

Métodos de captura de abejas nativas sin aguijón (ANSA), como estrategias de conservación en el área de influencia del cañón del Chicamocha, municipio de San Andrés Santander.

Rolan Yesid Castañeda Jiménez

Trabajo de Grado para Optar al Título de Zootecnista

Director

Leonardo Avendaño Vásquez

PhD. en acuicultura

Codirector

Rosalba Buitrago Cancino

MSc Gestión Educativa.

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección Regional de Educación a Distancia (IPRED)

Programa de Zootecnia

Bucaramanga

2025

Dedicatoria

A la mujer mas importante en mi vida mi madre, el pilar fundamental de todos mis logros
y quien siempre está en las buenas y malas.

A ti de debo lo que soy.

Rolan Yesid Castañeda Jiménez

Agradecimientos

Agradezco en primera estancia a don Pedro persona quien me ha apoyado desde las sombras en mi proceso de formación académica durante estos cinco años, quien ha sido una figura de respeto y un gran guía en momento importantes.

Del mismo modo agradezco a los docentes que me han acompañado en este proceso, mi director Leonardo Avendaño Vázquez y codirectora Rosalba Buitrago Cancino gracias por estar en mi proceso de aprendizaje, a mis compañeros por los buenos momentos durante la carrera.

Gracias también al Instituto Técnico Laguna de Ortices por brindarme su apoyo y disposición, así mismo a sus estudiantes que fueron participes de este trabajo; por último, a la Universidad Industrial de Santander por abrir sus puertas para mi proceso de formación profesional y que gracias a ser santandereano entiendo el orgullo que es ser parte de ella.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	11
1. Objetivos	13
1.1 Objetivo General	13
1.2 Objetivos Específicos	13
2. Marco teórico	14
2.1 Conservación	14
2.2 Abejas nativas sin aguijón.....	14
2.2.1 Taxonomía.....	14
2.2.2 ANSA en Colombia	17
2.2.3 Hábitat	18
2.2.4 Trampas.....	18
2.3 Meliponicultura	19
3. Metodología	19
3.1 Área de estudio.....	19
3.2 Modelo de estudio	20
3.2.1 Rubrica Presaberes	20
3.2.2 Presentación de la temática (ANSA).....	22
3.2.3 Rubrica saberes	23
3.3 Trampas “PET”	24
3.4 Cartografía Social.....	25

MÉTODOS DE CAPTURA DE ABEJAS NATIVAS SIN AGUIJÓN

	5
4. Resultados	26
4.1 Prueba Diagnostica.....	26
4.2 Prueba Saberes	27
4.3 Elaboración de Trampas PET.....	29
4.3 Mapa de cartografía social	31
5. Discusión.....	32
5. Conclusiones	34
6. Recomendaciones	35
Referencias Bibliográficas.....	36
Apéndices	42

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Especies focales	16
Tabla 2 Géneros de abejas sin aguijón criadas en Colombia y número de especies más utilizadas	17
Tabla 3 Rubrica Diagnostica: Abejas nativas sin aguijón en Laguna de Ortices, aplicada a estudiantes de 15 a 18 años	21
Tabla 4 Rubrica Saberes: ANSA de la zona Laguna de Ortices, aplicada a estudiantes de 15 a 18 años	23
Tabla 5 Materiales trampas “PET”.....	24

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Zona de estudio: Mapa corregimiento Laguna de Ortices "Instituto Técnico Laguna de Ortices"	20
Figura 2 Exposición de los métodos de captura de ANSA	22
Figura 3 Cartografía social estudiantes decimo	25
Figura 4 Cartografía social estudiantes undécimo	25
Figura 5 Resultados Prueba diagnóstica.....	27
Figura 6 Resultados prueba saberes grado décimo	28
Figura 7 Resultados prueba saberes grado undécimo	28
Figura 8 Preparaciones de la botella	29
Figura 9 botellas cubiertas por la bolsa plástica.....	30
Figura 10 Adición de atrayentes a la botella	31
Figura 11 Mapa sitios de liberación de trampa	32

Lista de Apéndices

	pág.
Apéndice A. Registro fotográfico	42

Resumen

Título: Métodos de captura de abejas nativas sin aguijón (ANSA), como estrategias de conservación en el área de influencia del cañón del Chicamocha, municipio de San Andrés Santander*

Autor: Rolan Yesid Castañeda Jimenez**

Palabras Clave: Abejas nativas, atrayentes, polinizadores, trampeo, conservación ambiental.

Descripción: Las abejas nativas sin aguijón conforman una gran parte de los polinizadores en los trópicos y subtrópicos del mundo, siendo importantes en la preservación de germoplasma vegetal, y de importancia cultural para pueblos nativos, las abejas nativas siguen sufriendo por el desconocimiento de la población en general. A partir de esto, la necesidad de educar a las futuras generaciones con métodos de propagación como las trampas “PET” que sirven ya sea para conservación o producción de las especies de ANSA es importante. Se selecciono la zona de laguna de ortices como sitio de estudio y a la población estudiantil de grado decimo y undécimo del Instituto Técnico Laguna de Ortices; la finalidad fue evaluar el conocimiento de los estudiantes en este tema, la mayoría familiarizado aun así desconocieron su importancia ambiental, métodos de trampeo y uso de producción. Con una presentación de los temas los estudiantes entendieron conceptos como ANSA, conservación ambiental, propagación por trampeo, uso de atrayentes. Lo siguiente fue enseñar la construcción de las trampas “PET” una por estudiante con materiales como bolsas plásticas negras, botellas de 2 litros, y uso de discos de cera atrayente. Por último, con los estudiantes se identificaron los puntos de presencia de abejas nativas en todo la vereda y sus alrededores para la liberación de las trampas, mediante cartografía social los alumnos recrearon la zona en dos mapas uno del grado decimo y grado undécimo. Los estudiantes solo por medio de la educación entendieron la importancia que ellas tienen en su vida diaria y los métodos con los cuales pueden ayudar a conservarlas.

