



**UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
METROPOLITANA**  
Unidad Xochimilco



**Universidad Autónoma Metropolitana  
Unidad Xochimilco**

**Licenciatura en Agronomía**

**INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL**

**ESTUDIO DE LA ECOLOGÍA Y PROMOCIÓN DE LA CONSERVACIÓN ABEJAS  
*Apis mellífera* Y *Scaptotrigona mexicana*, EN CHIAPAS**

**Alumno: Anantli Itzel Hernández Ortiz**

**Número de Matrícula: 2193030609**

---

**Interno: Dr. Ivan Pável Moreno Espíndola**

---

**Externo: Dr. Daniel Sánchez Guillen**

**Lugar de realización:** En El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Tapachula, Chiapas, en el departamento de Ecología de Artrópodos y Manejo de Plagas, específicamente en el grupo de abejas.

**Periodo: 12 de febrero de 2024 a 12 de agosto de 2024**

## INTRODUCCIÓN

La ecología de las abejas es compleja y multifacética, con interacciones significativas con el medio ambiente, otras especies y las sociedades humanas. Estos insectos tienen un papel esencial en los ecosistemas, la producción de alimentos a nivel mundial y la biodiversidad terrestre depende en gran medida de su principal tarea, la polinización del casi 70% de las plantas angiospermas, un proceso natural que permite que se fecunden las flores y den frutos y semillas. Su papel como polinizadores esencialmente los convierte en guardianas de la biodiversidad y la seguridad alimentaria global (Martínez-Puc y Merlo-Maydana, 2014; Ivars, 2020).

Por otra parte, los beneficios que las abejas brindan a los seres humanos son a través de la producción de alimentos de alta calidad, como la miel, la jalea real y el polen, así como otros productos valiosos como la cera de abeja y el propóleo, no solo son apreciados por su sabor y propiedades nutritivas, sino que también tienen aplicaciones en la medicina tradicional y la industria cosmética (Chalco, 2019).

Debido a estos atributos, ha habido un creciente interés por parte de las personas en criar estos insectos, para la producción de miel y sus subproductos y para aprovechar su capacidad de polinizar cultivos, lo que resalta la importancia económica y ambiental (Chalco, 2019).

Sin embargo, las actividades relacionadas al control de plagas agrícolas, como la aplicación de insecticidas ha generado comportamiento anormal, inmovilidad y muerte en las abejas (González *et al.*, 2020). Los plaguicidas alcanzan las principales vías neuronales de las abejas e interrumpen procesos de aprendizaje y sus funciones cognitivas, una de ellas es la comunicación, otra es la detección del olor a néctar y la sensibilidad a la sacarosa (Martin-Culma y Arenas-Suarez, 2018).

## MARCO INSTITUCIONAL

ECOSUR es un centro público de investigación científica, pertenece a un sistema de investigación de CONACYT, enfocado en contribuir al desarrollo sustentable de

la frontera sur de México, Centroamérica y el Caribe a través de la generación de conocimientos, la formación de recursos humanos y la vinculación desde las ciencias sociales y naturales (ECOSUR, 2016).

Mientras que su visión es ser un Centro Público de Investigación líder en la formación de investigadores de alto nivel y generación de conocimientos científicos y tecnológicos de frontera, con un creciente impacto nacional e internacional que contribuya en forma visible y relevante a la solución sustentable de problemas de la región sureste del país, ampliando su presencia en la sociedad y en la cultura contemporánea (ECOSUR, 2023).

El compromiso de ECOSUR es realizar y fomentar actividades de investigación científica básica y aplicada en áreas que impulsan el desarrollo y la vinculación de México en su frontera sur, dando especial relevancia a su problemática ambiental, económica, productiva y social, así como desarrollar tecnologías y diseñar estrategias que contribuyan al bienestar social, a la conservación de la biodiversidad, al uso racional, eficiente y sostenido de los recursos naturales, y en general al desarrollo sustentable. Aspira a ser reconocido nacional e internacionalmente por la calidad, pertinencia, relevancia e impacto de sus aportaciones (ECOSUR, 2023).

## **OBJETIVO GENERAL**

Estudiar la ecología y promoción de la conservación de *Apis mellífera* y *Scaptotrigona mexicana*, en Chiapas.

