



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Xochimilco

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Licenciatura en Biología

Informe de término de Servicio Social

Proyecto: Apoyo técnico para el seguimiento de
los temas de polinizadores y problemas
ambientales

Asesor interno: Mtro. Eduardo Maya Peña

Alumna: Sandra Daniela Reyes Avendaño

Matrícula: 2172030761

ÍNDICE

1. Introducción.....	3
2. Objetivo de las actividades realizadas.....	5
3. Desarrollo de las actividades.....	5
3.1 Actividad 1: Realización de juegos infantiles sobre polinización.....	5
3.2 Actividad 2: Búsqueda de literatura infantil acerca de la polinización, para ser implementada en el sitio a cargo de la SEMARNAT.....	8
3.3 Actividad 3: Apoyo en la búsqueda bibliográfica para el manual de meliponicultura.....	11
3.4 Actividad 4: Participación en Rally de polinizadores en el complejo cultural Los Pinos.....	11
3.5 Actividad 5: Apoyo en la búsqueda bibliográfica para el manual de buenas prácticas para el uso de abejorros en la agricultura.....	16
3.6 Actividad 6: Revisión de blogs de polinizadores y sus respectivas ligas de interés que se incluirán en el sitio web de la SEMARNAT.....	19
4. Vínculo de las actividades desarrolladas con los objetivos del plan de estudios.....	19
5. Cronograma de Actividades y Productos.....	20
6. Bibliografía.....	21

INTRODUCCIÓN

La prestación del Servicio Social se realizó en el periodo de 16 de mayo al 22 de noviembre del presente año en la Dirección General de Recursos Naturales y Bioseguridad, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ubicada en Avenida Ejército Nacional Mexicano 223, Anáhuac 1ª sección, Alcaldía Miguel Hidalgo, 11320 en la Ciudad de México.

La prestación del Servicio Social de la cual se hace un informe detallado mediante este escrito, por un lado estaba destinada a generar material lúdico para niños, con la finalidad de enseñar acerca de la importancia de los polinizadores en México y el papel que ellos desempeñan en la naturaleza; mientras que la otra parte estaba enfocada a brindar apoyo a la creación de material informativo y/o de divulgación dirigida al público en general acerca de la polinización.

Se ha demostrado que la aplicación de diversas estrategias de enseñanza generan motivación e interés en los estudiantes (Posada, 2014), por ello, la importancia de la lúdica, aplicada con la finalidad de enseñar con agrado y positivismo sobre aquello que se desea dar a conocer sobre diferentes áreas de formación (Monsalve *et al.*, 2016).

En este sentido, Lev Semyonovich Vygotsky fue un brillante psicólogo, conocido como el Mozart de la psicología, su principal contribución fue desarrollar un enfoque general que incluyera a la educación en una teoría del desarrollo psicológico, así, la pedagogía define su enfoque y representa en concepto central de su sistema (Carrera y Mazarella, 2001; Salas, 2001). Vygotsky señala que todo niño ya ha experimentado el aprendizaje, incluso antes de entrar a la fase escolar, por lo que el desarrollo y aprendizaje son fundamentales desde los primeros días de vida de los niños (Carrera y Mazarella, 2001).

Vygotsky enfatizaba en que los niños deben tener interacción social con adultos y niños mayores para avanzar en su desarrollo psicológico, además, creía firmemente que el juego contribuye de manera positiva al aprendizaje de los niños, creando una zona de desarrollo próxima, es decir, lo que el niño puede lograr por sí solo y lo que puede lograr bajo la guía de un adulto o en conjunto con sus compañeros (Paredes, 2020). El juego es una herramienta que les permite a los niños adquirir motivación, capacidades y aptitudes encaminadas hacia la vida adulta y hacia su futuro rol en la sociedad (Reyes y Hernández, 2011).

El objetivo de la implementación de la lúdica como estrategia pedagógica es el aprendizaje activo y armonioso, mediante un proceso en el que se consideren los intereses y los conocimientos de los estudiantes con la finalidad de construir un nuevo conocimiento (Monsalve *et al.*, 2016; Posada, 2014).

Por lo anterior, durante la prestación del Servicio Social, se crearon diferentes herramientas de aprendizaje lúdico dirigidas a los niños con la finalidad de dar a

conocer acerca de las actividades que se llevan a cabo por parte de la Iniciativa Nacional de Polinizadores a cargo de la SEMARNAT, que los niños aprendan acerca de los polinizadores que existen, su importancia y como cuidar de ellos.

Las actividades que se llevan a cabo por parte de la Iniciativa Nacional de Polinizadores (INP) están orientadas y contribuyen a la protección, gestión y conservación de las especies de polinizadores en México, como las abejas, abejorros, moscas, escarabajos, polillas, mariposas, hormigas, murciélagos y avispa, entre otros; apoyándose de acciones como asegurar la alimentación de los polinizadores, preservando y restaurando los hábitats de éstas especies (SEMARNAT, 2020). Como es bien sabido, el papel de los polinizadores es de gran importancia para el medio ambiente y para la sociedad, ya que ayudan a las plantas a reproducirse y a su vez a la producción de nuestro alimento, sin ellos, se vería gravemente comprometida la salud del medio ambiente y por lo tanto, la supervivencia del ser humano. Por ello, es de gran importancia, hacer conciencia sobre las amenazas que presentan las poblaciones de los polinizadores (Prado *et al.*, 2018). La INP también se encarga de determinar en cada uno de los municipios de México, las especies de plantas nativas que alimentan a los polinizadores con la finalidad de construir jardines para polinizadores, incentivando la participación de comunidades y grupos indígenas; además, crear campañas de difusión y concientización sobre esta fauna; y fortalecer programas que ya estén orientados a dichas acciones, así como la capacitación de aquellos que se dedican al cuidado y producción con diferentes polinizadores.