* Trabajo de Grado

** Instituto de Proyección Regional de Educación a Distancia (IPRED). Programa de Zootecnia. Director: Leonardo Avendaño Vasquez. PhD. en acuicultura. Codirector: Rosalba Buitrago Cancino. MSc Gestión Educativa.

Abstract

Title: Trapping methods of native stingless bees (ANSA) as a conservation strategy in the area of influence of the Chicamocha canyon, municipality of San Andrés Santander*

Author(s): Rolan Yesid Castañeda Jimenez**

Key Words: Native bees, attractants, pollinators, trapping, environmental conservation.

Description: Native stingless bees make up a large part of the pollinators in the tropics and subtropics of the world, being important in the preservation of plant germplasm, and of cultural importance to native peoples, native bees continue to suffer from the ignorance of the general population. From this, the need to educate future generations with propagation methods such as “PET” traps that serve either for conservation or production of ANSA species is important. The Laguna de Ortices area was selected as the study site and the student population of the tenth and eleventh grades of the Laguna de Ortices Technical Institute; the purpose was to evaluate the knowledge of the students on this topic, most of them were familiar with the environmental importance, trapping methods and production use. With a presentation of the topics the students understood concepts such as ANSA, environmental conservation, propagation by trapping, use of attractants. The next step was to teach the construction of “PET” traps, one per student, with materials such as black plastic bags, 2-liter bottles, and the use of attractant wax discs. Finally, with the students we identified the points of presence of native bees throughout the village and its surroundings for the release of the traps, through social mapping the students recreated the area on two maps, one for the tenth grade and the other for the eleventh grade. The students only through education understood the importance of bees in their daily lives and the methods with which they can help to conserve them.

* Degree Work

**Institute of Regional Projection of Distance Education (IPRED). Animal Husbandry Program. Director: Leonardo Avendaño Vasquez. PhD. in aquaculture. Co-director: Rosalba Buitrago Cancino. MSc E. Management.

Introducción

Actualmente, en el mundo existen más de 600 especies de abejas nativas en los trópicos y subtrópicos; desempeñando funciones importantes en los ecosistemas (Roubik, 2023). En Colombia existen 120 especies de abejas nativas sin aguijón, de importancia biocultural y productiva, la cría y manejo (meliponicultura) presenta un renglón productivo de crecimiento; siendo los géneros (*Tetragonisca*, *Melipona*, *Paratrigona*, *Scaptotrigona* y *Nannotrigona*) los más usados (Nates-Parra & Rosso-Londoño, 2013). Las meliponas conservan el germoplasma vegetal de especies silvestres, polinizan cultivos en un 50% y 70%, contribuyendo a la seguridad alimentaria y equilibrio ecológico (Román Montes de Oca, 2019)

La deforestación, la agricultura, los procesos de urbanización, las quemadas agrícolas, el uso de pesticidas y agroquímicos, han sido factores de riesgo para estas comunidades polinizadoras (May-Itzá, 2022). (Meléndez Ramírez Virginia and Ayala, 2018), destacan la importancia de la investigación en la conservación y manejo de abejas nativas sin aguijón; como protección de su hábitat, y preservación de las poblaciones locales. La obtención de nuevas colonias, sirven como propagación y cría de las abejas nativas, sin causar efectos negativos; factores como la extracción de miel y nidos silvestres, junto con la disminución de áreas conservadas, limitan los recursos y lugares adecuados para la especie (Nates Parra, 2016).

El uso de nidos trampas, contruidos con mezclas de atrayentes; han sido implementados como estrategias de conservación, de las especies nativas, demostraron efectos positivos para el fomento de meliponicultura, sin afectar las colonias silvestres; casos exitosos en países como Brasil y Australia (Peter Kwaponget al., 2010). Los nidos trampa de plástico, son alternativas viables de obtención de nuevas abejas para meliponarios (Da cruz et al., 2022); que cumplen

funciones de examinar alteraciones en el hábitat y la conservación de las abejas (Da Costa & Gonçalves, 2019).

Por lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Los nidos trampa, pueden propiciar una herramienta adecuada, que transmita a las siguientes generaciones, procesos de conservación, protección, propagación, investigación y uso sostenible de los recursos nativos como las ANSA? La educación ambiental, se vuelve un factor relevante de conservación de las especies; La educación en el buen manejo de las colonias es indispensable, políticas gubernamentales que ayuden a la clasificación taxonómica y distribución de las especies genera un buen manejo ambiental de la especie (Flórez et al., 2023a). Las abejas nativas tienen una variedad de formas, tamaños y colores; brindan un valioso servicio ecosistémico, siendo desconocido por la mayor parte de la sociedad (Moisset & Buchmann, 2010). De este modo los estudiantes del Instituto Técnico Laguna de Ortices comprendieron la importancia de la, conservación y producción de manera sostenible de las ANSA en su territorio.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Emplear métodos de captura de abejas nativas sin aguijón (ANSA), como estrategias de conservación en el área de influencia del cañón del Chicamocha municipio de San Andrés, Santander.

1.2 Objetivos Específicos

Diseñar métodos de captura de abejas nativas sin aguijón como estrategia de enseñanza de conservación con la población estudiantil de la vereda Laguna de Ortices.

Reconocer puntos de nidos-trampas mediante un mapa de la zona, identificando los sitios de mayor influencia de (ANSA) mediante cartografía social.

