

Plan de manejo ambiental participativo para la conservación de hábitats naturales de abejas *Geotrigona*, parroquia Eloy Alfaro- Chone

Participatory environmental management plan for the conservation of natural bee habitats in *Geotrigona*, Eloy Alfaro-Chone parish



Nayely Vanessa Moreira Cevallos¹

✉ <https://orcid.org/0009-0002-4147-7174>

María Beatriz Zambrano Vera¹

✉ <https://orcid.org/0009-0006-2023-624X>

Rosa Victoria González Zambrano¹

✉ <https://orcid.org/0000-0003-0960-1817>

¹Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López; Calceta - Ecuador; CP 130250

✉ nayely.moreira@espm.edu.ec

DOI: <https://doi.org/10.26423/gct2dd62>

Páginas: 15- 28

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo proponer un plan de manejo ambiental participativo que contribuya de manera efectiva a la conservación de las abejas *Geotrigona* en el sitio Balzar 3 de la parroquia Eloy Alfaro del cantón Chone. La metodología utilizada combinó herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para mapear el hábitat, con encuestas y entrevistas a agricultores, apicultores y líderes comunitarios. También se realizaron talleres participativos y grupos focales para crear un inventario de conocimientos tradicionales. Los resultados revelaron que los hábitats más favorables para las abejas *Geotrigona* se encuentran en zonas de relieve colinado medio, con suelos arcillosos y vegetación nativa. Se identificaron como principales amenazas la deforestación, el cambio de uso del suelo y el uso de agroquímicos. A través del proceso participativo se diseñó e implementó un plan de restauración que incluyó la reforestación con especies melíferas, el establecimiento de corredores ecológicos y la instalación de colmenas controladas. En conclusión, se resalta que el enfoque territorial y comunitario ayudó a combinar el conocimiento antiguo con técnicas modernas para mejorar la conservación de polinizadores. Además, se logró la organización de grupos locales comprometidos con el manejo sostenible del ecosistema, contribuyendo a la resiliencia socioambiental del territorio.

Palabras clave: *Geotrigona*, restauración ecológica, agroecología, polinizadores nativos, saberes locales.

Abstract

The overall objective of this study was to propose a participatory environmental management plan that effectively contributes to the conservation of *Geotrigona* bees at the Balzar 3 site in the Eloy Alfaro parish of the Chone canton. The methodology used combined Geographic Information Systems (GIS) tools to map the habitat with surveys and interviews with farmers, beekeepers, and community leaders. Participatory workshops and focus groups were also held to create an inventory of traditional knowledge. The results revealed that the most favorable habitats for *Geotrigona* bees are found in areas with medium hilly terrain, clay soils, and native vegetation. The main threats identified were deforestation, land-use change, and the use of agrochemicals. Through a participatory process, a restoration plan was designed and implemented, including reforestation with honey-producing species, the establishment of ecological corridors, and the installation of controlled beehives. The conclusions highlight that the territorial and community-based approach helped combine ancient knowledge with modern techniques to improve pollinator conservation. Furthermore, local groups committed to sustainable ecosystem management were organized, contributing to the socio-environmental resilience of the territory.

Keywords: *Geotrigona*, ecological restoration, agroecology, native pollinators, local knowledge.

1. Introducción

La crisis climática y la contaminación creciente están causando cambios importantes en los ecosistemas, afectando directamente a las abejas, que son esenciales para la biodiversidad, la seguridad alimentaria, la sostenibilidad y el equilibrio ecológico [1]. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [2], las abejas contribuyen de manera significativa a la mejora de la producción alimentaria, beneficiando a alrededor de 2 mil millones de agricultores en todo el mundo.

La protección de los polinizadores ha sido un tema recurrente en el ámbito internacional. La Iniciativa Internacional para la Conservación y el Uso Sostenible de los Polinizadores (IPI), lanzada en el año 2000, durante la Quinta Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CGB), ha experimentado un desarrollo considerable desde su creación. En 2018, la CDB adoptó el Plan de Acción 2018-2030 de la IPI, con el propósito de reforzar las acciones globales en la conservación y el uso sostenible de los polinizadores [3].

En la COP13 [4], celebrada en Cancún, México, se aprobó el Plan de Acción sobre Polinizadores. Este plan destacó la relevancia de las abejas para la agricultura y el equilibrio ecológico. Además, abordó las principales amenazas que enfrentan, tales como la pérdida de hábitats, el uso de pesticidas y el cambio climático. Aunque no fue el tema central, la cuestión de los polinizadores fue retomada en la COP15 [5], donde se subrayó la urgencia de restaurar hábitats y promover prácticas agrícolas sostenibles para asegurar la conservación de estos insectos vitales [6].

Diversos factores están poniendo en riesgo a numerosas especies de abejas, que suman más de 20 000 a nivel mundial [6]. En América Latina, se han identificado más de 2 000 especies de abejas, muchas de ellas sin agujón, las cuales desempeñan un papel esencial en la polinización de plantas silvestres [7]. Dentro de este grupo, las abejas del género *Geotrigona* están en gran peligro, este riesgo no solo se debe a la exposición a químicos y la deforestación, sino también a la competencia con las abejas melíferas, que han desplazado a las especies nativas en algunas áreas [8, 9].

Aunque ambas especies cumplen una función polinizadora esencial, las abejas melíferas no desempeñan el mismo papel específico en los ecosistemas locales, ya que las especies nativas están mejor adaptadas a las plantas endémicas y a los sistemas ecológicos particulares [10]. En Ecuador, aunque se desconoce el número exacto de especies, se estima que existen alrededor de 160 especies distribuidas en 22 géneros, siendo *Melipona*, *Trigona* y *Geotrigona* las más representativas [11].

El cantón Chone, ubicado en la provincia de Manabí, alberga una rica biodiversidad de especies nativas, entre las cuales destacan las abejas *Geotrigona* (tribu *Meliponini*), ellas son vitales dentro de los agroecosistemas, dado que mejoran la fructificación de los cultivos; sin embargo, persisten acciones de manejo convencional del cultivo que ocasionan la fragmentación de su hábitat, la remoción del suelo y el uso de insecticidas que limitan la capacidad de anidación de las abejas, alteran el patrón de forrajeo y los procesos de aprendizaje de estas [12].

En la parroquia Eloy Alfaro, área de estudio, se observa una disminución en las poblaciones de abejas y un aumento en la vulnerabilidad de los ecosistemas agrícolas. Este es un

fenómeno multifactorial en el que la actividad agrícola juega un papel fundamental. Esto subraya la urgente necesidad de implementar medidas de conservación [13].

A pesar de que las abejas nativas *Geotrigona* son clave en la producción de alimentos, especialmente a través de la polinización, su declive sigue alarmado [12]. Frente a esta problemática, un plan de manejo ambiental participativo se presenta como una estrategia para fomentar la conservación de las abejas *Geotrigona* y sus hábitats.

Este enfoque busca promover la colaboración activa entre las comunidades locales, las autoridades ambientales y otros actores clave, con el objetivo de identificar amenazas, restaurar hábitats y adoptar prácticas agrícolas sostenibles [14]. Además de contribuir a la preservación de la biodiversidad, el plan tiene como propósito garantizar la seguridad alimentaria y mejorar la calidad de vida de las comunidades locales, integrando el conocimiento ancestral con las necesidades actuales de conservación.

A partir de un diagnóstico integral de la situación ambiental y la identificación de áreas prioritarias, surge la siguiente pregunta: ¿Cómo puede un plan de manejo ambiental participativo contribuir de manera efectiva a la conservación de los hábitats naturales de las abejas *Geotrigona* en el cantón Chone, al mismo tiempo que integra las dinámicas socioeconómicas de las comunidades locales?