Las actividades a cargo de la INP son de gran importancia ya que están directamente relacionadas con los servicios ecosistémicos, los cuales se definen como “las contribuciones directas o indirectas de los ecosistemas al bienestar humano” (Fisher y Christie, 2010). Los servicios ecosistémicos se dividen en cuatro diferentes categorías: Provisión, Regulación, Hábitat/Soporte y Culturales; dentro de los servicios de provisión se encuentra el alimento, los recursos medicinales y ornamentales (por mencionar algunos) (Tabares, 2014). Es aquí donde está presente la importancia de la INP y de lo que se realizó durante el Servicio Social, ya que, como es bien sabido, los polinizadores son esenciales para el medio ambiente, sin ellos no tendríamos fuentes de alimento; a nivel mundial, el 80% de los cultivos de los que se obtienen alimentos, bebidas, tintas y fibras, dependen de los polinizadores (CONABIO, 2019).

En este sentido, se apoyó a las acciones que se realizan bajo la supervisión de la Iniciativa Nacional de Polinizadores a cargo de la SEMARNAT, colaborando en la elaboración de diversos materiales de difusión y dinámicas de participación para el conocimiento de las especies de polinizadores nativos, la importancia de ellos y de conservarlos, además, del riesgo de introducir especies de polinizadores no nativos, los efectos negativos que pueden tener para la flora, la fauna y la sociedad, de formas que sean atractivas para el público y atraigan su interés en el tema;

procurando que la información sea de fácil acceso y entendimiento, teniendo alcance para todos los grupos de edad de los que está conformado la sociedad.

OBJETIVO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

El objetivo principal de las actividades fue brindar apoyo a las distintas actividades que se llevan a cabo por parte de la Iniciativa Nacional de Polinizadores, con la búsqueda de insumos técnicos para generar propuestas y/o actividades para la protección, cuidado y manejo correcto de polinizadores y de diversos problemas ambientales. Así como, difundir dicha información al público en general, incluyendo público infantil y así lograr que se conozcan a los polinizadores y la importancia de preservarlos.

DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

Las actividades se llevaron a cabo en su mayoría por vía electrónica, bajo la dirección de la Maestra Mara Jessica Zamora Almazán, Jefa de Departamento de Fomento a la Conservación y Aprovechamiento Forestal No Maderable; las actividades desarrolladas fueron las siguientes: Realización de juegos infantiles (sopa de letras, serpientes y escaleras, lotería, laberinto y crucigrama) sobre el tema de la polinización, búsqueda de literatura infantil (libros, fábulas y cuentos) acerca de los polinizadores, búsqueda de literatura para complementar la redacción del Manual de Meliponicultura, participación en Rally de Polinizadores impartidos a niños y adolescentes, búsqueda de literatura para complementar la redacción del Manual de Buenas Prácticas para el uso de Abejorros en la Agricultura.

Cada una de las actividades se desarrolló mediante una metodología que consta de diferentes fases, las cuales fueron las siguientes: 1) Planeación, 2) Diseño, 3) Desarrollo de las actividades, 4) Implementación y finalmente 5) Evaluación.

ACTIVIDAD 1: REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES LÚDICAS SOBRE LA POLINIZACIÓN

La etapa de planeación comenzó con la reunión con la Maestra Mara Jessica Zamora Almazán, en la que se discutieron que actividades podrían ser prácticas de crear para que los niños aprendieran sobre los polinizadores. La finalidad de los juegos infantiles fue que sirvieran como una herramienta de aprendizaje sobre el tema de la polinización para los niños, de manera lúdica para ellos.

Durante la etapa de diseño, se determinó como se realizarían las actividades. A partir de una lluvia de ideas, se sugirieron cuales eran los juegos que se iban a crear, se escogieron los siguientes: Sopa de letras, serpientes y escaleras, lotería, laberinto y crucigrama. Para realizar las actividades lúdicas se consideró que el vocabulario utilizado fuera entendible para los niños, que pudieran resolverse sin

dificultades, que fueran informativas y cuidando que las imágenes se encontrarán libres de derechos de autor.

¡OH! SOY UN BOMBUS. UN EPHIPIATUS. UN ABEJORRO PRESENTE EN MÉXICO

Busca en la sopa de letras, las siguientes palabras

A	B	E	J	A	S	I	N	A	G	U	I	J	O	N	P	A
C	N	O	D	B	E	P	A	N	A	L	K	H	G	F	O	E
R	A	T	C	E	N	G	H	O	R	A	G	N	O	P	L	D
C	M	P	B	M	E	I	L	P	S	Z	F	M	M	Q	I	F
D	L	Q	A	L	L	K	M	T	N	U	E	L	A	R	N	G
M	E	L	I	P	O	N	I	C	U	L	T	O	R	S	I	S
F	K	R	Z	O	P	J	E	U	O	T	D	K	I	T	Z	E
A	B	E	J	A	U	I	L	Z	P	S	C	I	P	U	A	R
G	J	S	V	E	G	H	N	P	A	B	E	J	O	R	R	O
M	E	L	I	P	O	N	A	M	Q	R	B	H	S	A	C	L
H	I	T	U	D	C	F	E	P	L	A	N	T	A	S	B	F

- Meliponicultor
- Polen
- Abeja
- Mariposa
- Miel
- Panal
- Abejorro
- Flores
- Plantas
- Polinizar
- Néctar
- Melipona
- Abeja sin aguijón

Figura 1. Sopa de letras sobre la polinización. Únicamente se utilizan palabras que se relacionan con polinizadores nativos de México (Fotografía de *Bombus ephippiatus* tomada de NaturaLista México).

Para la etapa de desarrollo, se obtuvo la información de fichas para difusión proporcionadas por la Maestra Mara Zamora, acerca de los servicios ecosistémicos de la polinización y la biodiversidad. Se utilizó el programa Presentaciones de la paquetería de Google para crear la sopa de letras (Figura 1), las serpientes y escaleras (Figura 3), el crucigrama (Figura 4) y los tableros de lotería, mientras que para el laberinto (Figura 2) se utilizó el software Paint. Las imágenes se obtuvieron de diferentes plataformas como NaturaLista México, Enciclovida y el Banco de Imágenes de CONABIO, también se obtuvieron algunas imágenes de la plataforma de imágenes libres de derechos de autor Pixabay. Las imágenes se caricaturizaron con el software para el teléfono móvil Foto de dibujos animados, con la finalidad de hacerlas más llamativas y que los juegos fueran más atractivos para los niños.

