida en el planeta, desde la producción del oxígeno que respiramos hasta la regulación climática, la absorción de dióxido de carbono, la fertilidad de los suelos y su participación en el ciclo del agua (Gratzfeld, 2019).

Durante su evolución, las plantas han coexistido con otros organismos, lo que les ha permitido diversificarse y adaptarse, tal es el caso de las angiospermas, las cuales son plantas que producen flores y frutos con aromas para atraer a los polinizadores (Ripa, 2020). Las angiospermas se reproducen a través de la

polinización, es decir, mediante la transferencia de polen (microgametofito) desde el androceo o estambres (órgano masculino de la flor), hasta el estigma o gineceo (órgano femenino de la flor). Este proceso permite la fecundación y el desarrollo de semillas y frutos (Audesirk, et al., 2012). Los orígenes exactos de la primera interacción planta-polinizador no son precisos pero es posible que evolucionase a partir de la dispersión de esporas por insectos que se alimentaban de las estructuras reproductoras de plantas sin semilla como los helechos, *Equisetum* sp (cola de caballo), o incluso hongos, y que está documentada en los registros fósiles del periodo devónico temprano (hace 385 millones de años) mucho antes de la aparición de las primeras plantas con polen y semillas (Olierton, 1999). La relación entre las plantas y sus polinizadores fue tan provechosa, que la selección natural favoreció la evolución de flores vistosas que anunciaban la presencia de néctar a diferentes especies de fauna en una interacción mutualista que representa un beneficio adaptativo para ambos (Audesirk, et al., 2012).

En la actualidad, más del 80% de las 250,000 plantas con flor conocidas en el mundo requiere polinización para llevar a cabo su reproducción sexual (Gortari y Mercado, 2021), por lo que se calcula que tres cuartas partes de los cultivos de los que necesita el ser humano para su sobrevivencia dependen de este proceso (Pérez y Lugo, 2010).

México dispone de aproximadamente 30 mil especies de plantas, de las cuales aproximadamente cinco mil son utilizadas con fines medicinales (White, et al., 2013). La base de Datos Etnobotánicas de las Plantas Mexicanas (BADEPLAM, 2006), del Jardín Botánico de la UNAM, reporta que hay 3500 plantas vasculares con usos medicinales, en tanto que el IMSS registra 400 especies, de las cuales muchas se encuentran en traspatios y/o jardines domésticos (Pérez y Lugo, 2010). La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha considerado que aproximadamente el 80% de la población mundial utiliza la medicina tradicional para la atención primaria de problemas de salud (Rivas, et al., 2016).

Para la medicina moderna, las plantas son fuente directa de agentes terapéuticos, ya que se emplean como materia prima para la fabricación de medicamentos; además, la estructura química de sus principios activos puede servir como modelo para la elaboración de fármacos (Bermúdez, et al., 2005).

La diferencia entre los remedios herbolarios y los fitofármacos radican en que los remedios herbolarios son un preparado de las plantas completas o algunas de sus partes, individuales o combinadas, al que se le atribuye el alivio para algunos síntomas de una enfermedad, por conocimiento popular o tradicional (COFEPRIS, 2012).

En cambio, los fitofármacos son medicamentos cuya sustancia activa contiene el extracto de una determinada planta. Una definición más amplia indica que los fitofármacos son productos medicinales acabados y etiquetados cuyos ingredientes activos estandarizados están formados por partes aéreas o subterráneas de plantas u otro material vegetal, o combinaciones de éstos (COFEPRIS, 2016).

Los jardines de polinizadores pueden tener una importancia clave para la conservación de especies e incrementar la biodiversidad con la introducción de especies nativas (UNAM Global, 2023).

3. Antecedentes del programa o Proyecto donde se realizaron las actividades de servicio social

A pesar de la gran importancia que tienen las plantas, más de 80,000 especies de plantas con semilla (20% del total) se encuentran amenazadas principalmente por la destrucción de su hábitat y la incorporación de especies exóticas invasoras que desplazan a las nativas, lo que afecta también a los polinizadores provocando una disminución en la biodiversidad de los ecosistemas (Gratzfeld, 2019).