2. Materiales y Métodos

El estudio se desarrolló en la parroquia Eloy Alfaro del cantón Chone coordenadas DMS Latitud: 0°26'33"S Longitud: 80°05'40." (Figura 1), con la finalidad de elaborar un diseño y propuesta del plan de manejo ambiental que favorezca la conservación de las abejas *Geotrigona*.

El estudio se basó en una metodología mixta que mezcla técnicas numéricas y de observación, para obtener un diagnóstico completo sobre el hábitat de las abejas *Geotrigona*. Este diagnóstico fue crucial para identificar las amenazas que enfrentan el ecosistema y las oportunidades de intervención mediante prácticas de manejo ambiental sostenible. La metodología comprende tres fases principales: Diagnóstico del estado actual del hábitat natural de las abejas *Geotrigona*, elaboración de Estrategias de conservación participativa y Propuesta del plan de manejo ambiental sostenible para la conservación de hábitats naturales de abejas *Geotrigona* en el cantón Chone.

FASE I: Diagnóstico del estado actual del hábitat natural de las abejas *Geotrigona* en el cantón Chone

Actividad 1. Levantamiento de información territorial: Monitoreo de campo

Mapeo de los hábitats naturales de las abejas *Geotrigona* en la parroquia Eloy Alfaro: El uso del Sistema de Información Geográfica (SIG) fue fundamental para identificar y mapear las áreas clave en la parroquia Eloy Alfaro, donde habitan las abejas *Geotrigona*. Este mapeo geoespacial permitió conocer la distribución de los hábitats y orientar las intervenciones de conservación. En investigaciones previas realizadas en Ecuador [15] utilizaron herramientas SIG para mapear hábitats de abejas nativas, lo que facilitó el análisis de su distribución y los recursos florales disponibles en diferentes épocas del año.

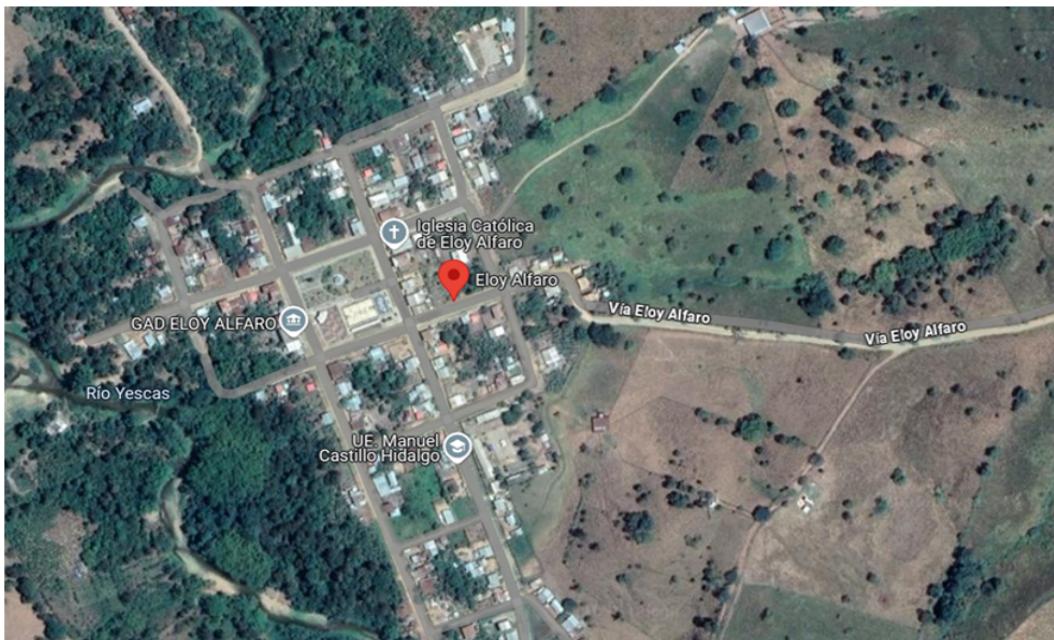


Figura 1: Localización de la parroquia Eloy Alfaro.

Observación directa de la actividad de las abejas: Se llevaron a cabo observaciones directas en el hábitat natural de las abejas, especialmente durante la floración de plantas melíferas. Esta metodología permitió documentar los patrones de forrajeo y la presencia de las abejas en relación con la diversidad floral. Se realizaron observaciones directas para estudiar la interacción de las abejas *Geotrigona* con las especies vegetales presentes en su entorno. Esto proporcionó valiosa información sobre su comportamiento [15]. Igualmente, en Brasil se hicieron observaciones directas para estudiar la actividad de las abejas nativas en hábitats parecidos, lo que ayudó a comparar métodos y a entender mejor su comportamiento [16].

Actividad 2. Monitoreo de amenazas ambientales

Evaluación de las principales amenazas en el área de estudio: Se llevaron a cabo entrevistas a los agricultores, apicultores y otros actores locales para identificar las amenazas percibidas, como la deforestación, el uso de pesticidas, la agricultura intensiva y la ganadería. En el Amazonas de Brasil, utilizaron entrevistas semiestructuradas para identificar amenazas a las abejas nativas [17]. Este enfoque fue útil para comprender las dinámicas locales y las respuestas de los apicultores ante estos desafíos.

Actividad 3. Inventario de biodiversidad local

Identificación de especies vegetales melíferas: Se llevó a cabo un inventario exhaustivo de las especies vegetales nativas que proveen néctar y polen para las abejas *Geotrigona*. Este inventario se basó en un enfoque utilizado en México identificaron plantas melíferas en hábitats de abejas sin aguijón mediante transectos [12]. Este método permitió clasificar las especies vegetales según su relevancia como fuente de recursos para las abejas.

Actividad 4. Recopilación de datos socioambientales

Encuestas a la comunidad local: Se llevaron a cabo encuestas a agricultores, apicultores y líderes comunitarios para conocer sus percepciones sobre el estado del hábitat de

las abejas *Geotrigona* y las amenazas que enfrentan. Además, se buscó identificar las prácticas tradicionales de manejo y conservación utilizadas por la comunidad. En Guatemala se llevaron a cabo investigaciones con apicultores locales y biólogos, lo que permitió identificar las mejores prácticas de conservación para abejas sin aguijón [16]. Estos resultados fueron útiles para adaptar estrategias de conservación en el cantón Chone. Los resguardos éticos se centraron en el bienestar de las abejas, la conservación ambiental y el cumplimiento legal expuestas por Ministerio de Ambiente del Ecuador. (Ver Anexo A).

Análisis de las prácticas de manejo y conservación: Se evaluaron las prácticas de manejo utilizadas por los apicultores y agricultores para proteger las abejas. Las investigaciones realizadas en México evaluaron cómo las prácticas agrícolas locales influyen en la conservación de polinizadores, lo que proporciona un marco de referencia para las intervenciones en la región de estudio [18].

FASE II: Elaboración de estrategias de conservación participativa

Actividad 1. Talleres participativos Se organizaron 3 talleres participativos con miembros de la comunidad, apicultores locales y otros actores clave para fomentar la implementación de prácticas agroecológicas y sostenibles que favorezcan la conservación de las abejas *Geotrigona*. En Brasil demostraron que los talleres participativos son efectivos para promover el intercambio de conocimientos sobre técnicas como la siembra de plantas melíferas, la agroforestería y la apicultura sostenible, las cuales han demostrado ser eficaces en la protección de especies de abejas nativas [19].