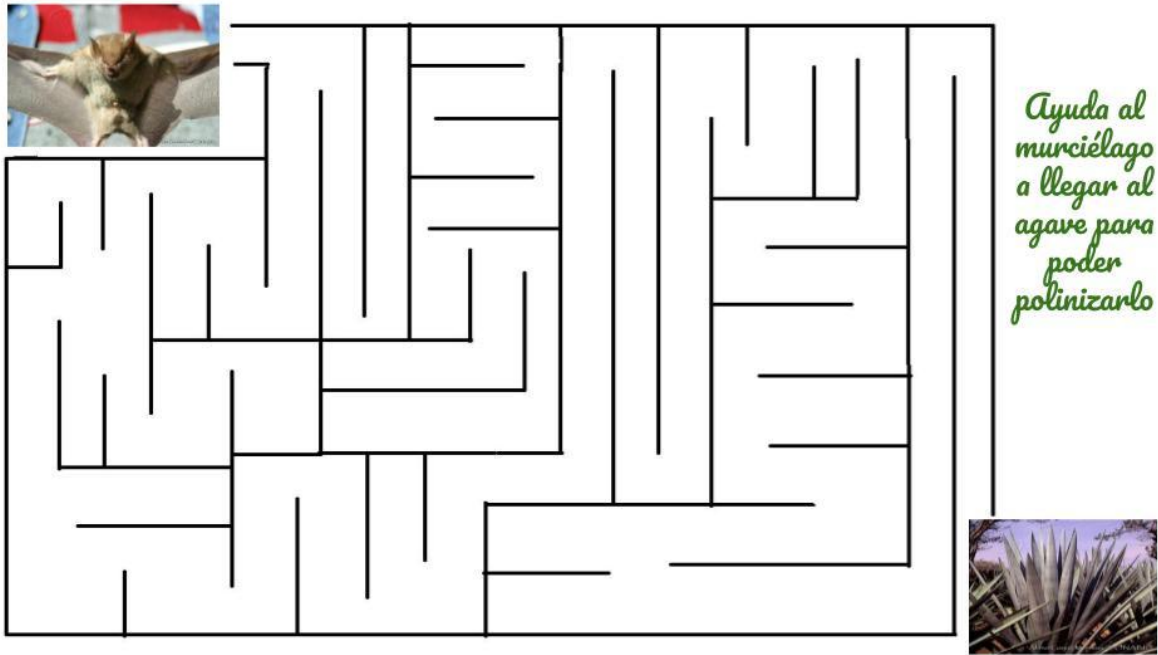


Figura 2. Laberinto de la polinización de *Agave tequilana* por *Leptonycteris nivalis* (Fotografías tomadas de Banco de Imágenes de CONABIO).

Una vez terminadas las actividades (Figura 1, Figura 2, Figura 3 y Figura 4), se enviaron a la Maestra Mara Zamora, para que fueran revisadas y aprobadas, las actividades serán implementadas en el sitio web próximo de la polinización que estará a cargo de la SEMARNAT, en la sección de actividades infantiles, en la que los niños podrán acceder a ellas y descargarlas para jugar. Por ello, en esta actividad, no se pudo concretar con la etapa de Implementación y con la etapa de Evaluación, ya que el sitio web no se completó antes del término de la prestación del Servicio Social.

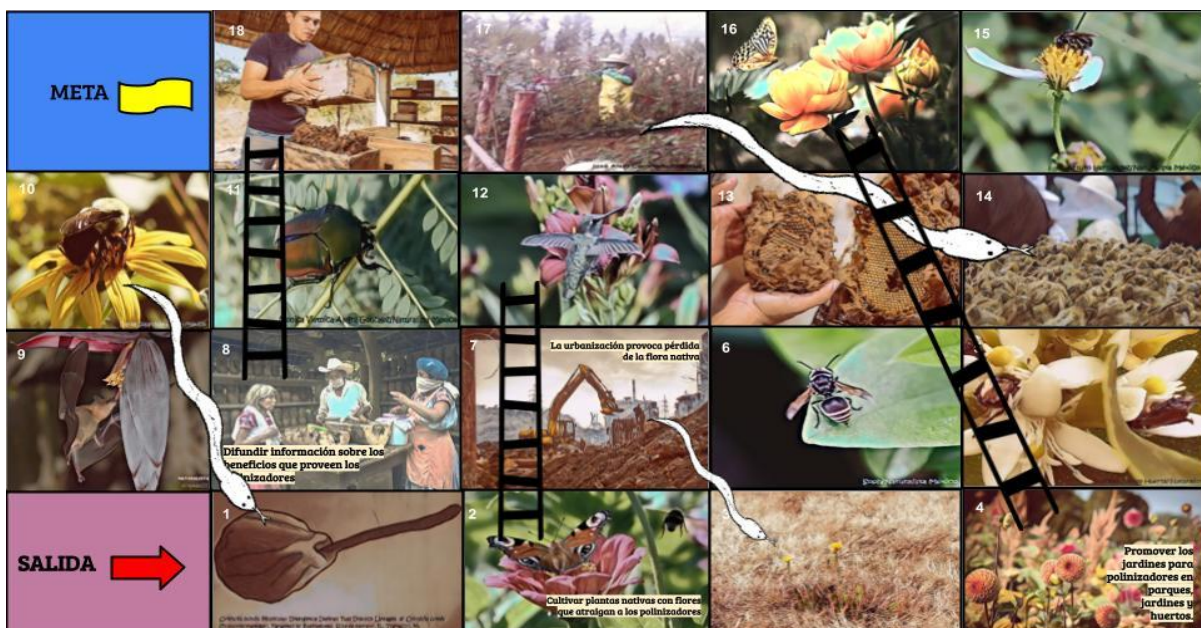


Figura 3. Serpientes y escaleras. Las imágenes representan los principales polinizadores nativos de México, las amenazas que presentan y algunas de las prácticas tradicionales de manejo (Fotografías tomadas de Banco de Imágenes de CONABIO, Naturalista México y Pixabay).

