



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD
XOCHIMILCO**

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

LICENCIATURA EN AGRONOMÍA

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL POR ACTIVIDADES

RELACIONADAS CON LA PROFESIÓN

TÍTULO:

**REHABILITACIÓN DEL VIVERO Y PROPAGACIÓN DE PLANTAS
ENDÉMICAS EN EL JARDÍN BOTÁNICO HELIA BRAVO HOLLIS, EN
ZAPOTITLÁN SALINAS, PUEBLA.**

Presentador del servicio social: Teresa Vega Vega.

Matricula: 2152028434

Asesora interna: Dra. Angélica Jiménez Aguilar.

Núm. Económico: 38202

Asesora interna: Mtra. Dorys Primavera Orea Coria.

Núm. Económico: 16435

Lugar de realización: Zapotitlán Salinas, Puebla.

Fecha de inicio y término: 10/MAYO/23-10/NOV/23

RESUMEN

El presente trabajo formó parte del servicio social desarrollado en el vivero del Jardín Botánico “Helia Bravo Hollis”, ubicado en Zapotitlán Salinas, Puebla; realizado por la estudiante de Licenciatura Teresa Vega Vega. El objetivo del presente servicio social fue rehabilitar el vivero y propagar plantas endémicas de la comunidad, con la finalidad de favorecer la conservación y el manejo de los recursos naturales de la vegetación xerófila, así como promover actividades y prácticas que permitan dar a conocer la importancia que tiene el vivero y con las prácticas desarrolladas se pretende concientizar a los pobladores y visitantes de la importancia del cuidado y conservación de los recursos naturales (bosque xerófilo y matorrales). Mi participación en el proyecto consistió en la reparación y mantenimiento del vivero, además de realizar un procedimiento para la propagación de semillas. Con respecto a los objetivos de este servicio social mi labor se centró en la enseñanza de la técnica de propagación y cuidado de las plantas. Esto permitió que mejorara mis habilidades en el manejo de recolecta de semillas, propagación y cuidados, también se me capacitó en el manejo de flora y fauna silvestre, lo cual me permitió fortalecer mi conocimiento respecto a las reservas de la biósfera, los jardines botánicos, así como el cuidado y conservación de la flora.

Palabras clave: propagación, jardín botánico, conservación *in situ*, *ex situ*, bosque xerófilo, especies nativas.

ÍNDICE

MARCO INSTITUCIONAL	4
INTRODUCCIÓN	5
ANTECEDENTES	6
UBICACIÓN GEOGRÁFICA	7
OBJETIVO GENERAL	7
METODOLOGÍA	7
ESPECIFICACIONES Y FUNDAMENTO DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS DE ACUERDO AL CALENDARIO PROPUESTO	9
METAS	10
IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES	10
APRENDIZAJE Y HABILIDADES OBTENIDAS	10
REFERENCIAS	12

MARCO INSTITUCIONAL

El presente trabajo es una colaboración al proyecto del jardín botánico y comisariado de bienes comunales Zapotitlán Salinas “Restauración del vivero, conservación y reforestación de especies nativas”. El proyecto pretende divulgar y concientizar a los pobladores de la zona, a los investigadores, a los estudiantes, a los turistas, a los guías y a personas que tenga interés por la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán (RBTC) y sus especies; llevando a cabo la rehabilitación del vivero, así como también la propagación, cuidado y monitoreo de las especies habitantes en la zona, con la finalidad de mitigar los problemas ambientales y la extracción ilegal que se presenta en la actualidad.

El marco institucional del jardín botánico establece conservar la biodiversidad de la Provincia Florística de Tehuacán-Cuicatlán, manteniendo la continuidad de procesos ecológicos evolutivos que ahí se desarrollan, así como patrimonio cultural e histórico asociado a ellos, mediante la implementación de políticas, medidas y estrategias de protección, manejo y restauración a través de procesos de conocimiento, cultura y gestión que permitan alcanzar el desarrollo sustentable de las comunidades que habitan.