Actividad 2. Entrevista a líderes comunitarios y apicultores tradicionales Se diseñaron y aplicaron 4 entrevistas estructuradas para evaluar el conocimiento local sobre las abejas *Geotrigona*, las amenazas que enfrentan y las prácticas tradicionales de conservación. Estas entrevistas fueron dirigidas a agricultores, apicultores,

líderes comunitarios y otros miembros clave de la parroquia. A través de preguntas cerradas y abiertas, se obtuvieron datos cuantitativos y cualitativos sobre las percepciones de la comunidad respecto a la importancia de las abejas, su vulnerabilidad a amenazas como el uso de pesticidas y la deforestación, y la efectividad de las prácticas locales de manejo [18]. Las entrevistas sirvieron como base para ajustar y diseñar intervenciones adaptadas a las necesidades y características locales.

Actividad 3. Elaborar un inventario de conocimientos tradicionales Se organizaron grupos focales con apicultores, agricultores y expertos en biodiversidad para discutir las mejores prácticas de manejo sostenible y agroecológico para las abejas *Geotrigona*. Este espacio sirvió para explorar el conocimiento local sobre técnicas de manejo, como el cultivo de especies melíferas y el uso de prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente. Investigaciones anteriores han mostrado que los grupos focales son clave para reconocer problemas y oportunidades en la incorporación de estrategias de conservación en las prácticas agrícolas diarias. Esto ayuda a tomar decisiones basadas en información y evidencia local [20].

FASE III: Propuesta del plan de manejo ambiental sostenible para la conservación de hábitats naturales de abejas *Geotrigona* en el cantón Chone.

Actividad 1. Diseño de prácticas agroecológicas integradas al manejo de abejas *Geotrigona*

Se desarrollaron prácticas agroecológicas que promueven la sostenibilidad de las abejas *Geotrigona*, optimizando los servicios ecosistémicos, como la polinización. La integración de especies melíferas en sistemas agrícolas aumenta la

biodiversidad, reduce la dependencia de pesticidas y mejora los rendimientos de los cultivos [12].

Actividad 2. Desarrollar propuestas de manejo de colmenas de abejas *Geotrigona*

Se diseñaron prácticas específicas para el manejo de colmenas de abejas *Geotrigona* tomando en cuenta la importancia del manejo sostenible de las colmenas en la conservación de las especies sin aguijón [18]. Estas propuestas incluyeron la selección de sitios adecuados para las colmenas, el control biológico de plagas y el manejo de la salud de las colonias a través de técnicas naturales y locales.

Diseño de un plan de restauración de hábitats: Esta actividad tiene como objetivo recuperar áreas degradadas y crear nuevos hábitats para las abejas, utilizando enfoques de restauración ecológica y prácticas agroecológicas que proporcionen recursos a largo plazo para los polinizadores. La restauración con especies autóctonas es crucial para garantizar la estabilidad ecológica y la atracción de polinizadores locales [19].

Actividad 3. Fortalecimiento de la capacidad organizativa comunitaria

Se organizaron grupos de trabajo locales compuestos por apicultores, agricultores y líderes comunitarios, quienes serán responsables de implementar las prácticas agroecológicas y de restauración de hábitats. La participación activa de la comunidad en la toma de decisiones y la gestión de los recursos es clave para el éxito de los proyectos de conservación [16].

En Tabla 1 se muestran las fases de la investigación.

Tabla 1: Fases de la investigación.

Fase	Actividad	Método, técnica e instrumento
Fase 1. Diagnóstico del estado actual del hábitat natural de las abejas <i>Geotrigona</i> en el cantón Chone	<ul style="list-style-type: none"> - Levantamiento de información territorial: Monitoreo de campo -Monitoreo de amenazas ambientales - Inventario de biodiversidad local - Recopilación de datos socio ambientales 	<ul style="list-style-type: none"> Método Cuantitativo y Cualitativo Observación directa Entrevista agricultores y apicultores Encuestas agricultores y apicultores Herramientas SIG Inventario
Fase 2. Elaboración de estrategias de conservación participativa	<ul style="list-style-type: none"> - Talleres participativos - Entrevista a líderes comunitarios y apicultores tradicionales -Elaborar un inventario de conocimientos tradicionales 	<ul style="list-style-type: none"> Método Cuantitativo y Cualitativo Talleres participativos Entrevistas Inventario
Fase 3. Propuesta del plan de manejo ambiental sostenible para la conservación de hábitats naturales de abejas <i>Geotrigona</i> en el cantón Chone.	<ul style="list-style-type: none"> -Diseño de prácticas agroecológicas integradas al manejo de abejas <i>Geotrigona</i> -Desarrollar propuestas de manejo de colmenas de abejas <i>Geotrigona</i> -Fortalecimiento de la capacidad organizativa comunitaria. 	<ul style="list-style-type: none"> Método Cuantitativo y Cualitativo Grupos focales

3. Resultados y Discusión

Fase 1. Diagnóstico del estado actual del hábitat natural de las abejas *Geotrigona* en el cantón Chone - Levantamiento de información territorial: Monitoreo de campo.

• **Mapeo de los hábitats naturales de las abejas *Geotrigona* en la parroquia Eloy Alfaro.**

En el desarrollo del mapeo del hábitat natural de las abejas *Geotrigona* en la parroquia Eloy Alfaro en el sitio Balzar 3, con un total de área de estudio de 24,44 ha, se aplicó la herramienta de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para identificar las actividades de alimentación, disponibilidad de recursos florales y la distribución espacial. Se determinó trabajar con las siguientes variables: geomorfología, uso de suelo, tipo de suelo, condición de las especies forestales y estado de conservación de las especies forestales, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2: Variables utilizadas para el mapeo del hábitat natural de las abejas *Geotrigona*.

Variable	Clasificación	Características
Geomorfología	Coluvio Aluvial	2,64 ha
	Coluvion Antiguo	0,13 ha
	Glacis de erosión	0,04 ha
	No aplica	0,14 ha
	Relieve Colinado Alto	7,27 ha
	Relieve Colinado Bajo	0,62 ha
	Relieve Colinado Medio	42,50 ha
	Superficie Disectada de cuesta	0,13 ha
	Terraza baja y cauce actual	0,08 ha
	Terraza media	0,50 ha
	Testigo de cornisa de mesa	0,76 ha
	Valle fluvial	1,60 ha
Uso de suelo	Vertiente de mesa	2,16 ha
	Huella urbana	0,08 ha
	Zonas agropecuarias	11,12 ha
	Zonas agrícolas	4,95 ha
	Vegetación arbustiva y herbácea	2,59 ha
Tipo de suelo	Zonas boscosas	5,7 ha
	Suelo arcilloso	55 %
	Suelos limosos	30 %
Condición de las especies forestales	Suelo rocoso	15 %
	Endémico	35 especies
Estado de conservación de las especies forestales	Introducido	7 especies
	Deterioro	17 especies
	Intacto	17 especies
	Modificado	7 especies
Deterioro	Deterioro	1 especie

Los resultados del mapeo del hábitat natural de las abejas *Geotrigona* en la parroquia Eloy Alfaro, sitio Balzar 3, revelaron que la mayor parte del área se encuentra en zonas de relieve colinado 42,50 ha, predominando un tipo de suelo arcilloso, limoso y rocoso, los cuales resultan favorables para la nidificación subterránea. En cuanto al uso del suelo, destacan las zonas agropecuarias con 11,2 ha y boscosas

5,7 ha, siendo estas últimas claves para la conservación de especies florales nativas. Se identificaron 35 especies forestales endémicas, aunque un alto porcentaje presenta estado de deterioro o modificación, lo que evidencia presión sobre el ecosistema. Estos elementos permiten reconocer áreas prioritarias para la conservación y fortalecimiento del hábitat de las abejas.