## **OBJETIVO PARTICULAR**

Colectar datos sobre la abundancia y distribución de las abejas en los apiarios mediante la observación directa y el registro de información relevante.

Realizar análisis de laboratorio, como la toma de muestras de miel y bacterias, así como la realización de análisis.

Elaborar material de divulgación sobre las actividades que se realizan en el proyecto de abejas, así como en la organización cursos y eventos.

## **METODOLOGÍA**

**Lugar de realización:** En El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Tapachula, Chiapas, en el departamento de Ecología de Artrópodos y Manejo de Plagas, específicamente en el grupo de abejas.

### **Actividades de campo**

Se brindó apoyo en el apiario ubicado en Cacahoatán, Tuxtla Chico y ECOSUR, Chiapas. Durante esta actividad, se llevaron a cabo revisiones minuciosas de las colmenas. En donde se evaluaron diversos aspectos claves relacionados con el cuidado y mantenimiento de las abejas, así como con la producción de miel. Aparte de la valoración de estos datos, también se realizó la división de colmenas para incrementar el número o renovar las existentes (anexo 3).

### **Actividades en laboratorio**

Apoyo en labores de laboratorio de microbiología intestinal de las abejas y análisis de miel, las actividades fue preparar cultivos, sacarosa, concentraciones de plaguicidas y caldos; esterilización de material; pipeteo; conteo de unidades formadoras de colonias. Además de alimentar a las abejas (anexo 4).

### **Divulgación en redes sociales y cursos**

Como parte de la estrategia de divulgación del proyecto de abejas, se llevó a cabo la producción de videos, imágenes y fotografías con el fin de documentar y compartir las actividades realizadas. Estos materiales visuales fueron una herramienta clave para difundir los objetivos del proyecto. Se brindó asistencia en talleres, cursos y eventos realizados por el grupo de abejas (anexo 5).

## **DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

### **1 Actividades de campo**

Durante esta actividad, se realizaron inspecciones detalladas de las colmenas, abarcando varios aspectos críticos para el bienestar de las abejas y la producción de miel. La evaluación incluyó diversos elementos esenciales para el cuidado y mantenimiento de las colmenas. Durante la revisión, se consideran los siguientes datos:

- Porcentaje de colmena: Este dato indicó la salud y vitalidad de la colonia de abejas en cada colmena, lo que puede influir en la producción de miel.
- Reserva de miel: Se evaluó la cantidad de miel almacenada en cada colmena, lo que proporciona información sobre la disponibilidad de alimento para las abejas y la posible cantidad de miel que se puede recolectar.
- Presencia de reina: La existencia de una reina sana y activa es fundamental para la supervivencia y el funcionamiento adecuado de la colmena.
- PCA o PCE
- Celdas reales

Junto con la evaluación de estos datos, también se llevó a cabo la división de colmenas. El objetivo de incrementar el número o renovar las existentes. Este proceso implicó identificar colmenas saludables y fuertes, las cuales fueron seleccionadas para su selección. La división se realizó cuidadosamente para asegurar que cada nueva colmena tuviera suficiente cantidad de abejas, una reina sana y recursos adecuados para prosperar.