El Jardín Botánico “Helia Bravo Hollis” se concibe como una institución cultural comparable con museos y galerías de arte; abierto al público de carácter nacional y administrado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Dirección de la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y por el Comisariado de Bienes Comunales de Zapotitlán Salinas, Pue., las funciones de investigación, divulgación y extensión de la cultura, constituyen la especificidad de su tarea social, emprendida para aportar principalmente difusión y educación científica.

El marco institucional del Jardín Botánico cuenta con una serie de principios que orienta a la comunidad de Zapotitlán Salinas, estudiantes, guías y visitantes a ser conscientes con los recursos naturales, con la flora y fauna, la cultura y tradición que conforma la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán. El servicio social me permitió conocer diferentes tipos de flora específicamente la flora xerófila, los sustratos especiales para este tipo de especies, formas de propagación, las Normas Oficiales que resguarda a la reserva y sus especies, las plagas y enfermedades que se presentan en la vegetación xerófila, así como el manejo preventivo de plagas y enfermedades; por lo que llegamos a los objetivos académicos que se plantean en el marco institucional de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM-X) y el marco institucional del Jardín Botánico Helia Bravo Hollis, retribuyendo

algo a la sociedad mediante el aprendizaje que se me brindó tanto en mi etapa académica como mi estancia en el jardín botánico.

INTRODUCCIÓN

Existen dos enfoques básicos para la conservación natural; la conservación *in situ*, en las zonas naturales o Áreas Naturales Protegidas (ANP), y la conservación *ex situ*, en los bancos de germoplasma, jardines botánicos y zoológicos. La conservación en ANP es considerada la forma más eficiente de conservación *in situ* de la biodiversidad, con más de 12% de la superficie de la tierra protegida (Brailovsky Signoret, D. 2022). Dichas áreas habitualmente extensas comprenden: las reservas de la biósfera, los parques nacionales, las Áreas de Protección de Flora y Fauna (APFF), los parques estatales y los monumentos naturales.

Las especies de las familias Agavaceae, Cactaceae, Fouquieriaceae, Nolinaceae, entre otras, se restringen principalmente a ambientes áridos o semiáridos. El Valle de Tehuacán-Cuicatlán, es una de las principales zonas cactológicas de México (Valverde et al., 2009).

Las cactáceas presentan bajas densidades y poblaciones muy pequeñas es por ello que muchas especies se encuentran en riesgo. El cambio climático, la introducción de especies exóticas, la colecta de ejemplares para usarlas como forraje, combustible, alimento, construcción, así como el tráfico ilegal debido a su rareza y belleza de sus flores, entre otras actividades por mencionar, causan que estas especies se vean amenazadas.

Los jardines botánicos de México son centros de conservación biológica de gran importancia para el país. El jardín Botánico Helia Bravo Hollis se localiza en Zapotitlán Salinas, Puebla, en una zona semiárida en la Reserva de la Biósfera Tehuacán Cuicatlán, que alberga más de 300 especies endémicas. El interés de rehabilitar y propagar plantas en el vivero del jardín surge a partir de las problemáticas ya mencionadas, dar a conocer la gran importancia y función que tiene el vivero en la localidad de Zapotitlán y que requiere un buen funcionamiento aplicando aspectos técnicos como es la recolecta de semilla, sustratos, germinación, manejo de plántulas y trasplante adecuado (Flores y Macías, 2008). Las principales especies a propagar son: *Agave marmorata*, *Peniocereus viperinus*, *Chepalocereus tetezo*, *Prosopis laevigata*, *Yucca periculosa*, *Lemaireocereus hollianus*, *Mammillaria hahniana*, *Beaucarnea gracilis*, *Ferocactus robustus* y *Echinocactus platyacanthus*.