2. Marco teórico

2.1 Conservación

Las pérdidas globales de la biodiversidad continúan sin importar el crecimiento de la educación ambiental y la conservación; siendo la investigación, una herramienta para detener la extinción de las especies (Williams et al., 2020). Los polinizadores disminuyen por las actividades humanas, existiendo una responsabilidad humana en la creación de políticas que contrarreste la pérdida de polinizadores (Schatz et al., 2021).

Es importante conocer la interacción polinizador-paisaje, para entender cómo afectan los cambios en su hábitat a estas especies; las abejas sin aguijón dependen de la vegetación que rodea sus colmenas, y los procesos antropogénicos afectan este paisaje (Chávez et al., 2023). La meliponicultura es la cría racional de abejas sin aguijón, es practicada desde las épocas precoloniales y es una alternativa de conservación de estos polinizadores (Barbiéri & Francoy, 2020). La educación en el buen manejo de las colonias es indispensable, políticas gubernamentales que ayuden a la clasificación taxonómica y distribución de las especies, consolidaran a la meliponicultura como actividad económica adecuada (Flórez et al., 2023b).

2.2 Abejas nativas sin aguijón

2.2.1 Taxonomía

Los biólogos clasifican a las especies en géneros, familias, clases y reinos, de manera jerárquica; Se compara los términos especie y género, con el nombre y apellido de una persona, cuando la familia es muy grande caso de las abejas, se agregan categorías de subfamilia y tribu; la subfamilia apinae contiene distintas tribus, entre ellas las abejas sin aguijón (*Meliponini*), los

abejorros (*Bombini*), abejas melíferas (*Apini*), las abejas de las orquídeas (*Euglossini*) y otras que son menos conocidas (Arnold et al., 2018).

Las abejas nativas reúnen más de 500 especies en el mundo, la mayoría de estas especies, se ubican en los trópicos de América latina, siendo aproximadamente 417 especies registradas (Pedro, 2014). Las “ANSA” pertenecen a la tribu *Meliponini* de la subfamilia apinae, abejas que no poseen aguijón (Marshall, 1993). Las abejas corbiculadas o sin aguijón son un grupo monofilético, que se caracteriza por sus “cestas de polen” o “corbículas” en sus patas traseras (Michener, 2007). Tienen una variedad de formas, tamaños y colores; brindan un valioso servicio ecosistémico, siendo desconocido por la mayor parte de la sociedad (Moisset & Buchmann, 2010).

Según (Güicon et al., 2010) reportaron especies de *Tetragonista angustula* y dos de *Partamona*, polinizadores más eficaces de la palma *syagrus orinocensis* (liliopsida: Arecaceae) en la Orinoquía colombiana. Este estudio empleara las especies *Tetragonista angustula* y *Partamona cf.* reconocidas en la vereda Laguna de ortices municipio de San Andrés.

Tabla 1*Especies focales*

Ítems	<i>T. Angustula</i>	<i>Partamona cf.</i>
A.	<i>Tetragonista</i>	<i>Partamona</i>
B.	4mm - 5mm	4,5mm - 7mm
C.	Nidifican en cualquier cavidad disponible, entrada 8mm de diámetro (2-20 cm de largo).	Nidifican en termiteros o construyen su nido total o parcialmente expuesto, hechos de diferentes sustratos.
D.	Coloración predominante amarillo, corbículas pequeñas	Coloración anaranjada a negro, con grandes corbículas.
E.	Angelita, rubita, vatei, señorita, rubiecito, char-kita, virgencita	Tachiboque, miona, trompetera, enredapelo

Nota. * **A:** Género, **B:** longitud, **C:** Nidificación, **D:** Coloración, **E:** nombres comunes. Datos tomados de (Flórez et al., 2023a), (Michener, 2007), (Nates-Parra & Rosso-Londoño, 2013).

2.2.2 ANSA en Colombia

En Colombia, existen 120 especies de abejas nativas sin aguijón de importancia productiva, económica y social (Nates-Parra & Rosso-Londoño, 2013). La especie más cultivada en el país es la *Tetragonista angustula* y se reportan 1496 colmenas, seguida de la *Melipona ebúrnea* con 849 colmenas; Los departamentos líderes en meliponicultura son Antioquia, Cundinamarca y Caldas (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2020). En Colombia las investigaciones en taxonomía, nidificación, y comportamiento son puntos fuertes; Los estudios sobre el metabolismo de la colonia y de cada individuo deben ser más investigados (Torres et al., 2007).

La identificación de muchas especies de abejas sin aguijón en Colombia es problemática, difícil, o imposible (Guevara DA, 2020). Las abejas sin aguijón proporcionan una fuente de alimento y recursos a los habitantes de la América Tropical (Quezada-Euán et al., 2018).

Tabla 2

Géneros de abejas sin aguijón criadas en Colombia y número de especies más utilizadas

Género	No. De especies
<i>Tetragonista</i>	1
<i>Melipona</i>	13
<i>Paratrigona</i>	5
<i>Nannotrigona</i>	4
<i>Scaptotrigona</i>	4
<i>Frieseomelitta</i>	1
<i>Plebeia</i>	1
<i>Tetragona</i>	1

<i>Partamona</i>	1
<i>Oxytrigona</i>	1
<i>Scaura</i>	1
<i>Trigonista</i>	1

Nota. * Datos tomados de (Nates-Parra & Rosso-Londoño, 2013)

2.2.3 Hábitat

La nidificación de las abejas sin aguijón, está ligada a la población circundante y materiales disponibles, determinada por el hábitat tropical que ocupan (Roubik, 2020). La mitad de los ecosistemas del mundo son bosques secos, con intervalos irregulares de lluvias; Especies nativas de abejas sin aguijón, se adaptan en bosques secos brasileños por su capacidad de mantener colonias perennes en condiciones de escasez (Hrncir et al., 2019). Son constantes visitantes de la alta diversidad de plantas tropicales (Martins et al., 2023). La búsqueda de lugares para construir sus nidos es versátil, en cavidades preexistentes o exhibido, utilizando cerumen, resinas, propóleos y herramientas que faciliten el trabajo (Nates-Parra & Rosso-Londoño, 2013).