Como se menciona en la descripción de la Figura 3, las serpientes y escaleras están conformadas por diferentes imágenes que representan algunos polinizadores nativos de México como la avispa melífera mexicana (*Brachygastra mellifica*), el murciélago magueyero (*Leptonycteris nivalis*) y los jicote manso (*Melipona beecheii*) o mejor conocidas como abejas sin aguijón. También se observan cuáles son algunas de las múltiples amenazas que enfrentan los polinizadores en la actualidad como el uso de pesticidas en la agricultura lo cual provoca la muerte de abejas, la urbanización que trae consigo pérdida masiva de la flora nativa y algunos de los patógenos que se han encontrado en la actualidad en los abejorros polinizadores en México como *Nosema bombi* que es un hongo que afecta a abejorros adultos, alojándose en los intestinos y causando Nosemosis (Hidalgo, 2019) la cual provoca afectación en el tracto digestivo, impidiendo que se aproveche el alimento ingerido lo cual se manifiesta en la disminución de vitalidad, vida media, movimientos y respuesta a los estímulos de los individuos afectados (Duarte *et al.*, sf); y *Crithidia bombi* que es un parásito que se aloja en el tejido intestinal y produce bajo rendimiento productivo (Hidalgo, 2019).

Con la aplicación de los juegos infantiles se espera que los niños aprendan sobre cuáles son los polinizadores nativos de México (principalmente), cual es la función que desempeñan en el medio ambiente y cuáles son las amenazas que presentan en la actualidad, para poder generar un pensamiento crítico sobre como pueden ayudar a conservarlos.

ACTIVIDAD 2: BÚSQUEDA DE LITERATURA INFANTIL ACERCA DE LA POLINIZACIÓN, PARA SER IMPLEMENTADA EN EL SITIO WEB A CARGO DE LA SEMARNAT.

La etapa de planeación comenzó con la reunión con la Maestra Mara Jessica Zamora Almazán, en la que se discutieron que textos infantiles podrían ser útiles para el público infantil y que informarían acerca de la polinización.

Durante la etapa de diseño, se determinó que se realizaría una búsqueda de cuentos, fábulas y libros que estuvieran relacionados con los polinizadores, se consideró que fueran breves, comprensibles para los niños y que fueran textos libres de derechos de autor.

Para la etapa de desarrollo, se realizó la búsqueda de literatura infantil en diversos sitios web, los resultados no fueron totalmente exitosos como se esperaba, ya que, fue complicado encontrar textos libres de derechos de autor, por lo que se tuvo que recurrir a textos que actualmente son de dominio público, de los cuales se obtuvo un total de 3 fábulas y un libro. Las fábulas obtenidas fueron: La mariposa y las abejas de Godofredo Daireaux, El escarabajo de Hans Christian Andersen y La mariposa de Hans Christian Andersen. El libro obtenido fue: El escarabajo de Oro por Edgar Allan Poe, disponible en esta liga: <https://www.suneo.mx/literatura/subidas/Edgar%20Allan%20Poe%20El%20escarabajo%20de%20oro.pdf>

Al igual que en la actividad 1, al recopilar la literatura, los textos se enviaron a la Maestra Mara Zamora, para que fueran revisados y aprobados, ya que serán implementados en el sitio web próximo de la polinización que estará a cargo de la SEMARNAT, en la sección de actividades infantiles, en la que los niños podrán acceder a ellos y descargarlos para leerlos. Por ello, en esta actividad, no se pudo concretar con la etapa de Implementación y con la etapa de Evaluación, ya que el sitio web no se completó antes del término de la prestación del Servicio Social.

Completa el crucigrama de la polinización

Vertical:

- 2.- Las abejas se alimentan de estos granitos que obtienen de las flores y también de néctar
- 5.- Las abejas lo construyen para guardar la miel y el polen
- 6.- Somos de color amarillo con franjas marrones y nuestro cuerpo está lleno de pelitos, tenemos dos antenas y cuatro alas
- 8.- Es el alimento que consumen los humanos y lo crean las abejas
- 10.- Somos insectos pequeños y volamos, no les gustamos a los humanos por nuestro zumbido, porque volamos en la basura y porque nos gusta pararnos en su comida.
- 11.- Soy un ave muy pequeña pero puedo mover mis alas y volar muy rápido
- 12.- Es el líquido azucarado que producen las flores y atrae a los polinizadores, pero no es la miel.
- 13.- Somos insectos muy pequeños, recolectamos comida y nos caracterizamos por ser muy trabajadoras; si somos de color rojo podemos picarte.

Horizontal:

- 1.- Somos excelentes polinizadores, nos parecemos mucho a las abejas pero somos más gorditos y de colores amarillo, blanco y negro.
- 3.- Así se le llama al cuidado de las abejas sin aguijón y la obtención de los diferentes beneficios que ellas nos ofrecen
- 4.- Somos seres vivos vegetales y podemos producir nuestro propio alimento
- 5.- Así se le llama a transportar polen de una flor a otra flor igual a ella.
- 7.- Primero somos una oruguita, después nos transformamos y podemos volar. Somos de muchos tamaños y colores diferentes
- 8.- Tenemos alas pero no somos aves, nos gusta volar en la noche, dormimos boca abajo y nos encanta comer néctar.
- 9.- Somos la parte reproductora de las plantas, nos vemos de muchos colores y tenemos diferentes olores, podemos estar en jardines o en las macetas de tu casa.