Tal es el caso de Canal Nacional, un cuerpo de agua delimitado con albardones en la época prehispánica, que es usada como medio de comunicación y comercio entre

Xochimilco y Tláhuac- y el Centro del Valle de México (México desconocido, 2021). Sin embargo, a lo largo del tiempo sufre una presión constante debido a la urbanización, construcción irregular de viviendas, aporte de agua de mala calidad, así como la introducción de especies exóticas lo que ocasionó un ecosistema degradado y con baja biodiversidad (UNAM, 2014).

En el año de 1960 el cauce de Canal Nacional fue entubado para el abastecimiento de agua potable de la urbe; en 1982 a 1993 Canal Nacional fue utilizado como drenaje a cielo abierto, así mismo, en esos años Canal Nacional pasó de ser responsabilidad del Gobierno Federal a ser responsabilidad del Gobierno de la Ciudad de México, entonces Departamento del DF (Aguilar, 2019).

Hoy en día Canal Nacional abarca las alcaldías de Xochimilco, Tlalpan, Coyoacán e Iztapalapa y la gran importancia ecosistémica de este cauce radica en que sostiene hábitats naturales para la flora y fauna, regula el clima a nivel local, provee recursos genéticos/biodiversidad, recicla nutrientes, retiene sedimentos y controla la erosión del suelo (México desconocido, 2021).

En mayo de 2012 Canal Nacional fue declarado como Espacio Abierto Monumental “un medio físico definido en el suelo urbano, libre de una cubierta material, delimitado, proyectado y construido por el ser humano con algún fin específico, en el que se reconocen uno o varios valores desde el punto de vista histórico, artístico, estético, tecnológico, científico y sociocultural que lo hacen meritorio de ser legado a las generaciones futuras” pese a esto no se ha emitido un Plan de manejo que contribuya a que este espacio fuera preservado y conservado, situación que ponía en riesgo la zona, pues estaba perdiendo los servicios ecosistémicos que podía brindar (PAOT, 2014). Por otro lado, el 25 de febrero del 2019 se dio a conocer que la Jefa de Gobierno, Claudia Sheinbaum Pardo, asignó un presupuesto para el “Proyecto integral y ejecución de obras para el saneamiento del Canal Nacional”, que tiene como objetivo recuperar el cauce y habilitar las zonas de uso público para

contar con espacios limpios y áreas recreativas al aire libre para las y los habitantes de la Ciudad de México. En este proyecto se contemplaron 3 etapas de construcción a realizarse en 3 años a partir del año 2019 (Jefatura de Gobierno, 2019). La primera etapa corresponde a la parte norte del canal Nacional, que va de la Viga hasta el Río Churubusco con mil 687 metros (m) de longitud, con un presupuesto total de \$182,583,984.92 pesos solo para este primer tramo; la segunda tiene 4 mil 145 m, de la Viga hasta Calle Nimes; y la tercera, en el extremo sur, cuenta con 2 mil 766 m de Calle Nimes al Anillo Periférico (SACMEX, 2019). Debido a la mala planeación gubernamental del proyecto, el tiempo invertido en la obra, solamente para el primer tramo, llevó tres años, en los que la intervención de la sociedad civil aledaña a la zona permitió cambiar el enfoque de limpieza inicial a un proyecto de restauración ecológica. Por petición de la ciudadanía involucrada se incorporó a SEDEMA como la instancia responsable de dicha recuperación. Hasta la fecha este proyecto continuo en proceso.