Un jardín botánico se define como “una institución que mantiene colecciones documentadas de plantas vivas con el propósito de realizar investigación científica, conservación, exhibición y educación” (Wyse Jackson y Sutherland, 2000). Los jardines botánicos se concentran en tres actividades principales:

Investigación: se realiza con diferentes orientaciones y en contextos institucionales distintos.

Conservación: las especies de plantas que conforman un jardín botánico y sus propósitos obedecen a criterios de diversa índole (infraestructura física y administrativa, presupuesto y situación geográfica, entre otros). Es frecuente que las funciones de conservación estén ligadas a proyectos de investigación y a una amplia gama de propósitos educativos (Piñero et al., 2008).

Educación e interpretación ambientales: la mayoría de las colecciones depositadas en los jardines botánicos tienen fines de exhibición y educación ambiental (Gómez y Lascuráin, 2006).

Los invernaderos son sitios dedicados a la producción de plántulas que mejoran la calidad de estas. La propagación de plantas en los viveros forestales tiene una tarea ineludible en beneficio de la población, ya que la producción de dicho material genético y su ubicación en los espacios destinados influirá en el bienestar de la conservación de los recursos naturales (Salvador, 1995).

ANTECEDENTES

La Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán en agosto de 1996 se declaró Área Natural Protegida con carácter de Zona Sujeta a Conservación Ecológica al Valle de Cuicatlán y una declaratoria similar para Tehuacán-Zapotitlán por el Gobernador del Estado de Puebla, en mayo de 1997; con el compromiso de conjuntar ambas declaratorias, finalmente se decretó a esta reserva el 18 de septiembre de 1998. El área natural protegida de la región conocida como “Tehuacán-Zapotitlán”, cuenta con una superficie de 193,913 ha (SEMARNAT, 1998) de las cuales 100 ha pertenecen al Jardín Botánico Dra. Helia Bravo Hollis.

Debido a su compleja topografía y elevación, se encuentran zonas con una gran diversidad de hábitats y ambientes propicios como refugios de flora y fauna, así como más de 3,000 especies de plantas y animales superiores por lo que es considerado centro de biodiversidad mundial. Los tipos de vegetación dominantes son bosque tropical caducifolio, bosque espinoso, bosque de encino, bosque de pino-encino, pastizal y matorral xerófilo; en los cuales existen plantas endémicas (SEMARNAT, 1998). Por otra parte, los suelos de la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán se caracterizan por someros, ricos en materia orgánica, así como en Ca^{2+} y Mg^{2+} , pueden presentar diferentes niveles de salinidad y sodicidad, derivada de los diferentes materiales de origen geológico (García, 2002). En gran medida la heterogeneidad ambiental en la zona se debe al resultado de la diversidad climática, así como a las transformaciones geomórficas derivadas de eventos de

erosión remontante ocurridos a finales del Cuaternario, y más recientemente a las actividades humanas a las que ha estado sujeta, desde tiempos precolombinos.

El jardín botánico Helia Bravo Hollis se localiza en Zapotitlán Salinas, Puebla, en una zona semiárida en la Reserva de la Biósfera Tehuacán Cuicatlán, que alberga más de 300 especies endémicas (Cepeda-Cornejo y Cuautle-García, 2021). El paisaje de la región está dominado por cactáceas columnares entre las que destaca el tetecho (*Cephalocereus tetezo*). El jardín contribuye a la conservación *in situ*.

El jardín botánico constituye un sitio de esparcimiento, recreación, aprendizaje; además juegan un papel relevante en la conservación e investigación de la biodiversidad por la enorme diversidad de especies que albergan.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

EL servicio social se desarrolló en el Jardín Botánico Helia Bravo Hollis, se localiza en el valle de Zapotitlán Salinas; una subcuenca localizada en el límite suroeste del Valle de Tehuacán (18° 11' y 18° 25' de latitud norte, 97° 39' y 97° 22' de longitud oeste), en el estado de Puebla; en la zona semiárida Poblano-Oaxaqueño.