### **1.1 Impacto de la Suplementación Alimentaria en Colmenas**

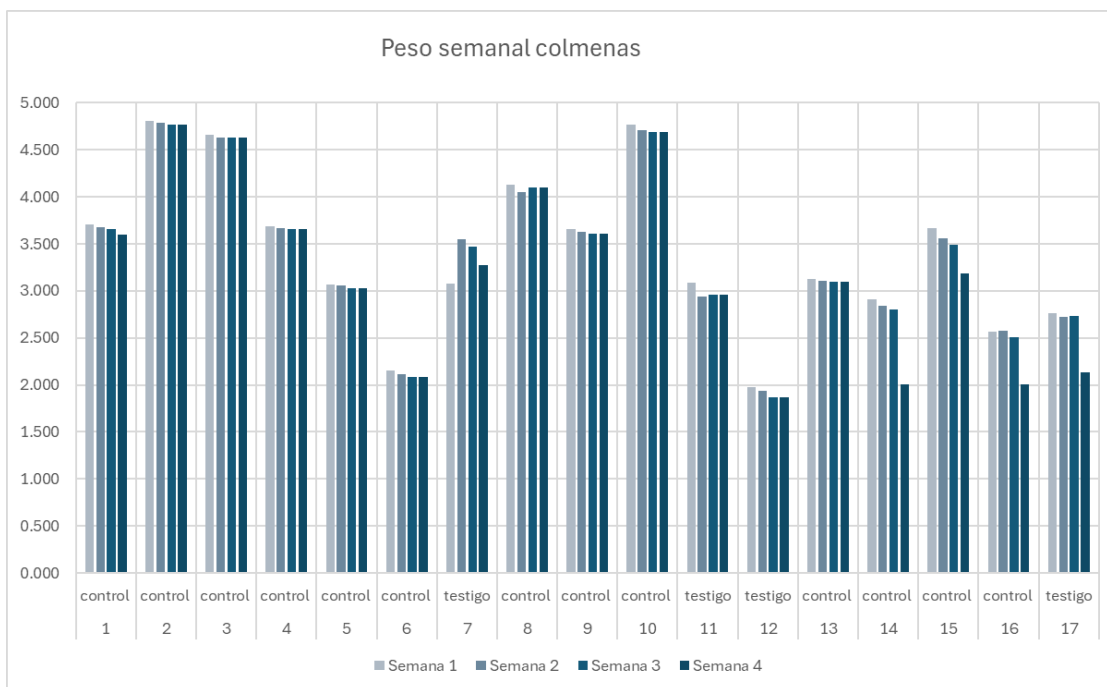
En el meliponario ubicado en Ecosur, se alimentaron 13 colmenas cada tercer día durante un mes, mientras que 4 colmenas se mantuvieron como grupo de control. El alimento se preparó en una proporción de 1:1, es decir, 50% azúcar y 50% agua. Se colocaban 50 mL de esta solución en vasos de vidrio, que luego se introducían en cajas Petri con algodón y se colocaban en las piqueras de las colmenas.

El proceso de alimentación fue diseñado para asegurar que las abejas tuvieran un suministro constante de nutrientes durante la temporada de lluvias, cuando la

disponibilidad de néctar natural puede ser limitada. Al alimentar regularmente a las colmenas experimentales, se buscaba evaluar el impacto de la suplementación en la salud y el desarrollo de las abejas.

A las colmenas se les pesaba cada semana para observar si incrementaban su peso durante esta época de lluvias. Este seguimiento semanal permitió monitorear el crecimiento de las colmenas y comparar el efecto de la suplementación alimentaria frente a las colmenas del grupo de control. Además del pesaje, se realizaron observaciones detalladas sobre el comportamiento de las abejas, su actividad diaria y la condición general de las colmenas. Estas observaciones ayudaron a identificar posibles mejoras en la productividad y la salud de las abejas alimentadas, así como a detectar cualquier efecto adverso relacionado con la suplementación.

Los datos recopilados proporcionaron información, como se muestra en la figura en el grupo control no se presentó aumento de peso y fortalecimiento de las colmenas, en cambio se reportó cleptobiosis, es decir, *Apis mellifera* y *Plebeia moureana* llegaron a robar recursos de las colmenas de *Scaptotrigona mexicana*.



**Figura 1.** Peso semanal colmenas

## 1.2 Taller

Estas actividades incluyeron el ensamblaje de las cajas conocidas como cámaras de cría; estos son fundamentales para la reproducción de las abejas *Apis mellifera*. Además, se colaboró en la construcción de techos para las colmenas y en la creación de bases sujetadoras las cajas de las abejas *Scaptotrigona mexicana*, asegurando así la estabilidad y protección de las colmenas.

Otra tarea importante fue la colocación de cera en los bastidores, un paso crucial para proporcionar a las abejas un sustrato adecuado donde construir sus panales. También se realizó la limpieza de las cajas de las colmenas. Se participó en el llenado de contenedores de miel, garantizando que este valioso producto apícola fuera recolectado y almacenado adecuadamente.