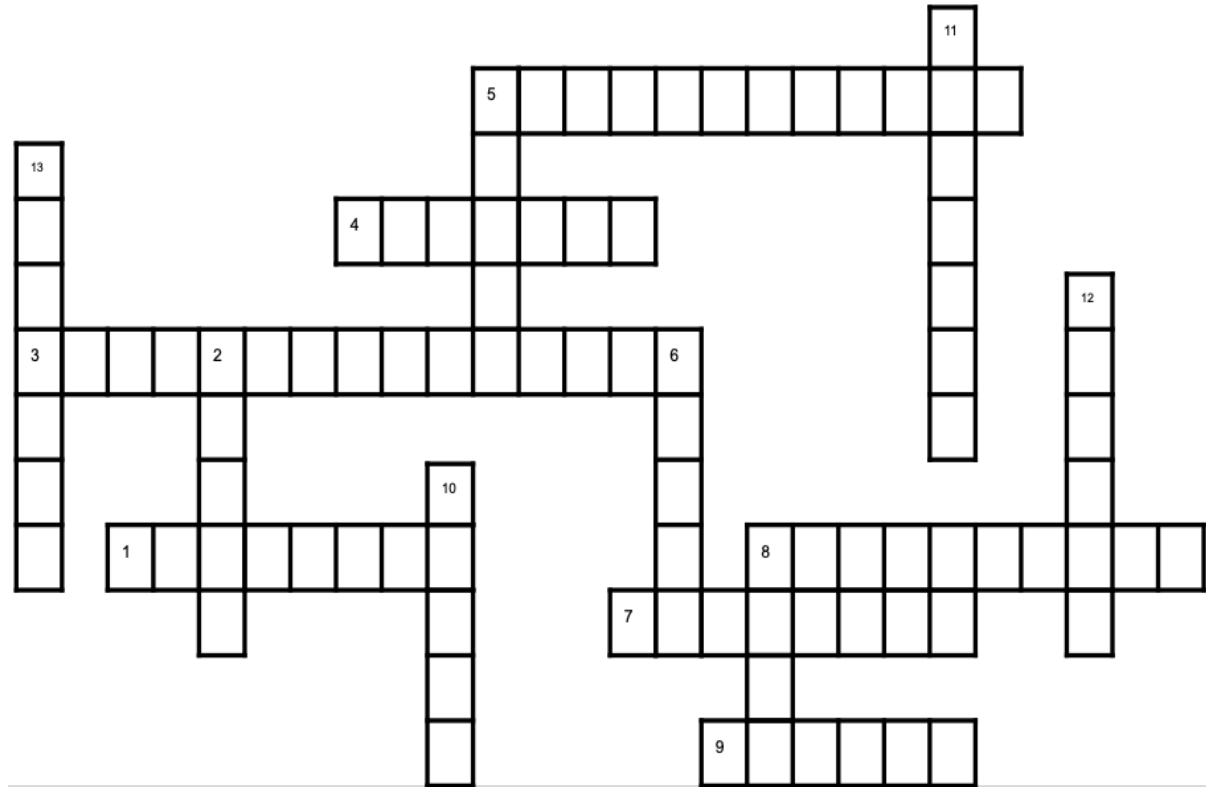


Figura 4. Crucigrama de la polinización

ACTIVIDAD 3: APOYO EN LA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA PARA EL MANUAL DE MELIPONICULTURA

La etapa de planeación comenzó con la reunión con la Maestra Mara Zamora, en la que se revisó el borrador del manual de meliponicultura, para determinar sobre que puntos se debía verificar la información, complementar la bibliografía, corregir errores ortográficos y/o añadir imágenes representativas del texto.

Durante la etapa de diseño, la Maestra Mara Zamora indicó sobre que artículos se tenía que trabajar para sacar información precisa, dió una breve explicación sobre las prácticas de meliponicultura para conocer más acerca del tema y que la literatura fuera más fácil de comprender y proporcionó diferentes fotografías que fueron agregadas en el manual.

Para la fase de desarrollo, se creó una copia del documento para trabajar sobre la copia y poder llevar un control de cambios, se revisó detalladamente el documento para corregir errores ortográficos, añadir las correcciones indicadas por el Grupo de Trabajo entre la academia y el gobierno, las cuales fueron marcadas con diferentes colores para identificar a cada uno de los autores del manual, se agregaron las fotografías indicando en cada una de ellas lo que se aprecia en la fotografía y por quien fue tomada. Durante el periodo que se colaboró en esta actividad, se realizaron dos reuniones mediante las plataformas Meet y Zoom, para verificar los avances del manual, además, se realizaron algunas propuestas de diferentes puntos que se podrían abordar en las conclusiones del manual.

En esta actividad no se alcanzaron las fases de implementación y evaluación ya que el Manual de Meliponicultura aún se encontraba en proceso, al término del Servicio Social. Sin embargo, de acuerdo a lo que se comentó durante las reuniones con el Grupo de Trabajo y la academia, la finalidad de dicho manual (una vez publicado) es contribuir a que se conozca más acerca de éstas prácticas tradicionales en México, ya que, el manejo de las abejas sin aguijón ha sido de gran importancia para diferentes Estados de la República Mexicana desde su desarrollo por las culturas Mesoamericanas (Parra *et al.*, 2018), por ello, parece una necesidad preservar estos servicios de valor provisional y cultural.

ACTIVIDAD 4: PARTICIPACIÓN EN RALLY DE POLINIZADORES EN EL COMPLEJO CULTURAL LOS PINOS

El 1 de diciembre de 2018, el Complejo Cultural Los Pinos fue abierto al pueblo de México. La Secretaría de Cultura del Gobierno de México logró consolidar al complejo como un espacio de apoyo, inclusión y diversidad, generando espacios de convivencia para las familias y la comunidad. Desde su apertura, ha recibido más de 3.7 millones de visitantes, quienes han tenido la posibilidad de participar en

aproximadamente 2,192 actividades presenciales gratuitas y en diferentes eventos que se llevan a cabo en el complejo; por ello, es de gran valor cultural para México, sus habitantes y como destino turístico (Secretaría de Cultura, 2020).