Las abejas sin aguijón, son polinizadores eficaces de los cultivos tropicales, se documentaron 12 cultivos de importancia económica en el mundo polinizados por estas especies; Géneros como la *Melipona*, *Nannotrigona*, *Scaptotrigona* y *Trigona*, son eficientes tanto en cultivos de campo como en invernaderos, se necesita investigar en conservación y manejo de abejas nativas sin aguijón; Preservar su hábitat es una necesidad para proteger a las poblaciones locales (Meléndez Ramírez, 2018).

2.2.4 Trampas

El uso de nidos trampas está en investigación, con casos exitosos en el mundo presentes en Brasil y Australia; los nidos trampa se construyen con diversos materiales como cajas, cavidades

en troncos, ollas, y botellas de plásticos de distintas formas y tamaños; Se puede usar un atrayente en los nidos como cera de abeja sin aguijón y tintura de propóleo (Peter Kwapong et al., 2010). Los nidos trampa de plástico demostraron ser visitados y aceptados por abejas nativas sin aguijón de la amazonia; Son alternativas viables de obtención de nuevas abejas para meliponarios (Da Cruz et al., 2022).

2.3 Meliponicultura

La cría de abejas sin aguijón, meliponicultura, ha sido practicado por generaciones en las sociedades tropicales; la cultura de la miel o meliponicultura, es en principio un conjunto de saberes, conceptos, practicas del uso de la miel, y aprovechamiento de la cera y polen de esta especie (de Tabasco, 2012). Obtener los nidos se vuelve cada vez más difícil, factores como la caza de miel y nidos, la disminución de áreas conservadas con árboles, limitan los recursos y lugares adecuados para la especie (Nates Parra, 2016).

Según (Nates-Parra & Rosso-Londoño, 2013) En Colombia la meliponicultura es diversidad de etnias, edades, sexos y regiones; La cría de abejas sin aguijón persigue el objetivo de producir miel, por sus propiedades medicinales y alimenticias. Los meliponicultores con este fin adoptan modelos de cajas racionales extranjeras, diseñan sus propias colmenas, o mantienen los troncos originales donde hallan la colmena (Nates-Parra G, 2008)

3. Metodología

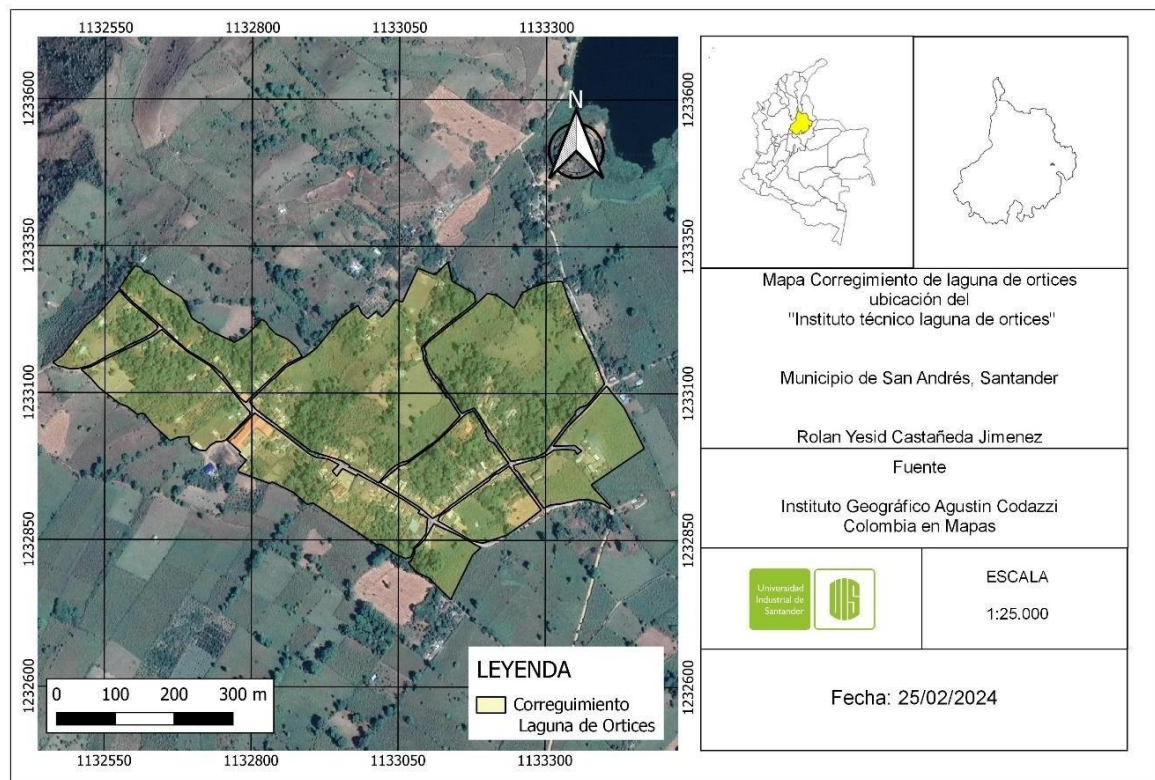
3.1 Área de estudio

El estudio se realizó en el corregimiento de laguna de ortices perteneciente al municipio de san Andres con estudiantes de 15 a 18 años de la institución educativa “Instituto técnico Laguna

de Ortices”. El municipio de San Andrés ubicado en el departamento de Santander, en la provincia de García Rovira cuenta con una altura de 1649 m s. n. m. con un aproximado de 286 km² (zonas urbanas y rurales), en la que habitan alrededor de 8540 habitantes (DANE, 2018).