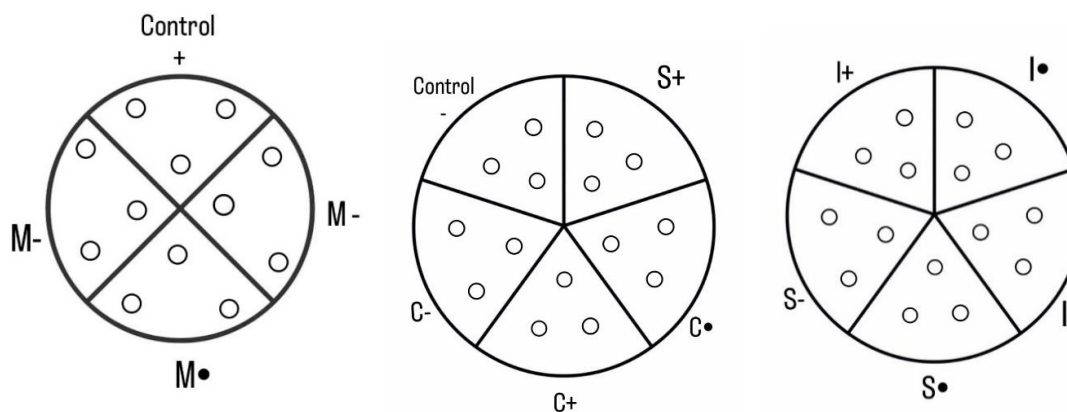
## **2 Actividades en laboratorio**

### **2.1 Resistencia de bacterias *Lactobacillus* a plaguicidas**

Se sembraron en cajas Petri bacterias de la flora intestinal de abejas *Apis mellifera* y *Scaptotrigona mexicana* provenientes de Cacahoatan y Tuxtla Chico, Chiapas. Así mismo, se cultivaron en caldo, preparado y esterilizado un día antes.

Se utilizó la DL50 (dosis letal 50) y se prepararon soluciones de los plaguicidas 20 µl malatión (M), 24 µl cipermetrina (C), 30 µl spinetoradim (S) y 23 µl imidacloprid (I) se aforaron con 100 mL de agua, y se diluyó tres veces en H<sub>2</sub>O (+, -, °). Además, se usó dos controles, por un lado, el positivo fue un medicamento llamado emisina (Oxitetraciclina Pfizer) mientras que el control negativo fue H<sub>2</sub>O.

Se preparó agar MRS para el cultivo de diez cepas de *Lactobacillus*, en las cuales se marcaron por fecha, número de cepa y lugar de origen, cada una se dividió. Después de 24 horas, a cada caja Petri se le colocaron tres Sensi-discos en donde se les puso las concentraciones de plaguicidas que les corresponden (Figura 2), el total de cajas fue de treinta. Estas se metieron a la estufa a una temperatura de 37°C durante un día. Al día siguiente con un vernier digital se midió el halo de inhibición.



**Figura 2.** Cajas Petri

## 2.2 Resistencia de abejas a plaguicidas

Por otra parte, apoyé a capturar 400 abejas meliponas y 500 *Apis mellifera* nodrizas, para después encerrarlas en cajas y tubos, se dividieron en dos grupos control y experimental, donde al primer grupo solo se les alimento con sacarosa, mientras que al otro fue sacarosa y bacterias intestinales *Lactobacillus*, se les proporcionaba alimento 3 veces al día. Después, ambos grupos fueron expuesto a 4 tipos de plaguicidas durante 5 días para observar su resistencia y mortalidad.

## 2.3 Reactivación de cepas de bacterias de abejas

Se realizó la reactivación de muestras del microbiota intestinal de *Apis mellifera* de los sitios de Arriaga, Tonalá, Tapachula, Suchiate, Metapa, Huixtla, Frontera Hidalgo, Tuxtla Chico, Mapastepec y Acapetahua, Chiapas. Para ello, se retiraron las muestras de congelación a  $-80^{\circ}\text{C}$  y se procedió a llevar a una temperatura de  $28^{\circ}\text{C}$ , resuspender 100 microlitros de la muestra en 9.9 mL de medio líquido MRS y se llevó a incubar a una temperatura de  $33^{\circ}\text{C}$  para su posterior evaluación.

## 3 Divulgación en redes sociales y cursos

Brindé apoyo en la elaboración de productos derivados de la miel, como geles energéticos y jarabe, desempeñando diversas funciones, como medir y pesar los ingredientes, supervisar la mezcla y la cocción, realizar pruebas de sabor y textura,

y ajustar las cantidades según fuera necesario para lograr el resultado deseado. El propósito fue asegurar que los productos elaborados cumplieran con los estándares de calidad y fuesen adecuados para su presentación y consumo.