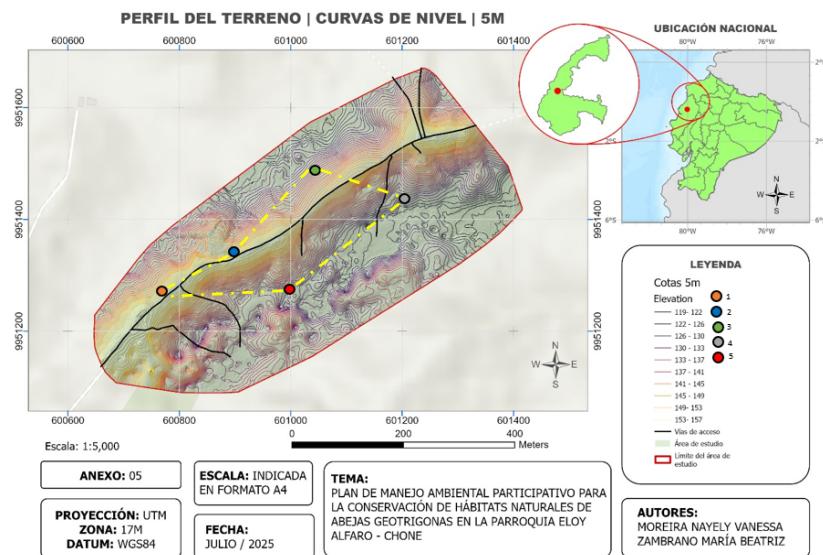


Figura 2: Circuito ecológico para la observación de los nidos de las abejas. *Nota:* Punto 1: 600700/9951250, Punto 2: 600900/9951350, Punto 3: 601000/9951200, Punto 4: 601200/99510400, Punto 5: 601100/99511450.

• Observación directa de la actividad de las abejas

En la observación directa de la actividad de las abejas *Geotrigona* se diseñó un corredor ecológico utilizando el

mapa del área de estudio que comprende 24,44 ha, se ubicaron los puntos de observación donde se encuentran los nidos mediante coordenadas georreferenciadas con GPS: Punto 1: 600700/9951250, Punto 2: 600900/9951350, Punto

3: 601000/9951200, Punto 4: 601200/99510400, Punto 5: 601100/99511450.

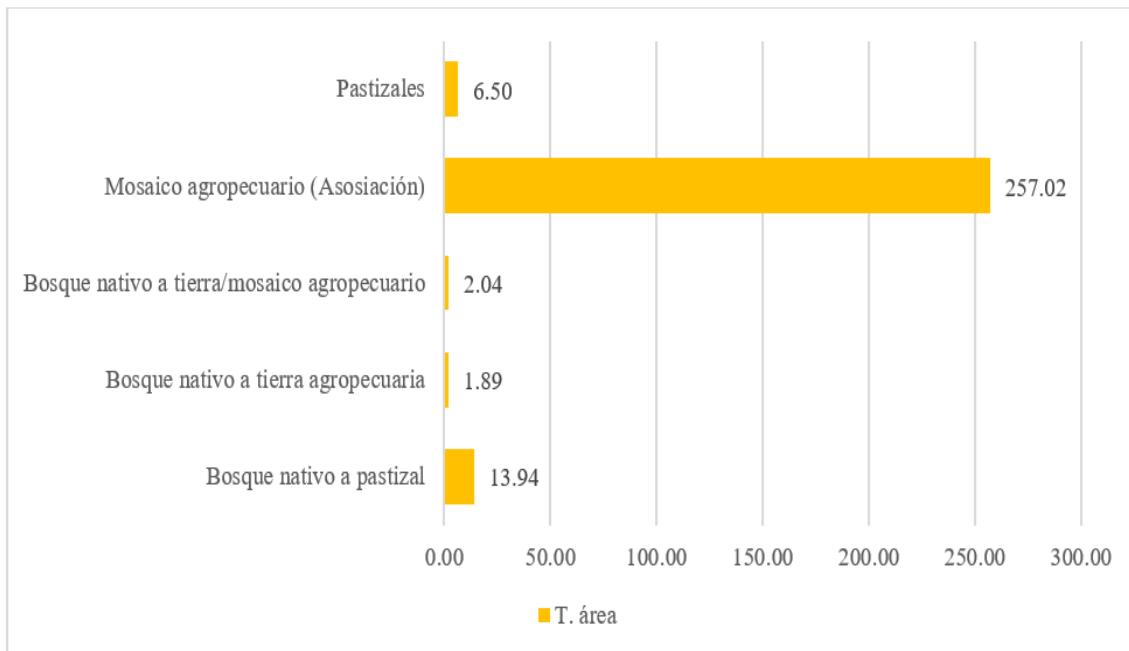
El recorrido tiene forma de circuito triangular con una extensión al norte, aprovechando el relieve y la conectividad entre puntos; a pie se recorren 900 m. para realizar la observación de la actividad de las abejas; en el siguiente gráfico se ubican los nidos según las coordenadas.

Los resultados de la observación en Balzar 3 (Figura 2) de manera directa de la actividad de las abejas *Geotrigona*

mediante el corredor ecológico revelan que se ubican en una zona con relieve colinado medio.

También tienen suelos arcillosos limosos, con una cobertura vegetal predominante en áreas boscosas y agropecuarias. A lo largo del recorrido de 900 m, se identificaron nidos activos y una alta interacción con especies florales endémicas, lo que confirma la importancia ecológica de estas áreas como hábitat y fuente de alimentación. Sin embargo, se evidenció presión sobre el ecosistema ya que muchas especies forestales presentan un estado de deterioro o modificación.

Gráfico 1. Deforestación en el área de estudio desde 1990 a 2022.



- Monitoreo de amenazas ambientales

• **Evaluación de las principales amenazas en el área de estudio** El monitoreo de amenazas ambientales en el área de estudio evidenció un proceso significativo de deforestación (Gráfico 1), donde el bosque nativo ha sido reemplazado principalmente por pastizales, tierras agropecuarias y mosaicos agropecuarios, sumando un total de 17,87 ha transformadas directamente desde bosque natural.

Este cambio indica una pérdida progresiva de cobertura vegetal esencial para la biodiversidad, incluyendo hábitats críticos para las abejas *Geotrigona*. Además, se identificó una alta presencia de mosaico agropecuario y pastizales, lo que representa el 93 % del área total revelando un paisaje altamente fragmentado y dominado por usos productivos. Estos cambios en el uso del suelo no solo reducen los espacios de anidación y alimentación de las especies polinizadoras.

-Inventario de biodiversidad local

• **Identificación de especies vegetales melíferas** En el área de estudio se identificaron 150 especies de plantas que producen néctar, mostrando una gran variedad, entre las familias más comunes son *Malvaceae* y *Fabaceae*, que son conocidas por producir mucho néctar y ser importantes para las abejas como fuente de alimento.

También se observaron familias con una frecuencia moderada, como *Anacardiaceae*, *Euphorbiaceae*, *Passifloraceae*, *Lamiaceae* y *Combretaceae*, lo que muestra una distribución equilibrada de recursos florales complementarios.

Esta diversidad es fundamental para sostener de polen y néctar en distintas épocas. La presencia de estas especies melíferas como indica la Tabla 3 y Figura 3 es un entorno favorable para la polinización natural, pero también resulta la importancia de conservar y restaurar estas comunidades vegetales frente a los cambios de uso del suelo observados en el área.

Tabla 3: Inventarios de especies vegetales melíferas de las abejas *Geotrigona* .