Ante esta situación los jardines de polinizadores se vuelven una buena opción para la conservación de la biodiversidad a nivel local (SEDEMA, 2013) ya que brindan servicios ecosistémicos en la zona como la facilitación de conectividad del hábitat mediante el transporte de polen de una población a otra lo que ayuda al aumento en la variabilidad genética y la conservación de las especies vegetales nativas (Roubik, 1995), atraen especies polinizadoras que son de suma importancia para prevenir efectos adversos en el ecosistema (como las plagas) (SEDEMA, 2021). La misión en general, y en particular, es detener la pérdida de especies y su diversidad genética, prevenir la degradación del ambiente, preservar el uso sustentable de los recursos naturales para futuras generaciones y difundir en las comunidades el conocimiento sobre el valor de la biodiversidad, las especies nativas y los peligros que enfrentan las poblaciones humanas al no convivir con los ecosistemas donde instalan sus asentamientos (Lascurain, 2006).

4. Ubicación geográfica del programa o proyecto donde se realizaron las actividades del servicio social

El servicio social fue llevado a cabo a distancia bajo la modalidad de actividades relacionadas a la profesión en el laboratorio de Biología Vegetal, del Departamento el Hombre y su Ambiente (DEHA) en la División de Ciencias Biológicas y de la Salud (DCBS) de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM-X).

5. Objetivo general del programa o proyecto donde se realizaron las actividades del servicio social

Uno de los laboratorios que pertenecen al DEHA en la UAM X, es el laboratorio de Biología Vegetal, el cual se enfoca en la revisión y el análisis de la fisiología y anatomía de plantas medicinales originarias y/o utilizadas en México con el propósito de generar estrategias para la propagación y conservación de este recurso en sus zonas de distribución natural.

De acuerdo a lo anterior y apegados a el objetivo central de la UAM-X en la formación de profesionistas con capacidad creativa y critica con la finalidad de que se desarrollen actividades científicas multidisciplinarias sobre el manejo y estrategias de los recursos naturales bióticos, el presente servicio social se integra a las actividades del proyecto de investigación departamental “Uso y propagación de plantas medicinales en México” a cargo de la M. en C. Aída Marisa Osuna Fernández, profesora-investigadora responsable del Laboratorio de Biología Vegetal, Departamento El Hombre y su Ambiente, División de Ciencias Biológicas y de la Salud de la UAM-X y tuvo como objetivo realizar una investigación documental de la importancia y características de especies nativas o endémicas de zonas templadas en el Valle de México con propiedades medicinales como apoyo a la Dirección General de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental, SEDEMA (DGSANPAVA de SEDEMA) al proyecto de jardines de polinizadores que

la DGSANPAVA propone para desarrollar en uno de los andadores aledaños al primer tramo de Canal Nacional.