### **3.1 Curso “Elaboración de productos artesanales derivados de la miel”**

Se realizó un curso centrado en la elaboración de productos artesanales utilizando la miel como ingrediente principal. El objetivo de la actividad era de enseñar a los participantes a crear diferentes productos derivados de la miel de forma artesanal, como lo son las gomitas, jarabes, geles, entre otros.

Fotografía: ayudé en la captura de imágenes durante el curso, para luego hacer difusión del curso en las redes sociales del Grupo Ecología de Artrópodos y Manejo de Plagas.

Asistencia con recetas: Además de tomar fotos, brindé apoyo a los participantes ayudándoles con las recetas. Compartí mi conocimiento y experiencia en la elaboración de productos derivados de la miel, proporcionando orientación y asesoramiento práctico a quienes estaban aprendiendo a hacer estos productos por primera vez.

### **3.2 Visita del Jardín de Niños José Rosas Moreno**

Apoyo en la elaboración del material didáctico que se utilizó en las actividades realizadas, además de ayudar en las dinámicas: Arcoíris en la colmena, Conoce a las abejas, ¿Qué le dirías a las abejas?, Rally de polen y degustación de miel. Fotografía: ayudé en la captura de imágenes durante la visita. Para después hacer difusión en las redes sociales del Grupo Ecología de Artrópodos y Manejo de Plagas.

### **3.3 Ecosur puertas abiertas**

Elaboré material didáctico que incluyó la creación de carteles informativos, una lotería sobre la ecología de las abejas y un memorama educativo. Estos materiales fueron diseñados para fomentar el aprendizaje y la concienciación sobre la

importancia de las abejas en nuestro ecosistema, así como para facilitar actividades educativas y lúdicas.

Además, brindé apoyo en la degustación de diferentes tipos de mieles, tales como mantequilla, aguacate, cafetales, campanita, azahar y mangle. Durante estas catas, se proporcionó información detallada sobre las características distintivas de cada tipo de miel, como su sabor, aroma y propiedades únicas, con el fin de enriquecer la experiencia de los participantes y fomentar el aprecio por la diversidad de productos apícolas. Este esfuerzo no solo ayudó a promover el consumo de mieles locales y sustentables, sino que también subrayó la importancia de la conservación de los hábitats naturales de las abejas.

### **3.4 Curso teórico-practico de palinología**

Durante el curso de palinología, se estudió en detalle la estructura y características de los granos de polen centrándonos en aspectos clave como su morfología, la ornamentación externa y la simetría. Se profundizó en la polaridad y los diferentes tipos de aperturas presentes en los granos de polen. Para la identificación de estos, se emplearon diversas técnicas de preparación y análisis, incluyendo la técnica natural, la tinción y el proceso de acetólisis desarrollado por Erdtman. Estas herramientas permitieron identificar con precisión los tipos de polen recolectados de las colmenas de *Scaptotrigona mexicana*.

En cuanto a la melisopalinología, se abordan temas fundamentales sobre la producción apícola. Se nos instruyó en la obtención de productos derivados de las abejas, tales como la miel, el propóleo, la jalea real y la cera. Se destacaron las características únicas de cada uno de estos productos, tanto en términos de sus propiedades biológicas como de su valor comercial y nutricional. Además, se impartió un taller práctico sobre la cata de miel, en el cual aprendimos a evaluar diferentes aspectos organolépticos, tales como el color, el sabor, el aroma, la textura y la composición. En total, analizamos 15 productos distintos, lo que nos permitió obtener una visión más completa sobre la diversidad de la miel y otros derivados apícolas.

## DESCRIPCIÓN DEL VÍNCULO DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS CON LOS OBJETIVOS DE FORMACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El estudio de la ecología y la promoción de la conservación de organismos como *Apis mellifera* y *Scaptotrigona mexicana* adquiere una relevancia en el ámbito agrícola. Estas especies no solo son fundamentales en sí mismas, sino que desempeñan un papel crucial en procesos vitales como la polinización de una amplia variedad de plantas cultivadas, contribuyendo así a la seguridad alimentaria y al equilibrio ecológico.

Esta perspectiva coincidió plenamente con el objetivo general de la Licenciatura en Agronomía, que busca no solo comprender los sistemas agrícolas regionales, sino también diagnosticarlos desde una óptica integral y sustentable. En este sentido, reconocer la importancia de los polinizadores como componentes esenciales de estos sistemas agrícolas permite un manejo y conservación adecuados.