Figura 1

Zona de estudio: Mapa corregimiento Laguna de Ortices "Instituto Técnico Laguna de Ortices"



3.2 Modelo de estudio

3.2.1 Rubrica Presaberes

El quehacer pedagógico propicia situaciones de aprendizaje mediante diferentes acciones didácticas que dinamizan el momento educativo; actividades como dramatizaciones, juegos, videos, foros entre otras, son herramientas usadas por los pedagogos en el proceso de enseñanza (Pabón-Sandoval LC. et al., 2020). Para la temática de Métodos de captura de Abejas Nativas sin

Aguijón, se realizó una prueba de presaberes buscado delimitar el conocimiento preliminar de la población estudiantil de grado decimo y undécimo del Instituto Técnico Laguna de Ortices, y se evaluó esos conocimientos por medio de la siguiente rubrica.

Tabla 3

Rubrica Diagnostica: Abejas nativas sin aguijón en Laguna de Ortices, aplicada a estudiantes de 15 a 18 años

Ítem	Nivel		
	Conoce el tema (1%-30%)	Conoce moderadamente el tema (31%-60%)	Conoce bien el tema (61%-100%)
Abejas sin aguijón (Origen).	Conoce la existencia de las abejas sin aguijón, desconociendo el origen de estas.	Conoce que las abejas sin aguijón son de los trópicos del mundo y su presencia en Colombia.	Conoce su origen en los trópicos del mundo, presencia de especies en Colombia y las dos especies presentes en la Laguna de Ortices.
Abejas sin aguijón en la zona	Reconoce la existencia de abejas sin aguijón en la zona de Laguna de Ortices.	Reconoce las especies de abejas de la zona, por sus nombres comunes Tachiboque, Angelita.	Reconoce las especies sin aguijón de la zona Tetragonista angustula (Angelita) Partamona cf (Tachiboque) y su morfología.
Nidificación de las abejas sin aguijón	Conoce que las abejas nativas sin aguijón nidifican en la naturaleza.	Conoce sitios de nidificación de las abejas sin aguijón, arboles, casas, Termiteros abandonados.	Conoce las formas de nidificación y los materiales usados de las abejas sin aguijón, nidificación en cavidades de árboles, casas; materiales como ceras, propóleos, resinas.
Métodos de captura para abejas sin aguijón	Conoce los métodos de extracción del nido directamente de la naturaleza dañando la colonia.	Conoce los métodos de captura de abejas sin aguijón, extracción de nidos, en troncos como método de rescate.	Conoce los nidos trampa para abejas sin aguijón, en botellas, troncos, y la ubicación que estas trampas deben tener en la naturaleza, con la correcta extracción de la colmena.

Atrayentes y uso en abejas sin aguijón	Conoce el termino atrayente desconociendo su utilidad en abejas sin aguijón.	Conoce atrayentes en abejas sin aguijón como una forma de captura, y los tipos de atrayentes que se pueden utilizar.	Conoce los atrayentes, preparados manualmente, o donde se pueden adquirir y el método de formación de nuevas colonias
--	--	--	---

Nota. * Evaluar presaberes de estudiantes de 15 a 18 años del Instituto Técnico Laguna de Ortices, sobre abejas nativas sin aguijón.

3.2.2 Presentación de la temática (ANSA)

Una vez realizada la prueba de pre saberes a los estudiantes, se puede entender el nivel de conocimiento que tienen sobre las abejas nativas sin aguijón, y los métodos empleados para su correcta captura, propagación y producción. La presentación de la temática empleo el programa PowerPoint con los siguientes temas; Que son los métodos de captura, hábitat de las abejas nativas sin aguijón, sitios de nidificación, materiales para construcción del nido, Trampas “PET”, sitios de liberación de las trampas, Meliponicultura, Conservación y producción de las abejas nativas.

Figura 2

Exposición de los métodos de captura de ANSA



3.2.3 Rubrica saberes

Después de la exposición se realizó una prueba evaluativa para evaluar el nivel de conocimiento adquirido de la exposición, las preguntas dieron de selección múltiple y fueron evaluadas mediante la siguiente rubrica.

Tabla 4

Rubrica Saberes: ANSA de la zona Laguna de Ortices, aplicada a estudiantes de 15 a 18 años

Ítem	Nivel		
	Mejorable	Satisfactorio	Excelente
Abejas sin aguijón (Origen)	Aprendió que son las abejas sin aguijón y los sitios en los cuales se pueden encontrar.	Aprendió sobre el origen de las abejas nativas en los trópicos y su presencia en los ecosistemas de Colombia.	Comprendió que las abejas nativas son de los trópicos del mundo, su presencia en Colombia y las especies identificadas en la Laguna de Ortices.
Abejas sin aguijón en la Laguna de Ortices	Aprendió que existen especies de abejas sin aguijón en la Laguna de Ortices.	Aprendió que hay especies en la zona y los nombres comunes con los cuales las podemos identificar, Angelita y Tachiboque	Aprendió que hay abejas sin aguijón en la laguna de ortices, la <i>Tetragonista angustula</i> (Angelita) y <i>Partamona</i> cf (Tachiboque) y sus características morfológicas
Nidificación de las abejas sin aguijón	Aprendió los métodos de nidificación de las abejas sin aguijón en el medio ambiente.	Aprendió los lugares de nidificación de las abejas sin aguijón, en los árboles, casas y lo oportunistas a la hora de encontrar un nido.	Aprendió los sitios en los cuales las abejas sin aguijón nidifican, casa árboles, cavidades preexistentes y con los materiales que construyen ceras, propóleos y resinas.
métodos de captura para abejas sin aguijón	Aprendió que los métodos de extracción de los nidos no deben hacerse dañando la colmena.	Aprendió que los métodos de captura de abejas sin aguijón con fin de preservar la colmena se pueden realizar en los troncos que se encuentra la colmena	Aprendió los métodos que pueden usarse para captura de abejas sin aguijón, utilizando botellas, troncos, usando en conjunto atrayentes; Identifica los sitios en los que se pueden colocar dichas trampas