Familia	Nombre científico	Nombre común	CAP (m)	DAP (cm)	ALTURA (m)	Individuo	Estado de conservación	Condición
Cordiaceae	Cordia alliodora	Laurel blanco	0,58	0,18	19,25	10	Modificado	Endémico
Combretaceae	Terminalia amazonia	Amarillo real	0,76	0,24	5,63	1	Modificado	Endémico
Malvaceae	Guazuma ulmifolia	Guasmo	0,40	0,13	15,54	1	Deterioro	Endémico
Lamiaceae	Vitex gigantea	Pechiche	1,52	0,48	11,46	1	Intacto	Endémico
Malvaceae	Theobroma cacao	Cacao	0,47	0,15	6,78	3	Modificado	Introducido
Fabaceae	Inga edulis	Guaba bejuco	0,46	0,14	17,25	1	Deterioro	Introducido
Poaceae	Guadua angustifolia	Caña guadua	0,32	0,10	16,22	27	Intacto	Endémico
Musaceae	Musa paradisiaca	Plátano	0,63	0,20	3,77	36	Intacto	Introducido
Poaceae	Panicum maximum	Guineo	0,72	0,23	3,93	12	Intacto	Introducido
Anacardiaceae	Mangifera indica	Mango	1,32	0,42	11,27	2	Deterioro	Introducido
Caricaceae	Carica papaya	Papaya	0,49	0,16	6,14	5	Intacto	Endémico
Lecythidaceae	Gustavia angustifolia	Membrillo	0,73	0,23	7,23	2	Modificado	Endémico
Cordiaceae	Cordia alliodora	Laurel blanco	0,62	0,19	12,2	10	Modificado	Endémico
Lamiaceae	Vitex gigantea	Pechiche	1,52	0,48	12,07	1	Intacto	Endémico
Malvaceae	Guazuma ulmifolia	Guasmo	0,42	0,13	10,12	1	Deterioro	Endémico
Burseraceae	Bursera simaruba	Mulatillo	0,74	0,23	11,29	1	Intacto	Endémico
Solanaceae	Acnistus arborescens	Cojojo	0,59	0,18	7,43	1	Deterioro	Endémico
Moraceae	Castilla elastica	Caucho	0,70	0,22	8,22	1	Intacto	Endémico
Euphorbiaceae	Jatropha curcas	Piñón	0,23	0,07	2,55	12	Deterioro	Endémico
Cordiaceae	Cordia hebeclada	Tutumbe	1,23	0,39	9,21	1	Intacto	Endémico
Fabaceae	Gliricidia sepium	Yuca de ratón	0,71	0,23	7,70	1	Intacto	Endémico
Fabaceae	Schizolobium parahyba	Pachaco	0,67	0,21	4,64	1	Deterioro	Introducido
Vitaceae	Cissus verticillata	Bejuco loco	0,01	0,003	2,12	12	Modificado	Endémico
Myrtaceae	Psidium guajava	Guayaba	0,94	0,30	5,38	1	Deterioro	Endémico
Malvaceae	Sterculia apetala	Caracas	1,72	0,55	6,65	1	Intacto	Endémico
Fabaceae	Leucaena trichodes	Pela caballo	0,88	0,28	5,49	2	Intacto	Endémico
Moraceae	Ficus angustifolia	Mata palo	0,67	0,21	7,28	1	Deterioro	Endémico
Malvaceae	Pseudobombax millei	Beldaco	1,83	0,58	9,11	2	Deterioro	Endémico
Petiveraceae	Gallesia integrifolia	Ajo de montaña	0.4	0.12	9,10	1	Intacto	Endémico
Bignoniaceae	Tabebuia chrysanthia	Guayacan blanco	0.76	0.24	15,20	1	Intacto	Endémico
Fabaceae	Samanea saman	Samán	3	0,96	9.3	1	Intacto	Endémico

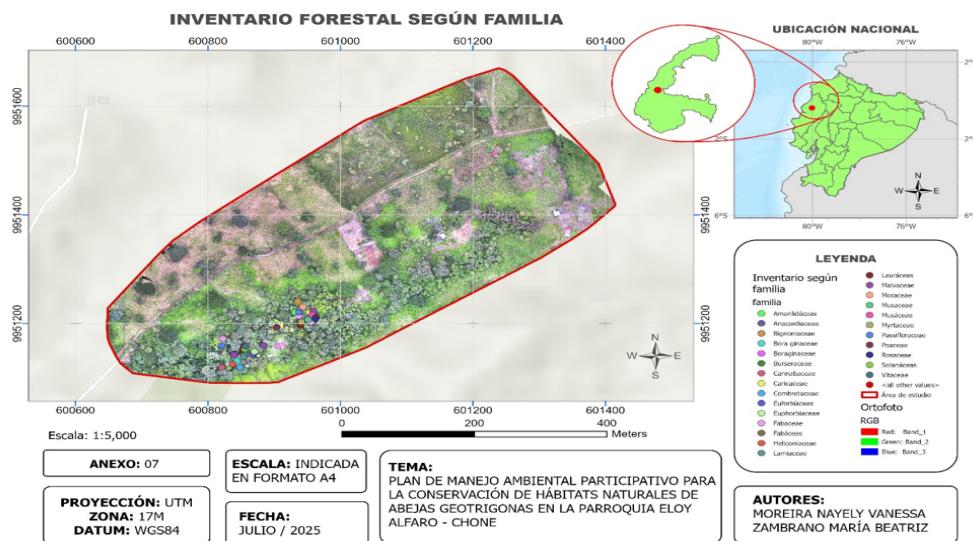


Figura 3: Inventario Forestal de las especies melíferas de las abejas meliponas.

-Recopilación de datos socioambientales

• **Encuestas a la comunidad local** Los resultados de las encuestas realizadas a 9 personas compuesta por agricultores, apicultores y líderes comunitarios revelan una estrecha relación entre las prácticas agropecuarias locales y el entorno ecológico que sostiene a las abejas *Geotrigona*, en general las personas del sitio Balzar 3 se dedican a la agricultura en fincas con una extensión que van de 2 a 10ha, existe un conocimiento empírico generalizado sobre el comportamiento de las abejas y su interacción con especies vegetales locales, destacándose árboles como guayaba, cítricos, café, laureles y membrillo como especies visitadas por las abejas para alimentarse, en cuanto a la flora predominante los árboles maderables y frutales dominan en las propiedades, lo que ofrece una base importante de recursos florales.

Por otro lado, la mayoría de los encuestados reconocen los efectos negativos del uso de productos químicos sobre los polinizadores y han implementado prácticas de mitigación, como evitar fumigar en floración o usar compuestos menos tóxicos. No obstante, también se observaron casos en los que no se conocen las consecuencias del uso de pesticidas, ni se han percibido cambios en la población de abejas, lo que refleja una brecha en la percepción del riesgo ambiental, especialmente entre quienes manejan propiedades de mayor tamaño.

En cuanto a la conservación del hábitat algunos actores

han tomado acciones para evitar la deforestación, mientras que otros no han implementado medidas específicas en ese sentido, a pesar de ello, existe un consenso general sobre la necesidad de sembrar especies melíferas y flores silvestres como estrategia clave para mejorar el entorno de las abejas. Estos datos revelan una conciencia ambiental limitada por lo tanto surge la necesidad de fortalecer la educación ambiental, promover prácticas agroecológicas y generar talleres participativos con la comunidad para la conservación de las abejas.

• **Análisis de las prácticas de manejo y conservación** Los resultados obtenidos en las encuestas indican que, si bien existe un reconocimiento general sobre la importancia ecológica de las abejas, las prácticas de manejo y conservación implementadas por apicultores son limitadas. La mayoría de los actores del estudio reconocen la presencia de abejas en sus propiedades, identifican especies vegetales melíferas y valoran su función en la polinización de cultivos, lo que representa una base positiva para promover prácticas de manejo y conservación para la protección de las abejas *Geotrigona*. Por lo tanto, se propone la integración de prácticas tradicionales locales con enfoques participativos que ofrecen un camino efectivo hacia la conservación activa de las abejas [19]. La educación, reforestación, uso responsable de insumos y participación comunitaria son claves para lograr sistemas productivos más sostenibles; en la Tabla 4 se muestran las prácticas de manejo y conservación de las abejas.

Tabla 4: Prácticas de manejo y conservación de las abejas *Geotrigona*.