OBJETIVO GENERAL

Propagar especies nativas de Zapotitlán Salinas, Puebla (*Agave marmorata*, *Peniocereus viperinus*, *Cephalocereus tetezo*, *Prosopis laevigata*, *Yucca periculosa*, *Lemaireocereus hollianus*, *Mammillaria hahniana*, *Beaucarnea gracilis*, *Ferocactus robustus* y *Echinocactus platyacanthus*.); para favorecer la conservación, manejo y restauración del jardín botánico Helia Bravo Hollis. Así como rehabilitar y dar un idóneo funcionamiento al vivero del jardín botánico Helia Bravo Hollis.

METODOLOGÍA

Habilitación de vivero

- Se realizó la limpieza y desinfección del vivero y se establecieron parámetros que favorecieron la germinación y que mantuvieron el desarrollo de las especies. Los parámetros que se consideraron fueron: ventilación, temperatura, humedad y pH.

Propagación de especies

Las propagaciones de las especies mencionadas fueron de manera sexual (semillas) y asexual (vástagos y esquejes)

- Se realizó una recolecta de esquejes y vástagos que se encontraban en mal estado (quemaduras por sol, deshidratación, presencia de plaga como cochinilla algodonosa, desenterradas entre otras anomalías), las especies rescatadas fueron: *Myrtillocatus geometrizans*, *Echinocactus grusonii* y *Mammillaria carnea*. Estos fueron tratados con RADIX® 1500, y posteriormente se ubicaron en macetas para la observación de recuperación.
- En campo se recolectaron frutos y semillas de las especies: *Agave marmorata*, *Peniocereus viperinus*, *Chepalocereus tetezo*, *Prosopis laevigata*, *Yucca periculosa*, *Lemaireocereus hollianus*, *Mammillaria hahniana*, *Beaucarnea gracilis*, *Ferocactus robustus* y *Echinocactus platyacanthus*.
- Se limpiaron, esterilizaron y se prepararon las semillas para su germinación.
- Las semillas recolectadas en campo se lavaron con agua y detergente en polvo, se llevó a inmersión por 15 min en una solución de hipoclorito de sodio (NaClO) al 1.5% de cloro activo (Cl₂) y tres lavados con agua destilada estéril.
- Se elaboró un sustrato especial para la germinación de semillas, el sustrato se elaboró con 50% de materia mineral (tepezil) y 50 % de materia orgánica (tierra de hojarasca) cernidor con malla de 1 mm, el sustrato se esterilizó con agua hervida.
- Las semillas se sembraron superficialmente en macetas de plástico (de 4" y 8"), luego se regaron y se aplicó el fungicida (Captán 50 WP) para el control de hongos, las macetas fueron colocadas en bolsas de plástico (35X45) y estas se amarraron haciendo un efecto invernadero.
- Se registró el porcentaje de germinación al final de las cuatro semanas cuando emergió la radícula.
- Todas las macetas se mantuvieron dentro del vivero del jardín botánico, en un rango de temperatura entre 24 °C y 29°C y se regó cada tres semanas.

Educación ambiental

- Se realizó la capacitación de la metodología empleada a los integrantes y guías del vivero Helia Bravo Hollis; de igual forma se compartió información y capacitación a las personas que estaban interesadas en la propagación de los recursos naturales (flora).

ESPECIFICACIONES Y FUNDAMENTOS DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS DE ACUERDO AL CALENDARIO PROPUESTO

A continuación, se presenta el calendario de actividades que se realizaron en el servicio social (tabla 1). Las actividades se llevaron a cabo durante 24 semanas. El presente servicio social sirvió de apoyo para rehabilitar el vivero y propagar especies de importancia ecológica. Se analizó el desempeño y el rendimiento de los bosques

comestibles. No solo se aportó en la rehabilitación y propagación, también se realizó un inventario de las plantas propagadas con el fin de mejorar el control de las especies vegetales.