atrayerentes y uso en abejas sin aguijón	Aprendió su utilidad en abejas sin aguijón y en que consiste un atrayente.	Comprendió su uso en abejas sin aguijón, los tipos de atrayerentes que existen y como pueden usarse para la captura de las abejas.	Aprendió sus usos en las abejas sin aguijón, los atrayerentes comerciales y los fabricados manualmente; su uso conjunto con las trampas en la creación de nidos trampa.
--	--	--	---

Nota. Evaluación saberes posteriores a la presentación y talleres, a los estudiantes de 15 a 18 años del Instituto Técnico Laguna de Ortices, sobre Abejas nativas sin aguijón.

3.3 Trampas “PET”

Los dispositivos trampa son métodos de obtención de nuevas colmenas que pasan por el proceso de enjambrazón, permiten alojar momentáneamente a nuevas colonias que posteriormente se trasiegan a cajas racionales (Cortes Martínez, 2021). Los materiales usados para la enseñanza de los métodos de captura a los estudiantes fueron:

Tabla 5

Materiales trampas “PET”

Material	Cantidad
<i>Botellas Plásticas 2L – 3L</i>	40 und
<i>Amarres plásticos</i>	50 und x 15cm
<i>Bolsas plásticas</i>	40 und
<i>Discos de cera atrayente</i>	3 und
<i>Calentador de cera</i>	1 und

Nota. Materiales usados para la elaboración de trampas PET con los estudiantes de grado decimo y undécimo.

3.4 Cartografía Social

La cartografía social se refiere a una construcción del territorio mediante una identificación geoespacial de las comunidades, con el objetivo de compartir y analizar el uso que dan a su territorio (Pelegriña, 2020). Durante la parte final del estudio se realizó cartografía social a los estudiantes de grado decimo y once del “Instituto Técnico laguna de Ortices”, identificando con su ayuda los sitios del territorio con presencia de abejas nativas para la liberación de trampas en esos lugares.

Figura 3

Cartografía social estudiantes decimo

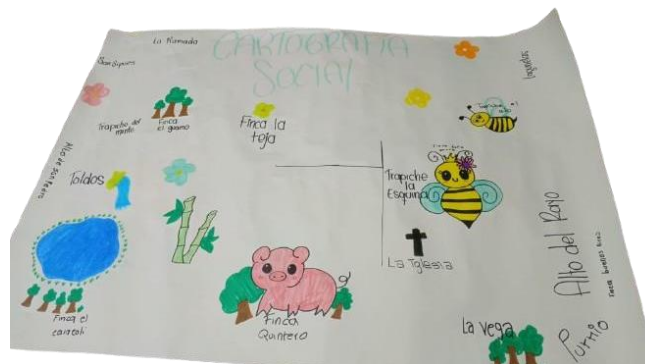


Figura 4

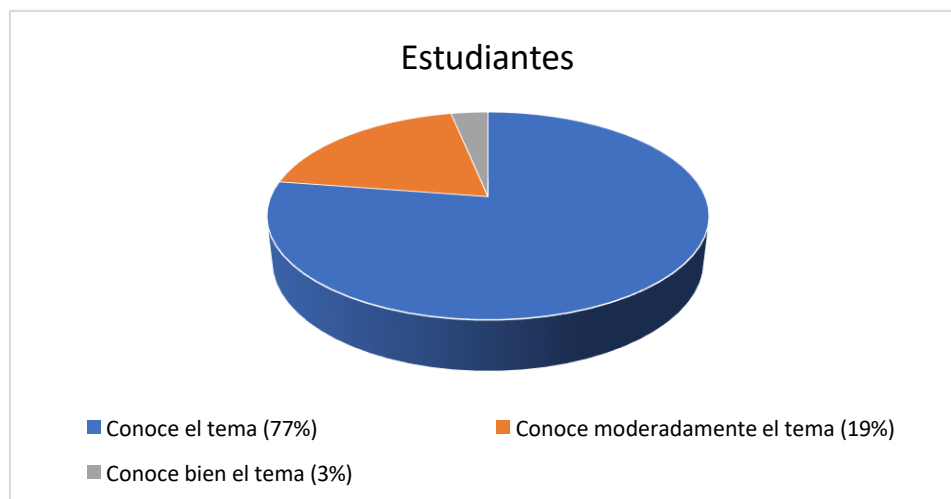
Cartografía social estudiantes undécimo



4. Resultados

4.1 Prueba Diagnóstica

La prueba se organizó en 13 preguntas con el fin de evaluar el conocimiento inicial de la población estudiantil. Se contó con un total de 31 estudiantes participantes: 17 estudiantes de grado décimo y 14 de grado undécimo. Si el estudiante contestó correctamente de 1 a 4 preguntas de manera equivale a conocer el tema conociendo simplemente la existencia de la ANSA; si tiene de 5 a 8 preguntas correctas conoce moderadamente el tema, es decir, su presencia en el territorio y los nombres comunes que se le atribuyen a las abejas nativas sin aguijón y si tiene de 9 a 13 respuestas correctas el estudiante conoce bien el tema las especies, formas de captura, el hábitat. Los resultados son expuestos en la (Figura 5). La población estudiantil tanto de los grado décimo y undecimo, arrojo que 77% de los estudiantes conoce el tema sin mucha profundidad, el 19% lo conoce moderadamente identificando la existencia de ANSA en la zona de estudio y solamente el 3% de los estudiantes conoce origen, especies y amenazas que se les presentan para su supervivencia. El nivel de los presaberes de los estudiantes fueron evaluados mediante la (Tabla 3).