Categoría	Prácticas de manejo y conservación
Manejo de cultivos	- Promover cultivos orgánicos- Implementar rotación de cultivos amigables con polinizadores
Uso de productos químicos	- Capacitación sobre impactos de agroquímicos en abejas
Conservación del hábitat	- Sustitución por bioinsumos
Educación y sensibilización	- Reforestación con especies melíferas nativas- Creación de corredores biológicos
Fuentes de alimento para abejas	- Realización de talleres participativos con comunidades
Monitoreo y participación local	- Educación ambiental para productores y niños
	- Siembra de flores nativas y especies estratégicas para alimentación sostenida todo el año
	- Involucrar a las comunidades rurales en el monitoreo participativo y toma de decisiones sobre conservación

FASE II: Elaboración de estrategias de conservación participativa

-Talleres participativos

El diseño del taller participativo [3] se elaboró siguiendo el enfoque metodológico que promueve la educación ambiental comunitaria y la gestión participativa de la biodiversidad. Se reconoce los saberes locales de agricultores

y apicultores, fomentando el intercambio de conocimientos a través de dinámicas colectivas, lúdicas y reflexivas. Los temas del taller fueron: 1. Importancia ecológica de las abejas *Geotrigona*, 2. Identificación de especies vegetales melíferas, 3. Impacto de prácticas agrícolas, 4. Buenas prácticas agroecológicas, 5. Herramientas comunitarias para la conservación. En la Figura 4 se muestra el diseño del taller participativo para la conservación de las abejas *Geotrigona*.

Objetivo • Fomentar el conocimiento y la participación activa de la comunidad local en la conservación del hábitat de las abejas <i>Geotrigona</i> mediante prácticas agroecológicas	Duración sugerida • 4 horas cada módulo • Horario 1:00 pm a 17:00 pm. • 2 horas teorías • 2 horas práctica 	Público objetivo • Agricultores familiares • Apicultores locales • Líderes comunitarios • Técnicos rurales y estudiantes
Metodología participativa • Dinámicas de campo • Prácticas in situ  • Mapeo colectivo • Lluvia de ideas	Resultados esperados • Cociencia ambiental sobre el rol de las abejas • Reconocimiento de amenazas locales • Acuerdos de conservación • Propuesta de acción comunitaria	Módulo • 1 Importancia ecológica de las abejas Geotrigonas, • 2 Identificación de especies vegetales melíferas, • 3 Impacto de prácticas agrícolas, • 4 Buenas prácticas agroecológicas, • 5 Herramientas comunitarias para la conservación

Figura 4: Diseño del taller participativo para la conservación de las abejas *Geotrigona*.

-Entrevista a líderes comunitarios y apicultores tradicionales

La entrevista realizada a 4 líderes comunitarios con experiencia en prácticas agrícolas y conocimiento tradicional revela una comprensión empírica importante sobre la presencia de las abejas *Geotrigona* en el sitio Balzar 3, aunque el conocimiento técnico sobre la biología o manejo específico es limitado, siempre han visto en la zona esta especie, lo que refleja un vínculo ancestral entre la comunidad y estos polinizadores nativos.

Por otra parte, el uso de la miel y la observación directa de las abejas forman parte de los saberes transmitidos oralmente de una generación a otra. Esta conexión se expresa en la percepción de que son importantes porque sirven para la alimentación y como un medio de ingresos mediante la venta de la miel; además, reconocen el rol en la polinización, que es base esencial en las prácticas agrícolas en la conservación del ecosistema.

Sin embargo, se evidencia una falta de prácticas sistemáticas de manejo o protección del hábitat de las abejas debido a que no aplican métodos de conservación. El uso de plaguicidas es bajo, según mencionan los entrevistados; se percibe la deforestación como una práctica positiva vinculada a la preparación del terreno para cultivos, lo que refleja una

contradicción entre las prácticas agrícolas actuales y las condiciones necesarias para mantener la biodiversidad.

La ausencia de proyectos comunitarios previos sobre la conservación del hábitat de las abejas refuerza la necesidad de incorporar espacios de diálogo intercultural, donde el conocimiento científico se complementa con los saberes ancestrales, reconociendo a los agricultores y apicultores como actores claves en la custodia de la naturaleza.

-Elaborar un inventario de conocimientos tradicionales

Como parte del enfoque participativo e intercultural de la investigación se organizaron grupos focales integrados por apicultores con conocimientos ancestrales, agricultores locales y expertos en biodiversidad.

Estos espacios de diálogo colectivo permitieron compartir saberes ancestrales y experiencias prácticas relacionadas con el manejo de las abejas *Geotrigona*, así como discutir las mejores prácticas de manejo sostenible y agroecológico en los territorios rurales. La información recopilada sirvió como base para la elaboración de un inventario de conocimientos tradicionales, el cual visibilizó el valor del conocimiento ancestral en la conservación de los polinizadores nativos; en la Tabla 5 se muestra el inventario de conocimientos tradicionales.

Tabla 5: Inventario de conocimientos tradicionales de las abejas *Geotrigona*.

Categoría	Conocimiento tradicional registrado	Grupo informante	Aplicación práctica
Reconocimiento de la especie	Las abejas pequeñas "negritas" anidan en la tierra o en troncos viejos.	Agricultores mayores, apicultores	Identificación de nidos en zonas húmedas y con sombra
Hábitos de alimentación	Se alimentan de flores silvestres, laureles, membrillos, guayabas, y plantas de maíz, cítricos y cacao.	Agricultores	Conservación de árboles florales en cercas vivas y huertos familiares
Relación con cultivos	"Ayudan a que las matas den fruto" — son polinizadoras importantes en la producción de frutas y café.	Todos los grupos	Valoración de su rol ecológico y productivo en la finca
Prácticas de protección	Algunas familias evitan fumigar durante la floración o cerca de los nidos.	Apicultores tradicionales	Reducción del uso de agroquímicos en momentos clave
Saberes sobre el hábitat	Prefieren sitios tranquilos, sin mucho sol ni viento; en zonas donde no se ha quemado ni deforestado. La cera es para los huesos	Líderes comunitarios	Protección de zonas de sombra, bordes de quebradas y vegetación nativa
Saberes sobre visibilización	Son temerosas, se esconde ante la presencia de personas.	Apicultores tradicionales	No hacer ruido si desea observarlas
Saberes del producto (miel-Geopropoleo, cera, polen)	<p>Su sabor es avinagrado, o agrio, cuando esta tierna suele ser de color verde y cuando madura se torna oscura.</p> <p>La miel de estas abejas se usa para aliviar gripes, dolores de garganta, gástritis, diabetes y problemas renales.</p> <p>Elaboran Propóleo diferente a las Meliponas, mesclan tierra y resina de las plantas, esto crea una sustancia pegajosa denominada Geopropoleo.</p> <p>Almacenan polen y su sabor es muy fuerte avinagrado,</p> <p>La cera es utilizada para dolores de los huesos, fracturas y lesiones suaves, porque esto ayuda a cicatrizarlos.</p> <p>Cuando se abre el nido se cubre y luego se respira adentro como un bajito y esto alivia el dolor de cabeza</p> <p>El ingreso a su nido es en túneles en forma zigzag para evitar a los depredadores como los osos hormigueros.</p> <p>Elaboran tapones de protección (Geopropoleo) con tierra y resina de árboles para sellar grietas y proteger la colmena de invasores.</p> <p>Sus nidos están a una profundidad de 1 a 2 metros debajo de la tierra.</p> <p>Sus nidos son reutilizados, ya que primero son de hormigas que los abandonan y de ahí ellas lo pasan a utilizar.</p>	Apicultores tradicionales Mujeres mayores	Cosecha de miel en estado maduro para conservar sus propiedades; uso del geopropóleo como sellante natural; aprovechamiento medicinal de miel, cera y polen.
Saberes sobre su nidificación	<p>La deforestación y las fumigaciones matan a las abejas o las alejan.</p> <p>Las fumigaciones matan a las abejas o las alejan.</p>	Apicultores tradicionales	Manejo de prácticas sostenibles para conservación de su hábitat.
Amenazas percibidas	Sembrar más árboles melíferos, reducir químicos, enseñar a los niños a cuidar las abejas.	Grupos focales	Generación de planes comunitarios de conservación

FASE III: Propuesta del plan de manejo ambiental sostenible para la conservación de hábitats naturales de abejas *Geotrigona* en el cantón Chone.