Participar en este proyecto representó una excelente oportunidad para profundizar en el conocimiento sobre la ecología y la conservación de las abejas, y ampliar mi horizonte profesional al interactuar con personas de diversas disciplinas. Este enfoque no solo profundizó mi comprensión técnica, sino que también contribuyó al desarrollo de un enfoque crítico sobre los agrosistemas, sus dinámicas y las interacciones que los rigen.

Las tareas que lleve a cabo dentro de este proyecto están estrechamente ligadas a los diversos objetivos de transformación abordados a lo largo de mi formación en la Licenciatura en Agronomía. Esto posibilita un enfoque integral y sostenible en el manejo de los recursos agrícolas y de los múltiples componentes que conforman el sistema agrícola en su conjunto. Dentro de las actividades que desarrolle, se destaca no solo la captura y la identificación de abejas, sino también la realización de un análisis detallado de su microbiota intestinal, lo cual representa un componente crucial para comprender plenamente su papel en los ecosistemas agrícolas y su interacción con estos.

## CONCLUSIÓN

Este proyecto ha integrado la investigación, análisis y divulgación para cumplir con los objetivos planteados. El enfoque integral ha permitido avanzar en el conocimiento y la conservación de *Apis mellifera* y *Scaptotrigona mexicana*, proporcionando una comprensión profunda y detallada de diversos aspectos críticos para el bienestar de las abejas y la producción de miel. Además, se ha logrado involucrar a la comunidad en estos esfuerzos, sentando las bases para futuras acciones de conservación en Chiapas.

La importancia del estudio de la ecología y la promoción de la conservación de abejas en Chiapas es multidimensional, abarcando aspectos ecológicos, económicos, sociales y científicos. Proteger y promover la salud de estas especies de abejas no solo preserva la biodiversidad y mejora la seguridad alimentaria, sino que también contribuye al desarrollo sostenible y al bienestar de las comunidades locales.

La continuidad de este tipo de proyectos es esencial para preservar la biodiversidad y asegurar el bienestar de los ecosistemas y las comunidades locales. Continuar y expandir estos esfuerzos es fundamental para asegurar un futuro equilibrado y próspero para el medio ambiente y la humanidad.

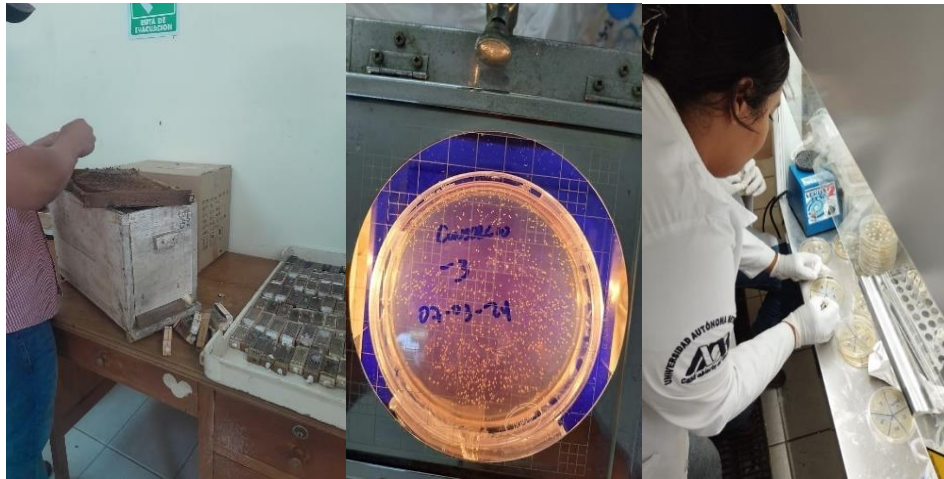
## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chalco, V. 2019. Efecto de alimento suplementario para el desarrollo de colonias de abejas (*apis mellifera*), en tres diferentes altitudes de producción en el municipio de la asunta. [Tesis de grado]. Universidad Mayor de San Andrés. 7-8.
- El Colegio de la Frontera Sur. 2016. ECOSUR. [Folleto]. <https://www.ecosur.mx/wpcontent/uploads/2017/05/Folleto-institucional-2017-2.pdf>
- El Colegio de la Frontera Sur. 2023. Misión y visión. (20 de febrero 2024). <https://www.ecosur.mx/mision/>
- Gonzalez, P. Torres, R & L, Viginie. 2020. Efecto y regulación de los plaguicidas sobre las abejas. BCN. [https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/29182/1/Efecto\\_de\\_los\\_plaguicidas\\_sobre\\_las\\_abejas.pdf](https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/29182/1/Efecto_de_los_plaguicidas_sobre_las_abejas.pdf)
- Ivars, J. 2020. Introducción al microbiota intestinal de nuestras abejas. Apicultor.
- Martinez-Culma, N. & N, Arenas-Suárez. 2018. Daños colaterales en abejas por la exposición a pesticidas de uso agrícola. Entramado. 14(1): 233 <https://doi.org/10.18041/entramado.2018v14n1.27113>.
- Martinez-Puc, J. & F, Merlo-Maydana. 2014. Importancia de la diversidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea) y amenazas que enfrenta en el ecosistema tropical de Yucatán, México. J Selva Andina Anim Sci. 1(2):28-34.