Figura 5*Resultados Prueba diagnóstica*

La prueba nos indica que la mayoría de la población estudiantil solo conoce la existencia de las ANSA sin saber su impacto en el medio ambiente, su conservación o sus formas de captura y propagación.

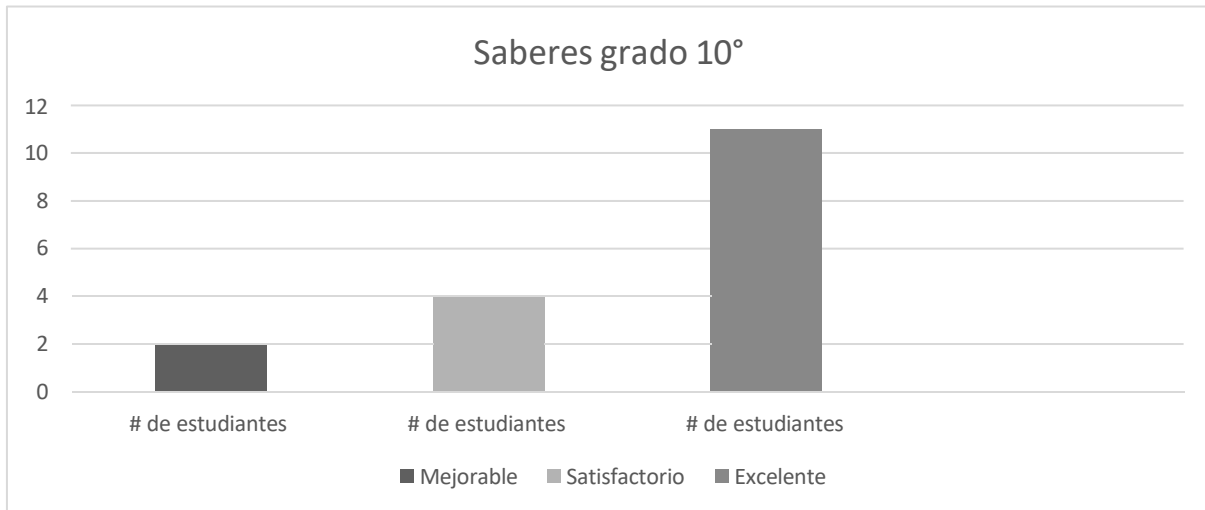
4.2 Prueba Saberes

Terminada la exposición de “Métodos de Captura de Abejas Nativas sin Aguijón” (Figura 2). Se realizó una prueba de los saberes aprendidos de la exposición a los estudiantes de grado 10° y grado 11°, en total fueron 9 preguntas de selección múltiple. Los estudiantes que tuvieron de 1 a 3 respuestas correctas tienen un nivel de conocimiento adquirido mejorable; estudiantes con 4 o 5 respuestas correctas tienen un nivel satisfactorio, y por último, los estudiantes con 6 a 9 respuestas correctas obtuvieron un nivel de conocimiento adquirido excelente, es decir, aprendieron el hábitat, reproducción, y propagación de las ANSA en su territorio. La forma de evaluar estas respuestas fue mediante la (Tabla 4).

Las siguientes figuras muestran los resultados de los estudiantes de grado 10° y de grado 11° en la prueba de saberes.

Figura 6

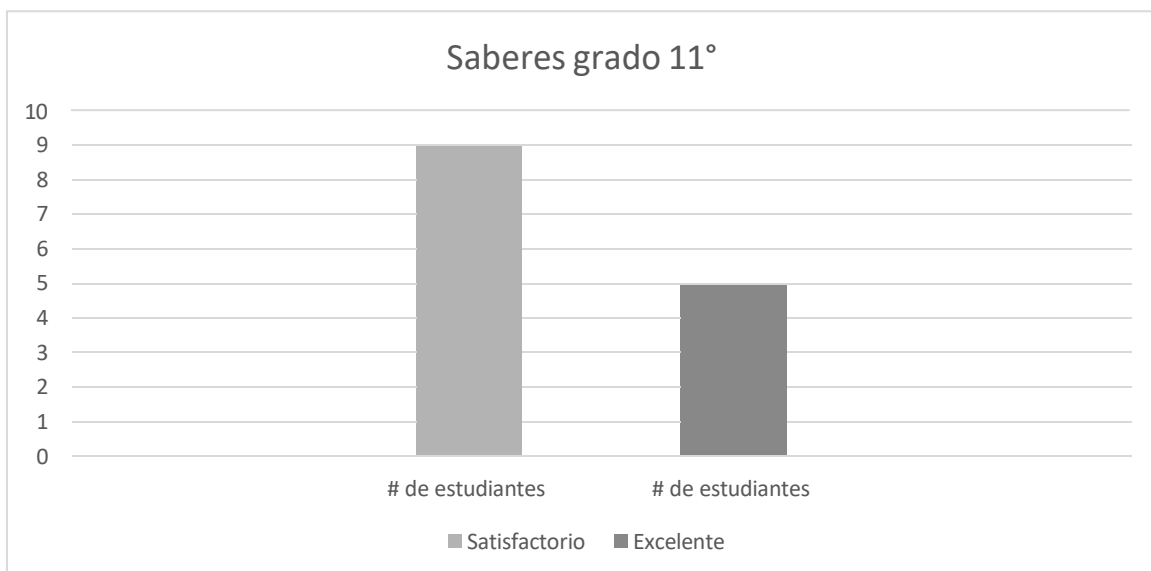
Resultados prueba saberes grado décimo



La prueba arrojó que el 64,7% de los estudiantes de grado decimo obtuvieron un nivel excelente en la prueba de saberes, identificando hábitat, formas de captura, y conservación de las ANSA.