- Diseño de prácticas agroecológicas integradas al manejo de abejas *Geotrigona*.

Con el objetivo de promover el manejo ambiental sostenible para la conservación del hábitat natural de las abejas *Geotrigona* en el sitio Balzar 3 de la parroquia Flavio Alfaro del cantón Chone, se propone un conjunto de

prácticas agroecológicas integradas que pueden ser aplicadas por: agricultores, apicultores y comunidades locales. Estas prácticas articulan el conocimiento técnico con los saberes ancestrales y buscan mejorar las condiciones del hábitat, asegurar la disponibilidad de alimento y reducir las amenazas asociadas a las actividades productivas, como se muestra a continuación:

Manejo de hábitat: conservación de vegetación nativa en bordes de quebradas, árboles florales no tumbar laureles,

amarillos o especies melíferas; evitar quemas o desmonte.

Flora melífera complementaria: siembra de especies florales nativas y cultivadas que florezcan en distintas épocas del año. Plantación de plantas como guayaba, citrus, flor amarilla.

Diversificación productiva: agroforestería, sistemas de cacao o café con árboles nativos o frutales, incorporar árboles de sombra y frutales a sistemas de cacao.

Uso racional de insumos: sustitución de pesticidas químicos por bioinsumos como extractos naturales, compost, repelente orgánico. Uso de extracto de ajo, ají, ruda o Neem para el control de plagas.

Prácticas culturales adecuadas: : evitar fumigaciones durante floración o en horas de actividad de las abejas. Fumigar solo en horas frescas, fuera del horario de forrajeo

de 6 a 9 am y 4 a 6pm.

Corredores ecológicos: conexión de zonas boscosas y cultivos mediante cercas vivas, setos y líneas florales.

Educación agroecológica: Talleres participativos, mingas y recorridos ecológicos con estudiantes, técnicos y personas de la comunidad.

- Desarrollar propuestas de manejo de colmenas de abejas *Geotrigona*

• **Diseño de un plan de restauración de hábitats** El plan de restauración de hábitat para el manejo de colmenas de abejas *Geotrigona* tiene como objetivo restaurar y proteger el hábitat natural en el sitio Balzar 3, mediante prácticas ecológicas, participativas y sostenibles que permitan el manejo adecuado de colmenas en entornos agrícolas y comunitarios; en la Tabla 6 se muestra el plan de restauración de hábitat.

Tabla 6: Plan de restauración de hábitat de las abejas *Geotrigona*.

Componente	Actividad	Objetivo	Responsables	Tiempo estimado	Indicadores de éxito
Diagnóstico ambiental	Identificación de zonas degradadas y nidos activos	Reconocer áreas prioritarias para restauración	Técnicos	Mes 1	Mapa con zonas clave de intervención
Selección de especies	Recolección y propagación de plantas nativas melíferas	Aumentar recursos florales para las abejas	Agricultores locales	Mes 2	10 especies nativas recolectadas
Producción en vivero	Instalación de viveros comunitarios para plantas útiles a las abejas	Garantizar disponibilidad de plantas para restauración	Comunidad organizada	Meses 2-3	1 vivero funcionando con 500 plantas producidas
Reforestación	Siembra en zonas erosionadas, bordes de quebrada, colinas y áreas agrícolas	Restaurar cobertura vegetal adecuada para forraje y anidación	Mingas comunitarias	Meses 3-5	3 ha reforestadas
Corredores ecológicos	Implementación de cercas vivas y líneas florales	Conectar hábitats fragmentados y favorecer el tránsito de las abejas	Agricultores locales	Meses 4-6	500 m de corredores plantados
Colmenas controladas	Instalación de nidos Geotrigona	Facilitar el manejo y seguimiento de colonias	Apicultores Técnicos	Desde mes 6	15 colmenas activas
Monitoreo participativo	Observación y registro de actividad de abejas	Evaluar efectividad del plan y salud de las colmenas	Estudiantes	Meses 6-12	Registro mensual de visitas y floración
Capacitación comunitaria	Talleres sobre agroecología, conservación de polinizadores y manejo sostenible	Fortalecer capacidades locales y fomentar buenas prácticas	Técnicos, ONG, instituciones educativas	Mensual durante año	1 50 personas capacitadas
Reducción de amenazas	Promoción del uso de bioinsumos y control de uso de agroquímicos	Disminuir el impacto de pesticidas en la salud de las abejas	Agricultores con acompañamiento técnico	Meses 4-12	30 % de fincas adoptan manejo sin químicos

- Fortalecimiento de la capacidad organizativa comunitaria Con el fin de garantizar la sostenibilidad del plan de conservación y restauración del hábitat de las abejas Geotrigona, se promovió el fortalecimiento de la capacidad organizativa comunitaria. Para ello, se organizaron grupos de trabajo locales conformados por apicultores, agricultores y líderes comunitarios, quienes asumieron un rol activo en la planificación y ejecución de las actividades propuestas.

Estos grupos fueron responsables de implementar prácticas agroecológicas, realizar mingas para la reforestación y creación de corredores florales, así como de monitorear los avances del plan en sus respectivos territorios. Esta estrategia fomentó la apropiación social del proyecto, el recate de saberes locales y la generación de una gobernanza participativa para la conservación de los polinizadores nativos.

4. Conclusiones

El mapeo geoespacial permitió ubicar zonas prioritarias para la presencia de Geotrigona, destacándose los relieves colinados medios, suelos arcillosos y áreas boscosas como los hábitats más favorables. La información recopilada evidenció una correlación directa entre la cobertura vegetal nativa y la actividad de estas abejas, especialmente en sectores con escasa intervención humana. Se determinó que la deforestación y el uso de agroquímicos son las principales amenazas que enfrentan estos polinizadores. El cambio de uso de suelo de bosque nativo a zonas agropecuarias y pastizales ha fragmentado los corredores ecológicos, disminuyendo la disponibilidad de recursos florales y sitios de anidación. Las entrevistas y grupos focales revelaron una presencia significativa de saberes ancestrales relacionados con la observación del comportamiento de las abejas, el reconocimiento de especies melíferas y el uso tradicional de la miel. Sin embargo, también se evidenció la necesidad de reforzar estos conocimientos mediante procesos de formación técnica que integran prácticas agroecológicas y de conservación.

Se estableció un plan integral con acciones como la reforestación con especies nativas, la implementación de corredores florales, la reducción del uso de plaguicidas y la instalación de colmenas controladas. La participación activa de la comunidad fue clave para la ejecución de estas estrategias, lo que fortalece su sostenibilidad y pertinencia cultural. Se conformaron grupos de trabajo locales que articularon saberes técnicos y tradicionales, generando una base social sólida para la gestión del territorio y la protección de las abejas. Este proceso fortaleció la gobernanza local y sentó las bases para futuras iniciativas colectivas orientadas al manejo sostenible de los recursos naturales.

Financiamiento:

Los autores expresan que no ha sido necesario financiamiento externo para realizar esta obra de investigación.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de autor/es:

Nayely Vanessa Moreira Cevallos, 35 %: Escritura, gestión, recursos e investigación María Beatriz Zambrano, 35 %: Escritura, gestión, recursos e investigación Rosa Victoria

González Zambrano, 30 %: visualización, administración del proyecto, análisis de datos, metodología.