Para ésta actividad, la etapa de planeación comenzó con la reunión con la Maestra Mara Zamora y la bióloga Claudia Arely Sanchez Castro, quienes elaboraron previamente de que constaría el rally y como se llevaría a cabo.

Durante la etapa de diseño, se determinó quienes estarían a cargo de cada una de las estaciones del Rally para poder tener un control de los participantes, cuáles serían las herramientas didácticas que se utilizarían para las actividades (hojas recicladas, colores, crayolas, gises, etc), la vestimenta que se iba a utilizar para que nos distinguiéramos entre nosotros y entre los participantes, además, la hora de reunión para poder preparar todo con tiempo antes de comenzar con el Rally.

Durante la etapa de desarrollo, se realizaron dibujos de mariposas, abejas, murciélagos y colibríes para colocarlos en portagafetes y así poder separar a los participantes por equipos, se realizaron letreros para identificar cada una de las estaciones del Rally, la Coordinación General del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU) de la SEMARNAT, realizó los dibujos en cartones para la estación 3 (Figura 6) y finalmente se redactó una serie de preguntas para la estación 1, las cuales fueron las siguientes:

Preguntas

1. ¿Quiénes son los polinizadores?
2. ¿Cómo los identificamos?
3. ¿Qué es la polinización?
4. ¿Por qué es importante?
5. Mencionen tres plantas alimenticias polinizadas por animales.
6. ¿Cómo se poliniza el maíz?
7. ¿Cuántos tipos de polinizadores existen?
8. ¿Cuáles son los polinizadores más comunes del lugar donde viven?
9. Mencionen tres polinizadores que no sean las abejas.
10. Mencionen dos aves polinizadoras.
11. ¿Cuáles son los productos de la polinización?
12. ¿Cuáles son las plantas que polinizan las mariposas?
13. ¿Qué plantas de su localidad son visitadas por los polinizadores?
14. ¿Qué tipo de polinizadores son los más abundantes en donde viven?
15. ¿Los murciélagos son polinizadores? Explica el porqué de la respuesta.
16. ¿Cuáles son los beneficios que nos generan los polinizadores en nuestras vidas?
17. ¿Por qué están en riesgo los polinizadores?
18. ¿Cómo afecta a los polinizadores el uso de agroquímicos en la agricultura?
19. ¿Cómo se puede cuidar a los polinizadores?

20. ¿Qué es un jardín de polinizadores?

La etapa de implementación, se llevó a cabo en el mes de agosto, se realizó en dos sesiones, participando en el curso de verano realizado el día 02 de agosto en la Antigua Fábrica de Pólvora y Explosivos y el día 09 de agosto de 2022, en el Complejo Cultural Los Pinos. Las actividades se impartieron a tres diferentes grupos de edades: 3 a 7 años, 8 a 12 años y 13 a 15 años. Previo al rally, los participantes debían expresar si conocían a los polinizadores y/o comentar sobre alguna película, serie o caricatura relacionada con el tema o la naturaleza, además, se les dió una breve plática sobre los polinizadores, para que aquellos que no conocieran sobre el tema, tuvieran el conocimiento básico para participar. El Rally de Polinizadores estaba principalmente enfocado en niños y adolescentes, sin embargo, se observó que los juegos también eran atractivos para las personas adultas, quienes se interesaban en conocer sobre el tema de los polinizadores o reforzar su conocimiento.

Se formaron equipos de acuerdo al número de integrantes que conformaban los grupo, se les otorgó un gafete con un dibujo de un polinizador (murciélagos, mariposas, abejas y colibrís) y así fue como se nombraron y se diferenciaron a cada uno de los equipos.

El Rally constaba de cuatro estaciones diferentes, todos los equipos debían visitar las cuatro estaciones (cada estación estaba diferenciada por un banderín).

Las estaciones fueron las siguientes:

- Estación 1. Jugando avioncito para conocer a los polinizadores

Para que cada uno de los participantes avanzará debían contestar algunas preguntas relacionadas con los polinizadores (para el primer grupo de edad, es decir, el grupo de 3 a 7 años, las preguntas debieron estructurarse de manera más sencilla para que los niños pudieran responder a ellas). Los participantes que contestarán correctamente podían tirar en el avión y avanzar, ganaba aquel equipo del que sus integrantes hubieran obtenido el mayor número de respuestas correctas.

- Estación 2. Búsqueda del tesoro en el Jardín de Polinizadores

Se les indicó a los participantes que visitarán el jardín y se mantuvieran atentos a los polinizadores que observaban para posteriormente dibujarlos. Se les otorgaron hojas de reciclaje, colores, crayolas y lápices para que pudieran realizar sus dibujos y se les permitió quedárselos al terminar el juego. En ésta estación no se contabilizó ningún puntaje.



Figura 5. Estación 2: Búsqueda del tesoro en el Jardín de Polinizadores, los niños esperan el material para poder dibujar los polinizadores que observaron. Fotografía tomada en Complejo Cultural Los Pinos.

- Estación 3: Poliniza tu planta favorita

Para esta actividad, se tenían previamente dibujadas en cartones de tamaño grande, diferentes flores y plantas, se les hicieron grandes agujeros que representaban en donde se polinizaban cada una de esas plantas para que los participantes encestaran pelotas (simulando el polen) a través de ellos, siempre y cuando mencionarán una forma en la que se pueden cuidar a los polinizadores o contestarán preguntas relacionadas con el tema.

De acuerdo al grupo de edad que estuviera participando, se determinó la distancia de lanzamiento; esta actividad se realizó por relevos entre cada uno de los participantes por equipo quienes solo tenían la oportunidad de aventar 4 pelotas en un tiempo no mayor a 2 minutos. Al finalizar, se contaron el número de pelotas

encestadas por equipo, ganaba aquel equipo que hubiera enceestado el mayor número de pelotas.