Tabla 1. Calendario de actividades realizadas durante el servicio social.

ACTIVIDADES	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
	SEMANAS						
Elaboración de protocolo y búsqueda de literatura especializada.	■	■					
Evaluación, diagnóstico y rehabilitación del vivero.		■	■	■			
Mantenimiento e inventario del vivero.			■	■			
Preparación del sustrato, desinfección de material a utilizar (herramientas), colecta de semillas, esquejes y vastagos.			■	■	■		
Germinación de las semillas recolectadas y propagación por vastagos y esquejes.				■	■		
Inventario de las plantas germinadas y propagadas (vastagos y esquejes).					■	■	
Monitoreo de las especies propagadas y restauradas.						■	■
Elaboración de reporte final de servicio social.						■	
Entrega de reporte final.							■

METAS

- Se puso en práctica los conocimientos adquiridos en mi formación como agrónoma en la rehabilitación y funcionamiento del vivero en el jardín botánico Helia Bravo Hollis de la reserva de la biósfera Tehuacán–Cuicatlán.

- Se propagó algunas de las especies nativas de Zapotitlán Salinas, Puebla, con la finalidad de ser un recurso en la conservación y manejo de los recursos naturales de la vegetación xerófila.
- Se promovieron actividades que permitieran dar a conocer la importancia que tiene el vivero del jardín botánico Helia Bravo Hollis de la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán.
- Con las prácticas que desarrolle en mi estancia concientice a los pobladores y visitantes de la importancia del cuidado y conservación de los recursos naturales (bosque xerófilo y matorrales).

IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL

Las actividades realizadas en el servicio social tienen un impacto en la sociedad y en la ecología; el proyecto que lleva a cabo el jardín botánico junto con el comisariado de bienes comunales Zapotitlán Salinas y las prácticas desarrolladas durante mi estancia lograron que la información y la educación cultural sea más tangible para las personas afines a la RBTC de manera que como ya se ha mencionado el objetivo de este proyecto es favorecer la conservación, el manejo y la restauración del jardín botánico.

Se logró cubrir con las principales actividades establecidas las cuales fueron: darle el óptimo mantenimiento al vivero y realizar la germinación de especies endémicas también se capacito al personal del vivero para futuras prácticas de propagación.

APRENDIZAJE Y HABILIDADES OBTENIDAS

Durante el desarrollo del servicio social mejoré mis habilidades en la elaboración de sustratos, recolecta de semillas, propagación, aplicación de biofertilizantes, identificación de especies vegetativas e identificación de las plagas y enfermedades que afectan a estas especies del bosque xerófilo.

Estas prácticas son unos de los requisitos para un agrónomo debido a que en cualquier área que nos desarrollemos se requiere tener la información básica y las habilidades para la reproducción de diferentes cultivos tanto ornamentales como hortícolas, para un agrónomo es indispensable que tenga las prácticas adecuadas de manejo agrícola y que no alteren negativamente el ecosistema, a su vez obteniendo rendimientos en la producción vegetativa. También un agrónomo debe realizar investigaciones tanto en campo como en el laboratorio para desarrollar las técnicas de una óptima producción con criterios ambientalistas y proponer alternativas para la aplicación de agroquímicos que no afecten agresivamente a los ecosistemas.

Otro factor importante en mi proceso de aprendizaje durante el servicio social fue la concientización y el manejo adecuado de los recursos naturales como la correcta aplicación de biofertilizantes. También obtuve conocimiento y capacitación de las diferentes especies que son utilizadas para la elaboración de productos comestibles y medicinales, otro tema importante que obtuve durante mi estancia fue el conocimiento de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual establece que las especies de flora y fauna silvestres, en peligro de extinción y amenazadas están protegidas y cualquier extracción o daño llevará una penalización para los involucrados; con este conocimiento adquiriré más educación referente a las normas que existen en los diferentes tipos de agroecosistemas y las medidas que se tienen que tomar ante zonas protegidas y especies protegidas.