6. Especificación y fundamento de las actividades desarrolladas de acuerdo con el calendario propuesto

6.1. Investigación documental y base de datos

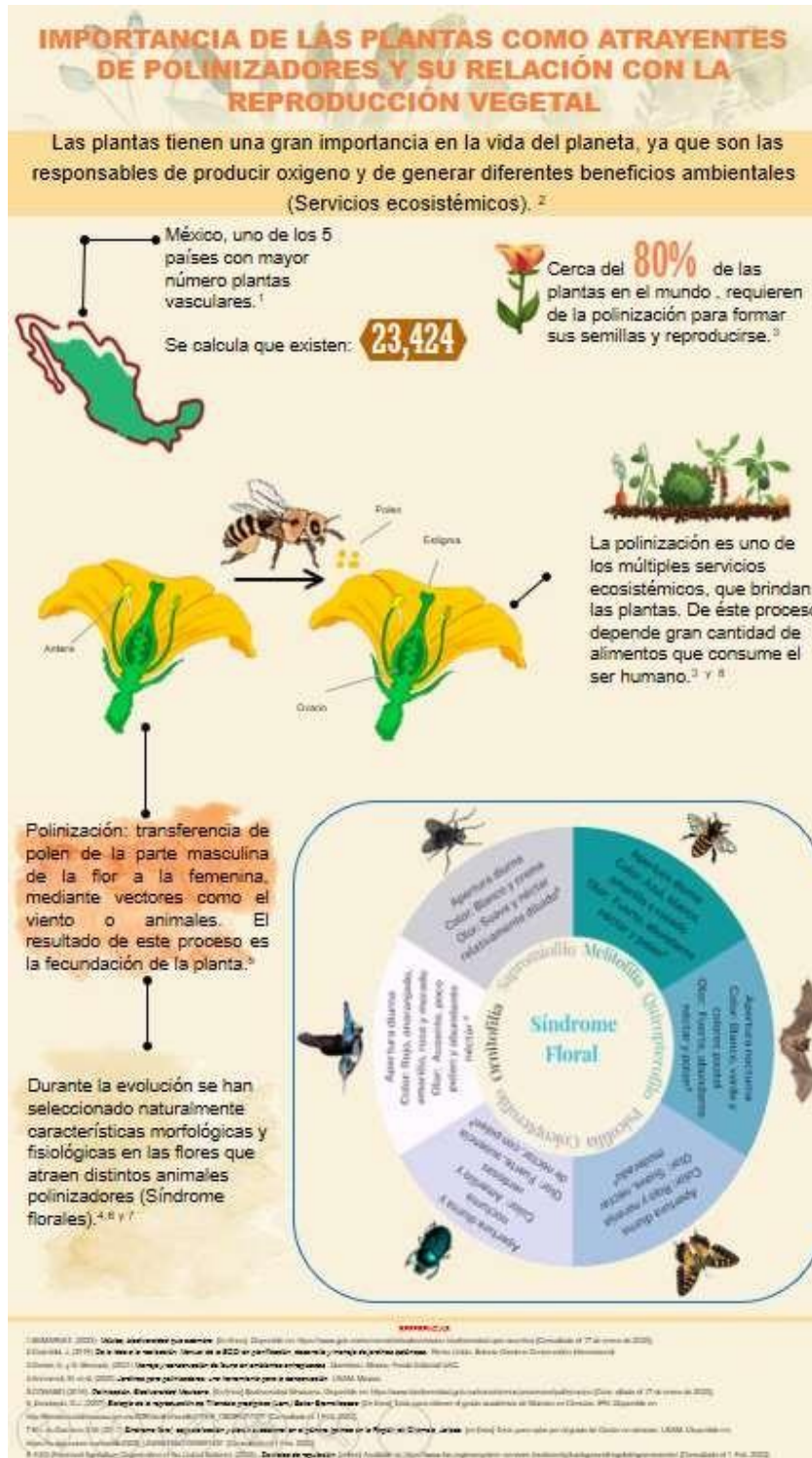
- Se realizó una investigación documental del listado de especies de DGSANPAVA-SEDEMA, en las que se seleccionaron 31 especies nativas con propiedades medicinales de 38 registradas en dicho listado: 13 herbáceas, 16 arbustos y 2 árboles. De cada una de ellas se investigó su nombre común, nombre científico, uso terapéutico tradicional, lugar de origen y polinizadores atraídos. Con esta información se realizó una base de datos en el programa Excel (Anexo 1) de acuerdo a su forma biológica (herbáceas, arbustos y árboles).

- Se investigaron 22 especies más como opción para los jardines de polinizadores en el primer tramo de Canal Nacional en las siguientes bases de datos Sci Finder, Web of Science en BIDIUAM y otras bibliotecas digitales: 10 herbáceas, 5 arbustos y 7 árboles, todas con propiedades medicinales y nativas de la zona templada del Valle de México. La información recopilada fue agregada a la base de datos en el programa Excel (Anexo 1).

- Con las especies nativas propuestas más las registradas en el listado de DGSANPAVA-SEDEMA se realizó una nueva base de datos de acuerdo a su forma biológica, con la siguiente información: nombre común, nombre científico, tipo principal de reproducción, formas de propagación, polinizadores, síndrome floral, época de floración, principal uso medicinal tradicional y usos terapéuticos validados científicamente (Anexo 1).

6.2. Infografías

Con la información obtenida en la investigación documental se diseñaron dos infografías sobre: “Importancia de las plantas como atrayentes de polinizadores y su relación con la reproducción vegetal” y “Plantas medicinales como atrayentes de polinizadores en el 1er tramo de Canal Nacional” (Anexo 4).