Figura 6. Estación 3: Poliniza tu planta favorita, los niños escuchan las reglas del juego para poder participar. Fotografía tomada en Complejo Cultural Los Pinos.

- Estación 4: Una historia de los polinizadores

Se les pidió a los participantes inventar una historia referente a los polinizadores locales y se les dieron 10 minutos para organizarse y 5 minutos para actuarla. Para ésta estación no se contabilizó ningún puntaje; en esta estación se terminaba el Rally.

Para la etapa de evaluación, se contabilizaron todos los puntos de los equipos participantes, el equipo que obtenía mayor puntaje en el total de las estaciones eran los ganadores; se les otorgaron algunos premios a los participantes (Figura 7) como paletas, textos o posters relacionados con el tema de la polinización, además, una lotería de la naturaleza (para el grupo de 8 a 12 años) la cual fue proporcionada por los encargados de los grupos del curso de verano. Se realizó una reflexión grupal sobre la actividad, el impacto que tienen las actividades de nuestra vida cotidiana en los polinizadores y de que maneras podemos contribuir a la protección y conservación de los polinizadores, de esta manera pudimos también evaluar cuanto aprendieron sobre el tema gracias a su participación.



Figura 7. Término del Rally, grupo de 8 a 12 años, se les otorgaron premios a los participantes al finalizar su participación en el Rally. Fotografía tomada en Complejo Cultural Los Pinos.

ACTIVIDAD 5: APOYO EN LA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA PARA EL MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA EL USO DE ABEJORROS EN LA AGRICULTURA

La etapa de planeación comenzó con la reunión con la Maestra Mara Zamora, en la que se revisó el borrador del Manual de buenas prácticas para el uso de abejorros a cargo del grupo de trabajo conformado por expertos en el tema del manejo de

abejorros, en colaboración con la SEMARNAT, para determinar sobre que puntos se debía verificar la información, complementar la bibliografía y corregir errores ortográficos.

Durante la etapa de diseño, la Maestra Mara Zamora indicó sobre que información específicamente se debía realizar la búsqueda, dió una breve explicación sobre las prácticas de bombicultura para conocer más acerca del tema y que la literatura fuera más fácil de comprender.

Para la fase de desarrollo, se revisó el Manual de buenas prácticas para el uso de abejorros en la Agricultura, se creó una copia del documento para trabajar sobre la copia y poder llevar un control de cambios, se revisó detalladamente el documento para corregir errores ortográficos, añadir las correcciones indicadas por el grupo de trabajo, las cuales fueron marcadas con diferentes colores para identificar a cada uno de los autores del manual, la bibliografía con la que se complementó el escrito fue principalmente acerca del manejo de abejorros en invernaderos, su distribución geográfica y acerca de la introducción de especies de abejorros no nativos en México. Durante el periodo que se colaboró en esta actividad, se realizaron cuatro reuniones mediante las plataformas Meet y Zoom, en las que también participaron empresas como Koppert y Biobest, que se encargan de vender colonias de abejorros para su uso en invernaderos, para que ellos dieran a conocer como es que operan ellos en México y como se deben manejar correctamente las colonias, además, se verificaron los avances del manual y el control de cambios. De éstas reuniones, se propuso realizar una infografía con la información proporcionada por las empresas, sobre la disposición de las colonias después de su uso (Figura 8), para realizar ésta infografía se utilizó el software Canva.

En esta actividad no se alcanzaron las fases de implementación y evaluación ya que el “Manual de buenas prácticas para el uso de abejorros en la agricultura” aún se encontraba en proceso, al término del Servicio Social. Sin embargo, de acuerdo a lo que se comentó durante las reuniones con el grupo de trabajo, la finalidad de dicho manual (una vez publicado) es contribuir a que se conozca acerca del uso de abejorros en la agricultura, principalmente en invernaderos, las consecuencias negativas que ha traído la introducción de abejorros no nativos a México, la eficacia de la polinización por abejorros y como se debe de eliminar una colonia al término de su uso.

DISPOSICIÓN DE LAS COLONIAS DE ABEJORROS

¿Por qué es importante?

Es importante eliminar las colonias del sitio de cultivo para evitar escapes y que dañen a especies nativas

Aquí te enseñaremos como hacerlo correctamente



La vida útil de una colonia va de las 4 a las 14 semanas, según la presentación que se utilice

Después de este tiempo, hay que eliminar la colonia. Se recomienda esperar hasta que las obreras dejen de buscar comida y regresen a la colonia en la noche



LA FORMA DE ELIMINACIÓN MÁS COMÚN ES LA SIGUIENTE

Cerrar la cerradura de la colonia

Se deben eliminar los almacenes de alimento. También se cierran las colonias y se colocan en una bolsa sellada con cinta adhesiva.



Mezcla de jabón en polvo y agua

En un contenedor plástico, hacer una mezcla del jabón en polvo y el agua agregando 15 kg de jabón por cada 20 lts de agua. Agitar y revolver bien. Se debe asegurar que no existan abejorros en los límites de las cajas y en el tanque de alimentación.



Sumergir completamente la caja de cartón en la mezcla de jabón y agua durante 3 minutos o hasta que se observe la muerte de todos los abejorros.

Colocar los abejorros muertos en una bolsa para basura. Mientras en otra bolsa se colocan los contenedores de miel y cajas de cartón.



Referentes
USO Y MANEJO DE LOS ABEJORROS POLINIZADORES BOMBUS IMPATIENS EN INVERNADERO. BIOBEST (Biological Systems)

Figura 8. Infografía sobre la disposición de las colonias de abejorros.

ACTIVIDAD 6: REVISIÓN DE BLOGS DE POLINIZADORES Y SUS RESPECTIVAS LIGAS DE INTERÉS QUE SE INCLUIRÁN EN EL SITIO WEB DE LA SEMARNAT

La etapa de planeación comenzó con la reunión con la Maestra Mara Zamora, en la que se discutió acerca del blog próximo de la SEMARNAT acerca de los polinizadores, en el que se incluirán ligas de interés informativas acerca de éste tema.