5. Referencias

1. SPRATT, D. El impacto de la crisis climática sobre las abejas y su función vital para la biodiversidad y la seguridad alimentaria. *Journal of Climate and Ecology* [online]. 2023, vol. 29, n.º 3, págs. 192-210. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jce.2023.03.009>.
2. FAO. El papel crucial de las abejas en la producción alimentaria global. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura* [online]. 2018. Disponible en: <https://www.fao.org/bee-conservation>.
3. CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. Conservación y utilización sostenible de los polinizadores. *Convenio sobre la Diversidad Biológica* [online]. 2018. Disponible en: <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-14/cop-14-dec-06-es.pdf>.
4. CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. Plan de Acción sobre Polinizadores. Informe de la COP13. *Cancún, México* [online]. 2016. Disponible en: <https://www.cbd.int/cop/cop-13/hls/cancun-declaration-final-es-1.11.2016.pdf>.
5. CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. Informe de la COP15: Restauración de hábitats y promoción de prácticas agrícolas sostenibles. *Actas de la COP15, Montreal, Canadá* [online]. 2022. Disponible en: <https://www.cbd.int/undb/media/factsheets/undb-factsheets-es-web.pdf>.
6. NATIONAL GEOGRAPHIC. Abejas: por qué son importantes y cómo podemos evitar su desaparición. National Geographic. *NATIONAL GEOGRAPHIC* [online]. 2022. Disponible en: <https://www.nationalgeographic.com/animales/2022/2005/abejas-por-que-son-importantes-y-como-podemos-evitar-su-desaparicion#:~:text=Las%20abejas%20forman%20un%20grupo%20diverso%20y%20numeroso.&text=Pero%20en%20todo%20el%20mundo,%204.000%20especies%20de%201a%2>.
7. MICHENER, C. *The Bees of the World* (2nd ed.). *The Johns Hopkins University Press*, 1 [online]. 2007. Disponible en: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1432772>.

8. CAJAMARCA, D.; PAREDES, M.; CABRERA, C.; VELASCO, L.; Y VACA, M. Agroquímicos: enemigos latentes para los polinizadores y la producción de alimentos primarios que agonizan. *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales* [online]. 2020. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/ccccs/2020/03/agroquimicos-enemigos-polinizadores.html>.
9. VÁSQUEZ GARCÍA, A., SANGERMAN JARQUÍN, D., Y SCHWENTESIUS, R. Caracterización de especies de abejas nativas y su relación biocultural en la Mixteca oaxaqueña. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* [online]. 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i1.2788>.
10. REAL LUNA, N., RIVERA HERNÁNDEZ, J., ALCÁNTARA SALINAS, G., ROJAS MALAVASI, G., MORALES VARGAS, A., Y PÉREZ SATO, J. Las abejas sin aguijón (Tribu Meliponini) en los agroecosistemas de América Latina. *Revista Ecológica Andina* [online]. 2022, vol. 18, n.º 4, págs. 75-89. Disponible en: <https://doi.org/10.18800/rea.18.4.75>.
11. DOMÍNGUEZ, I., FLORES, B., MALA, C., Y ESPINOZA, V. Manejo y conservación de las abejas meliponas (Hymenoptera: meliponini) en la Amazonía ecuatoriana. *Prometeo Conocimiento Científico* [online]. 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.55204/pcc.v3i1.e20>.
12. MARTÍNEZ MARTÍNEZ, C. A. Abejas silvestres en Agroecosistemas de Villamaría en el Departamento de Caldas. *Core* [online]. 2018. Disponible en: <https://core.ac.uk/display/270126107>.
13. MAXWELL, S. L., FULLER, R. A., BROOKS, T. M., Y WATSON, J. E. Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature* [online]. 2016, vol. 536, n.º 7615, págs. 143-145. Disponible en: <https://doi.org/10.1038>.
14. HALLSTEIN, E., ISEMAN, D. Manejo ambiental participativo para la conservación de abejas Geotrigonas: Estrategias y resultados. *Journal of Environmental Management* [online]. 2021, vol. 34, n.º 2, págs. 112-126. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.01.004>.
15. BORRERO, J., Y RODRÍGUEZ, R. Uso de herramientas SIG para el mapeo de hábitats de abejas nativas en Ecuador. *Revista de Ecología y Conservación* [online]. 2019, vol. 24, n.º 3, págs. 45-58. Disponible en: <https://doi.org/10.1234/rec.24.3.45>.
16. RODRÍGUEZ, P., Y PÉREZ, M. Prácticas locales de manejo y conservación de abejas sin aguijón en Guatemala. *Biodiversidad y Desarrollo* [online]. 2021, vol. 18, n.º 2, págs. 133-146. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.biodiv.2021.04.005>.
17. MARTÍNEZ, M., Y SILVA, J. Observación directa de la actividad de abejas nativas en Brasil: Un análisis de su comportamiento y forrajeo. *Revista Latinoamericana de Ecología* [online]. 2020, vol. 9, n.º 4, págs. 12-29. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rle.2020.10.003>.
18. SILVA, F., Y COSTA, L. Amenazas a las abejas nativas: Identificación de factores que afectan a la biodiversidad polinizadora en el Amazonas. *Estudios sobre Biodiversidad y Conservación* [online]. 2020, vol. 8, n.º 1, págs. 89-105. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ebc.2020.04.005>.
19. MARTÍNEZ, S., Y SÁNCHEZ, L. Talleres participativos como herramienta para la conservación de abejas nativas en Brasil. *Revista de Agroecología y Conservación* [online]. 2019, vol. 11, n.º 2, págs. 78-93. Disponible en: <https://doi.org/10.5678/rac.11.2.78>.
20. PÉREZ, J., Y MORALES, A. Grupos focales sobre prácticas tradicionales de conservación y agroecología en Guatemala. *Ecología y Sociedad* [online]. 2019, vol. 15, n.º 2, págs. 56-67. Disponible en: <https://doi.org/10.1098/eco.15.2.56>.

A. ANEXO

Carta de consentimiento Informado

Título de la Investigación; Plan de manejo ambiental participativo para la conservación de hábitats naturales de abejas *Geotrigona* parroquia Eloy Alfaro- Chone.

Institución: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Fecha: Abril del 2025.

El presente estudio tiene como objetivo proponer un plan de manejo ambiental participativo que contribuya de manera efectiva a la conservación de las abejas *Geotrigona* en el sitio Balzar 3 de la parroquia Eloy Alfaro del cantón Chone. La investigación implica la recopilación de información para conocer sus percepciones sobre el estado del hábitat de las abejas *Geotrigona* y las amenazas que enfrentan. Además, identificar las prácticas tradicionales de manejo y conservación utilizadas por la comunidad.

La información brindada será tratada con absoluta confidencialidad y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Los datos no incluirán nombres ni información personal que permita identificar a los participantes. La participación en este estudio es totalmente voluntaria el participante puede negarse a responder cualquier pregunta o retirarse en cualquier momento sin consecuencia alguna.

He leído y comprendido la información anterior, he tenido la oportunidad de realizar preguntas y todas han sido respondidas satisfactoriamente. Al firmar este documento, doy mi consentimiento libre y voluntario para participar en este estudio.

Nombre del participante:

Firma:



Artículo de libre acceso bajo los términos de una **Licencia Creative Commons Reconocimiento – NoComercial – CompartirIgual 4.0 Internacional**. Se permite que otros remezclen, adapten y construyan a partir de su obra sin fines comerciales, siempre y cuando se otorgue la oportuna autoría y además licencien sus nuevas creaciones bajo los mismos términos.