PLANTAS MEDICINALES COMO ATRAYENTES DE POLINIZADORES EN EL 1^o TRAMO DE CANAL NACIONAL



Canal Nacional actualmente esta declarada como Área de Valor Ambiental (AVA), con categoría de "Bosque Urbano", pues es una zona de amortiguamiento, reservorio de biodiversidad y refugio para aves tanto migratorias como residentes.^{1 y 2}

Algunas especies de plantas nativas atraentes de polinizadores y con propiedades medicinales que se pueden sembrar en Canal Nacional son:

Herbáceas

Dahlia pinnata (dalia)



Distribución: [Map of Mexico showing distribution] Polinizada por: [Illustrations of bees and butterflies]
 Uso etnomédico: problemas digestivos, antimicrobiano y fungicida.^{3 y 4}
 Síndrome floral: apertura diurna / aroma suave / color morado, violeta, amarillo, blanca y roja.

Argemone mexicana (chicalote amarillo)



Distribución: [Map of Mexico showing distribution] Polinizada por: [Illustrations of bees and butterflies]
 Uso etnomédico: problemas dermatológicos, antibacteriano, microbiano y problemas pulmonares.⁵
 Síndrome floral: apertura diurna / aroma suave / color amarillo pálido o brillante.

Tagetes erecta (compasúchil)



Distribución: [Map of Mexico showing distribution] Polinizada por: [Illustrations of bees and butterflies]
 Uso etnomédico: antibacterial, dermatológico, padecimientos estomacales y antitumoral.⁶
 Síndrome floral: apertura diurna / aroma fuerte / color amarillo o anaranjado.

Ipomea purpurea (quebraplatos)



Distribución: [Map of Mexico showing distribution] Polinizada por: [Illustrations of bees and butterflies]
 Uso etnomédico: purgante y antiinflamatorio.⁷
 Síndrome floral: apertura diurna / aroma suave / color morado, violeta, amarillo, blanca y roja.

Arbustos

Lantana camara (cinco negritos)



Distribución: [Map of Mexico showing distribution] Polinizada por: [Illustrations of bees and butterflies]
 Uso etnomédico: astringente, problemas urinarios y dolores reumáticos.⁸
 Síndrome floral: diurna / color Blanquecino.

Salvia mexicana (tlacote)



Distribución: [Map of Mexico showing distribution] Polinizada por: [Illustrations of bees and butterflies]
 Uso etnomédico: antioxidante, antiinflamatorio y problemas gástricos.⁹
 Síndrome floral: apertura diurna / aroma suave / color azul-púrpura.

Clinopodium mexicanum (gardoquia mexicana)



Distribución: [Map of Mexico showing distribution] Polinizada por: [Illustrations of bees and butterflies]
 Uso etnomédico: sedante, analgésico, y analéptico.¹⁰
 Síndrome floral: apertura diurna / aroma fuerte / color rojo y naranja.

Árboles

Salix bonplandiana (ahuejote)



Distribución: [Map of Mexico showing distribution] Polinizada por: [Illustrations of bees and butterflies]
 Uso etnomédico: astringente, problemas urinarios y dolores reumáticos.¹¹
 Síndrome floral: diurna / color Blanquecino.

Taxodium macroua (ahuehuete)



Distribución: [Map of Mexico showing distribution] Polinizada por: [Illustrations of bees and butterflies]
 Uso etnomédico: problemas reparatorios, dermatológico y antiarreico.¹²
 Síndrome floral: diurna / aroma suave / color Verde.

Bluddleja cordata (tepozán blanco)



Distribución: [Map of Mexico showing distribution] Polinizada por: [Illustrations of bees and butterflies]
 Uso etnomédico: analgésico, protector UV, antidepresivo y cicatrizante.¹³
 Síndrome floral: diurna / aroma fuerte / color amarilla.