Todo esto me permitió incrementar mi aprendizaje sobre la ecología de especies semiáridas, bosques xerófilos, los suelos y los microorganismos que habitan en este tipo de ecosistema.

REFERENCIA

Bobadilla-Peñaló, E. M., & García-Rodríguez, R. (2022). Colección de CaCtus del Jardín Botánico de Santiago, República Dominicana.

Brailovsky Signoret, D. (2022). Microrreservas: una alternativa para las zonas áridas y semiáridas de México. *Revista digital universitaria*, 23(2).

Calles, A. I. M., Rosas, A. M. R., Bautista, Y. A. R., Flores, F., Torres-García, I., Rangel-Landa, S., ... & Katchu, S. (2021). Agrosilviculturas en territorios semiáridos de Puebla, México. *Etnobiología*, 19(3), 6-28.

Cepeda-Cornejo, V., & Cuautle-García, L. M. (2021). Los jardines botánicos reservorios de diversidad biológica. *CIBIOS-BUAP* 4, 26.

Flores, G. J. A., & Macías, C. G. V. (2008). Importancia de las cactáceas como recurso natural en el noreste de México. *CIENCIA-UANL*, 11(1), 1

Gómez, O. R. L. I. K., & Lascuráin, M. A. I. T. E. (2006). La unidad de visitantes en un jardín botánico como espacio integrador. *Jardines botánicos, conceptos, operación y manejo. Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, AC*, 131.

García, M. M. G. (2002). Mapeo y caracterización de los suelos de las terrazas aluviales del Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla, México. Escuela Superior de Estudios Superiores de Iztacala. Tesis profesional 78 p.

Lascuráin, M., List, R., Barraza, L., Díaz Pardo, E., Gual Sill, F., & Maunder, M. (2009). Conservación de especies ex situ. *Investigación*, 53, 2.

Nolazco, E. G., Cruz, C. M., & Paczka, R. O. (2005). Vegetación y plantas útiles en la subregión Filo de Tierra Colorada, Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, México. *Revista de Geografía Agrícola*, (35), 67-84.

Piñero, D., Caballero-Mellado, J., Cabrera-Toledo, D., Canteros, C. E., Casas, A., Castañeda, A., ... & Zúñiga, G. (2008). La diversidad genética como instrumento para la conservación y el aprovechamiento de la biodiversidad: estudios en especies mexicanas. *Capital natural de México*, 1, 437-494.

Salvador, C. R. (1995). Importancia de los viveros municipales en la reforestación del área metropolitana de Guadalajara, Jalisco.

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (1998). Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada Tehuacán-Cuicatlán ubicada en los estados de Oaxaca y Puebla. México, 17 p.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Publicada el 6 de septiembre en el Diario Oficial de la Federación.

Valverde, P. L., Zavala-Hurtado, J. A., Jiménez-Sierra, C., Rendón-Aguilar, B., Cornejo-Romero, A., Rivas-Arancibia, S., ... & Pérez-Hernández, M. A. (2009). Evaluación del riesgo de extinción de *Mammillaria pectinifera*, cactácea endémica

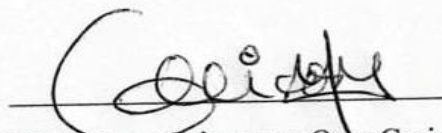
de la región de Tehuacán-Cuicatlán. *Revista mexicana de biodiversidad*, 80(1), 219-230.

Wyse Jackson, P. S., & Sutherland, L. A. (2000). *International agenda for botanic gardens in conservation* (pp. 56-pp).

Vo. Bo. Asesores:



Dra. Angélica Jiménez Aguilar
Depto. El Hombre y su Ambiente
No. Económico: 38202



Mtra. Dorys Primavera Orea Coria.
Depto. Producción Agrícola y Animal
No. Económico: 16435