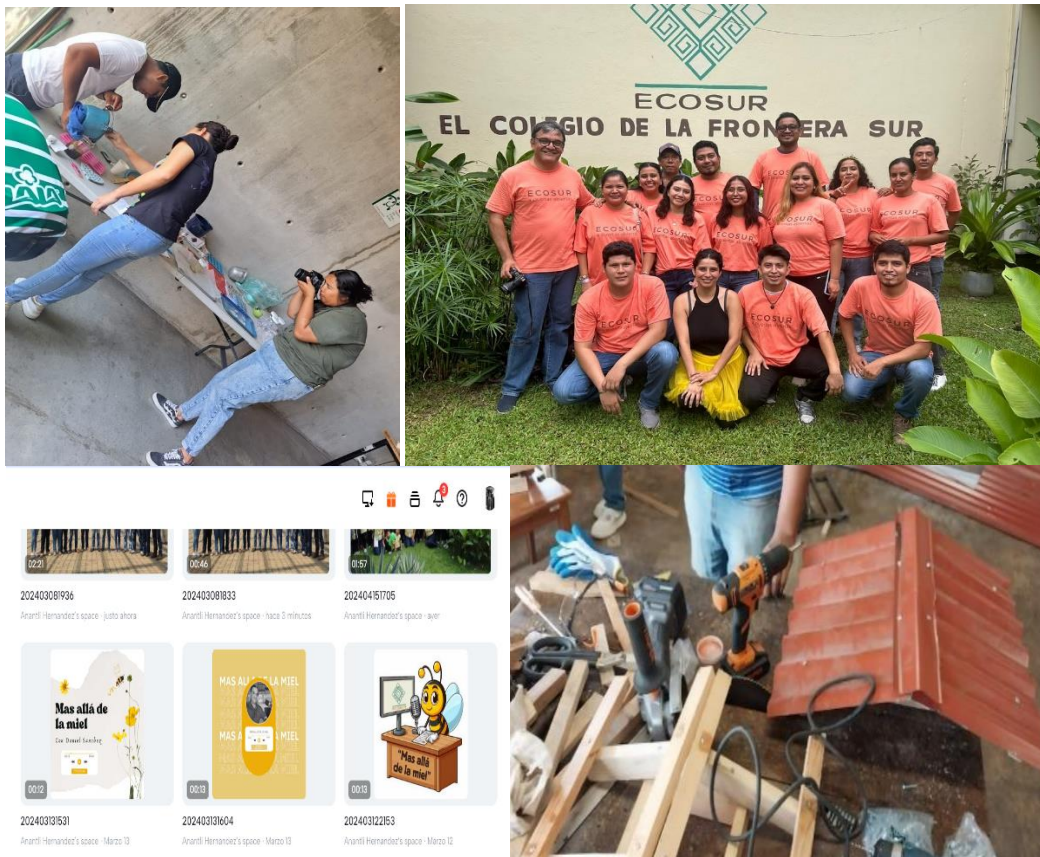
## ANEXOS



**Figura 3.** Actividades de campo



**Figura 4.** Actividades de laboratorio



**Figura 5.** Divulgación y cursos