1. Botón, J. (2017). *El polinizador por excelencia: el abejorro*. (1ª ed.) México: Editorial Trilce. 120 p.

2. Botón, J. (2017). *El polinizador por excelencia: el abejorro*. (1ª ed.) México: Editorial Trilce. 120 p.

3. Cruz, C. (2010). *El uso de plantas medicinales en el tratamiento de la hipertensión arterial en la zona rural de San Juan de los Rios, Veracruz*. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. 110 p.

4. Cruz, C. (2010). *El uso de plantas medicinales en el tratamiento de la hipertensión arterial en la zona rural de San Juan de los Rios, Veracruz*. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. 110 p.

5. Cruz, C. (2010). *El uso de plantas medicinales en el tratamiento de la hipertensión arterial en la zona rural de San Juan de los Rios, Veracruz*. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. 110 p.

6. Cruz, C. (2010). *El uso de plantas medicinales en el tratamiento de la hipertensión arterial en la zona rural de San Juan de los Rios, Veracruz*. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. 110 p.

7. Cruz, C. (2010). *El uso de plantas medicinales en el tratamiento de la hipertensión arterial en la zona rural de San Juan de los Rios, Veracruz*. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. 110 p.

8. Cruz, C. (2010). *El uso de plantas medicinales en el tratamiento de la hipertensión arterial en la zona rural de San Juan de los Rios, Veracruz*. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. 110 p.

9. Cruz, C. (2010). *El uso de plantas medicinales en el tratamiento de la hipertensión arterial en la zona rural de San Juan de los Rios, Veracruz*. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. 110 p.

10. Cruz, C. (2010). *El uso de plantas medicinales en el tratamiento de la hipertensión arterial en la zona rural de San Juan de los Rios, Veracruz*. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. 110 p.

11. Cruz, C. (2010). *El uso de plantas medicinales en el tratamiento de la hipertensión arterial en la zona rural de San Juan de los Rios, Veracruz*. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. 110 p.

12. Cruz, C. (2010). *El uso de plantas medicinales en el tratamiento de la hipertensión arterial en la zona rural de San Juan de los Rios, Veracruz*. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. 110 p.

13. Cruz, C. (2010). *El uso de plantas medicinales en el tratamiento de la hipertensión arterial en la zona rural de San Juan de los Rios, Veracruz*. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. 110 p.

<https://drive.google.com/file/d/1dGClvbO4-AZ-4w7ZJ6a0c1bVFI6xhmNG/view?usp=sharing>

6.3. Guión del video- taller

Se realizó un guión para el video-taller sobre la protección de la biodiversidad en el primer tramo de Canal Nacional con plantas medicinales atrayentes de polinizadores (Anexo 2).

6.4 Video

Una vez diseñado el guión se realizó un Power Point con un total de 16 diapositivas, cada diapositiva cuenta con diversas transiciones que permiten la visualización de imágenes, fotografías y palabras clave que ayudan a comprender mejor la explicación.

Finalmente, mediante el programa de Wondershare Filmora se realizó la grabación de voz en off y empalme de las diapositivas realizadas para la edición y ajustes finales del video. <https://youtu.be/wSEFvTUK-MA>

7. Impacto de las actividades del servicio social en programas o proyecto de adscripción

La información documental de las especies investigadas en el presente servicio social puede facilitar el establecimiento de jardines de polinizadores en el primer tramo de Canal Nacional. En conjunto con el material elaborado para la divulgación del conocimiento sobre el valor ecosistémicos de las plantas nativas medicinales y atrayentes de polinizadores (infografías y video-taller) el trabajo realizado tiene como propósito contribuir con la conservación y siembra de especies nativas que promuevan la biodiversidad en la zona beneficiar a mediano y largo plazo la salud del ecosistema.

8. Aprendizaje y habilidades obtenidas durante el desarrollo del servicio social

Durante el proceso del servicio social se adquirieron diversos conocimientos y habilidades enfocadas especialmente al conocimiento de las especies vegetales nativas del Valle de México, así como la su importancia medicinal. Cada una de las actividades realizadas estuvo apegada a la misión de la UAM-Xochimilco y directamente a la profesión. Dentro de las actividades realizadas se aprendió a realizar la búsqueda, recuperación y síntesis de información documental en diversas bases científica de datos. Se comprendió la diferencia entre los usos medicinales tradicionales y los validados científicamente siendo éstos últimos los que permiten proporcionar una información veraz y confiable sobre el uso terapéutico de las plantas medicinales.