Para la etapa de diseño, la Maestra Mara proporcionó un compilado de todas las ligas de interés y una plantilla creada por la SEMARNAT que debía ser llenada con los datos de cada una de las ligas de interés.

Durante la etapa de implementación, se llenó la plantilla con la información requerida de cada una de las ligas de interés, una plantilla por cada liga, especificando de que sitio provenía la información, se añadieron imágenes provenientes de la plataforma NaturaLista México y el Banco de Imágenes de CONABIO, para que las plantillas fueran más llamativas. Al finalizar dicha actividad, todas las plantillas fueron enviadas a la Maestra Mara.

No fue posible completar las fases de implementación y evaluación, ya que el blog de la SEMARNAT aún se encontraba en proceso al término del Servicio Social, pero se espera que la implementación de las ligas de interés conduzcan a los visitantes del blog a diferentes textos y videos que informen acerca del estado actual de los polinizadores, enriquezcan su conocimiento y resuelvan dudas acerca de la polinización.

VÍNCULO DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS CON LOS OBJETIVOS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Las actividades realizadas se desarrollaron a partir de la identificación de la problemática actual que presentan los polinizadores y al análisis de las posibles alternativas para abordarla, desde la perspectiva y la supervisión de diferentes profesionales dedicados al manejo de los recursos naturales, en la búsqueda de crear alternativas que orienten a la sociedad al cuidado de los polinizadores.

Los conocimientos adquiridos durante la formación profesional permitieron la correcta búsqueda de textos científicos y la comprensión lectora de ellos, con la finalidad de implementarlos en el material generado para difusión.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y PRODUCTOS

AÑO		2022						
ACTIVIDADES		MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
A C T I V I D A D E S Y P R O D U C T O S	Inicio de Servicio Social en Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el proyecto Apoyo técnico para el seguimiento de los temas de polinizadores y problemas ambientales							
	ACTIVIDAD 1							
	Realización de actividades lúdicas sobre polinización <ul style="list-style-type: none"> • Sopa de letras • Laberinto • Serpientes y escaleras • Crucigrama • Lotería 							
	ACTIVIDAD 2							
	Búsqueda de literatura infantil acerca de la polinización, para ser implementada en el sitio a cargo de la SEMARNAT.							
	ACTIVIDAD 3							
	Apoyo en la búsqueda bibliográfica para el Manual de Meliponicultura							
	ACTIVIDAD 4							
	Participación en Rally de Polinizadores en el Complejo Cultural Los Pinos							
	Bitácora de avance del Servicio Social en la plataforma de UAM-X							
	ACTIVIDAD 5							
	Apoyo en la búsqueda bibliográfica para el Manual de Buenas Prácticas para el uso de abejorros en la Agricultura							
	Redacción del informe de conclusión de Servicio Social							
ACTIVIDAD 6								
Revisión de Blogs de Polinizadores y sus respectivas ligas de interés que se incluirán en el sitio web de la SEMARNAT								

BIBLIOGRAFÍA

- Carrera, B., Mazzarella, C. (2001). Vygotsky: enfoque sociocultural. *Educere*, 5(13), 41-44.
- CONABIO (2019). ¡Los polinizadores nos necesitan y nosotros también!. Gobierno de México
- Duarte, G., Coppe, G., Hughes, N., Chubut. (S.F) Nosemosis; Una enfermedad de las abejas adultas. INTA. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca Argentina. CHUBUT. SENASA.
- Fisher, B., Christie, M. (2010). Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. In *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Ecological and Economic Foundations*. Teeb Document.
- HIDALGO, E. B. A. (2019). EFECTO DE LA RADIACIÓN GAMMA SOBRE MICROORGANISMOS DE INTERÉS SANITARIO PRESENTES EN ALIMENTO DESTINADO PARA LA CRIANZA MASIVA DE *Bombus impatiens*.
- Monsalve Márquez, M. A., Foronda, R. D., Mena Córdoba, S. E. (2016). La lúdica como instrumento para la enseñanza–aprendizaje.
- Paredes Bermeo, E. E. (2020). *Importancia del factor lúdico en el proceso enseñanza-aprendizaje: propuesta de un manual de actividades lúdicas para la asignatura de Estudios Sociales*(Master 's thesis, Quito, EC: Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador).
- Parra Argüello, F. Y., Martín Calderón, E. V., Navarrete Cante, R. A. (2018). La meliponicultura una práctica tradicional para el desarrollo regional de la comunidad de Maní, Yucatán.
- Posada González, R. (2014). La lúdica como estrategia didáctica. *Instituto de Investigación en Educación (IEDU)*.
- Prado, M. M., García, D. G., Sastre, R. M. (2018). Los insectos polinizadores en la agricultura: importancia y gestión de su biodiversidad. *Ecosistemas*, 27(2), 81-90.
- Reyes, A., Hernández, J. (2011). Las actividades Directrices del desarrollo en la infancia temprana. *Recuperado de: http://upnmorelos.edu.mx/2013/documentos_descarga_2013/Antologias_LIE/Septimo_semestre_LIE/act_di_rec_des_inf_temp.pdf*.
- Salas, A. L. C. (2001). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky. *Revista educación*, 25(2), 59-65.
- Secretaría de Cultura (2020). El Complejo Cultural Los Pinos se consolida en 2020 como un importante espacio de apoyo, inclusión y diversidad. GOBIERNO DE MÉXICO.
- SEMARNAT (2020). Integrarán iniciativa nacional de polinizadores para ayudar a la sustentabilidad del planeta. GOBIERNO DE MÉXICO. 111/20
- Tabares, E. T. (2014). Importancia de la valoración de servicios ecosistémicos y biodiversidad para la toma de decisiones. Apuntes desde la ingeniería. *Revista Científica en Ciencias Ambientales y Sostenibilidad*, 1(1), 16-28.