El manejo de aplicaciones y programas digitales permitieron el diseño de la infografía y la grabación del taller-video como materiales de divulgación científica.

9. Referencias

- Aguilar, A. 2019. "El proceso de participación ciudadana vía la cooperación en entornos hidráulicos en la Ciudad de México: el caso del Canal Nacional". Tesis doctoral. Ciudad de México. Disponible en: [file:///C:/Users/dell/Documents/Servicio%20Social%20Laura/Aguilar_EA%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/dell/Documents/Servicio%20Social%20Laura/Aguilar_EA%20(1).pdf) [Accesado el día 21 de septiembre de 2021]
- Audesirk, T.; Audesirk, G. y B. Byers. 2012. Biología. La vida en la tierra con fisiología. La diversidad de las plantas. México, Pearson Educación de México, pp. 398-400.
- Bermúdez, A., Oliveira, M. y Velazquez, D. 2005. "La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales" en *INCI* . 30(8), pp. 453-459.

- BADEPLAM. 2006. "Base de datos Etnobotánicas de las plantas mexicanas" en Instituto de Biología. UNAM. México. Disponible en: <http://unibio.unam.mx/html/proyectos/badeplam.htm> [Accesado el día 28 de julio de 2021].
- COFEPRIS. 2012. "Remedios Herbolarios" en Gobierno de México. México. Disponible en: <http://transparencia.cofepris.gob.mx/index.php/es/allcategories-es-es/73-transparencia/marco-juridico/normas-oficiales-mexicanas/herbolarios>. [Accesado el día 20 de septiembre de 2021]
- COFEPRIS. 2016. "Listado de Registros Sanitarios de Medicamentos" en Gobierno de México. México. Disponible en: <https://www.gob.mx/cofepris/documentos/registros-sanitarios-medicamentos> [Accesado el día 20 de septiembre de 2021]
- Gortari, E. y N. Mercado. 2021. Manejo y conservación de fauna en ambientes antropizados. Querétaro, México, Fondo Editorial UAQ.
- Gratzfeld, J. 2019. De la idea a la realización. Manual de la BGCI en planificación, desarrollo y manejo de jardines botánicos. Reino Unido, Botanic Gardens Conservación Internacional.
- Jefatura de Gobierno. 2019. "Presenta gobierno capitalino el proyecto integral y ejecución de obras para el saneamiento del Canal Nacional" en Gobierno de la Ciudad de México. México, disponible en:

<https://jefaturadegobierno.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/presenta-gobierno-capitalino-el-proyecto-integral-y-ejecucion-de-obras-para-el-saneamiento-del-canal-nacional> [Accesado el día 10 de septiembre de 2021]

- Lascurain, M.; Gómez, O.; Sánchez, O. y C. Hernández. 2006. "El futuro de los jardines botánicos del Trópico y la conservación de especies y hábitats" en Maunder, M. (comp.), Jardines botánicos. Concepto, operación y manejo. Yucatán, México, Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, pp. 23-34.
- México desconocido, (2021). "Canal Nacional, el río de la CDMX que no está entubado" en México desconocido. México, disponible en:
<https://www.mexicodesconocido.com.mx/canal-nacional-el-rio-de-la-cdmx-que-no-esta-entubado.html> [Accesado el día 21 de septiembre de 2021]
- Olierton, J. 1999. "La evolución de las relaciones Polinizador-Planta en los artrópodos" en Evolución y Filogenia de Arthropoda, 5(26), pp. 741-758.
- PAOT. 2014 "Reporte Técnico Canal Nacional" en Dirección de Estudios, Dictámenes y Peritajes de Protección Ambiental RT-06-2014. México, disponible en:
http://www.paot.org.mx/transparencia/2014/segundo_trimestre/art_15/Fracc_X/SP A/Anexo/canal.pdf
[Accesado el día 09 de agosto de 2021]

- Pérez, G. y R. Lugo. 2010. Farmacia Viviente Conceptos, Reflexiones y Aplicaciones. México, Universidad Autónoma Chapingo.
- Roubik, D. 1995. Pollination of cultivated plants in the tropics en FAO. Rome, Italy, disponible en: <https://www.fao.org/3/v5040e/v5040e.pdf> [Accesado el día 17 de septiembre de 2021]
- Ripa, M. 2020. "Cátedra de Biología: Las Plantas" en Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Argentina, disponible en: http://agrarias.unlz.edu.ar/archivos_descargables/rvmaterialdebiologaparaelccf/Las%20Plantas.pdf [Accesado el día 21 de septiembre de 2021]
- Rivas, C.; Oranday, M. y M. Verde. 2016. "Metodología científica para el estudio de plantas medicinales" en Investigación en Plantas de importancia médica. Nuevo León, México, OmniaScience, disponible en: <https://books.google.com.mx/books?id=8kgcDQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=plantas+medicinales+pdf&hl=> [Accesado el día 12 de agosto de 2021]
- SACMEX. 2019. "Proyecto integral y ejecución de obra del saneamiento del Canal Nacional" en Gobierno de la Ciudad de México. Ciudad de México, disponible en: https://data.sacmex.cdmx.gob.mx/aplicaciones/transparencia/gestion/docs/2019/diopsd/ejercicio_2019/primer_trimestre_2019/Art_121_XXXA/junta_de

_aclaraciones/ J040-IRP-19.pdf [Accesado el día 14 de agosto de 2021]

- SEDEMA. 2013. "Construyendo un Jardín para Polinizadores" en Gobierno de la Ciudad de México. Ciudad de México, disponible en: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/5-manual-practico-para-jardines-de-polinizadores.pdf> [Accesado el día 14 de agosto de 2021]
- SEDEMA. 2021. "Crea SEDEMA 13 jardines para polinizadores en el Bosque de Aragón" en Gobierno de la Ciudad de México. Ciudad de México, disponible en: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/crea-sedema-13-jardines-para-polinizadores-en-el-bosque-de-aragon> [Accesado el día 19 de septiembre de 2021]
- UNAM. 2014. "Análisis del estado de conservación ecológica del sistema lacustre chinampero de la superficie reconocida por la UNESCO como sitio Patrimonio de la Humanidad en Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta" Informe final Programa Universitario de Medio Ambiente, Ciudad de México, UNAM.
- UNAM Global. 2023. El futuro polinizador: jardines UNAM - UNAM Global - de La Comunidad Para La Comunidad; UNAM Global. https://unamglobal.unam.mx/global_revista/el-futuro-polinizador-jardines-unam/ [Accesado el día 10 de noviembre del 2023]

- White, L.; Juan, J.; Chávez, C. y. J. Gastón. 2013. “Flora medicinal en San Nicolás, municipio de Malinalco, Estado de México” en Polibotánica.1(35), pp. 173-206.

10. ANEXOS

ANEXO 1.

Tabla 1. Especies registradas por DGSANPAVA-SEDEMA.

Tabla 2. Nuevas especies propuestas para jardines de polinizadores.

Tabla 3. Información de las especies investigadas.

Referencias (herbáceas, arbustos y árboles).

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Qy5ca1dA75w1TM_2TXEmp7xfzGNlhkzi/edit?usp=sharing&oid=113854641005505531213&rtpof=true&sd=true

ANEXO 2.

Guión para el video-taller de “Protección de la biodiversidad con plantas medicinales atractantes de polinizadores en el primer tramo de Canal Nacional”.

https://docs.google.com/document/d/1KUmJnBJdKfCn_1XTwEu4_V1Xw8ppkWqc/edit?usp=sharing&oid=113854641005505531213&rtpof=true&sd=true