Figura 7

Resultados prueba saberes grado undécimo



La prueba arrojó que el 64,2% de los estudiantes de grado undécimo obtuvieron un nivel satisfactorio en la prueba de saberes y 35,8% un nivel excelente, no hubo estudiantes que obtuvieran un nivel mejorable. Comprendiendo mejor los temas que sus compañeros de grado decimo.

4.3 Elaboración de Trampas PET

Una vez aplicada la prueba de saberes, los estudiantes con los materiales propuestos (Tabla 5), procedieron a aprender la técnica con la cual se preparan las trampas “PET” mediante los siguientes pasos.

1. Preparación de las botellas (Figura 8), se requiere que el recipiente que se use este totalmente seco por dentro, con un palo realizar movimientos dentro de la botella con el fin de que la superficie sea porosa, realizar pequeños huecos para la ventilación, y por último en la tapa de la botella hacer un hueco lo suficientemente grande para que sirva de piquera de las abejas.

Figura 8

Preparaciones de la botella



Los estudiantes presentaron un adecuado uso de los materiales dados, además de atender las indicaciones dadas, aplicaron correctamente los conocimientos teóricos dados durante la exposición de los métodos de captura de las ANSA, a su vez relacionaron las trampas con el hábitat de las abejas nativas y los sitios dentro de sus terrenos en que podrían liberarlas.

2. envoltura del recipiente (Figura 9), con papel periódico envolver la botella plástica para evitar la entrada de luz y asegurarla con cinta adhesiva, con una bolsa negra a la medida de la botella introducirla y doblar el sobrante y por último con cinta o un amarre asegurar la bolsa a la botella, para evitar la entrada de agua o algún contaminante.

Figura 9

Botellas cubiertas por la bolsa plástica



En este punto los materiales son sumamente específicos para las trampas como las bolsas, que son a la medida de las botellas y proporcionan una protección adecuada a las trampas, los estudiantes no pueden adquirirlas de manera sencilla por lo lejano del corregimiento de laguna de ortices; este es un punto a mejorar si la comunidad o un estudiante busca realizar estos procesos en un futuro.

3. Atrayentes, se derrite el disco de cera atrayente y se coloca una pequeña porción dentro de la botella para que la trampa sea más atractiva a las futuras abejas que se alojen dentro.

Figura 10

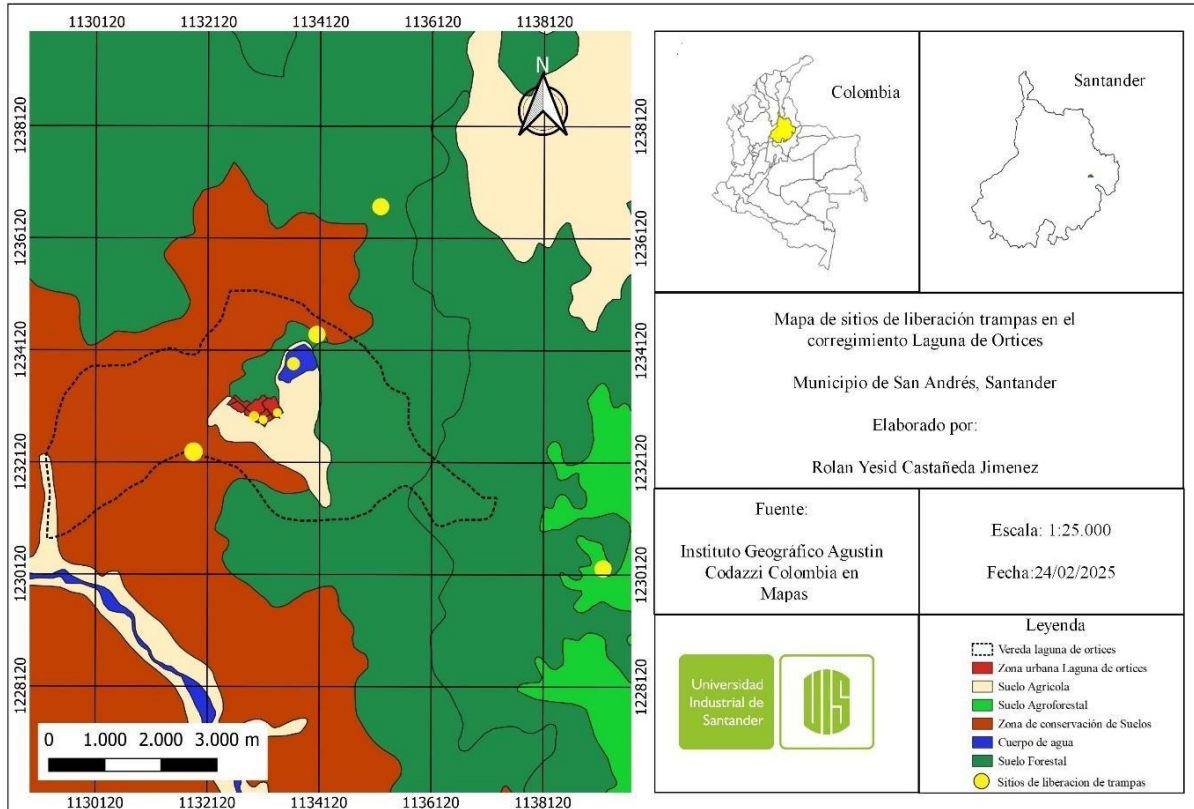
Adición de atrayentes a la botella



El uso de atrayentes en las trampas es lo más importante para que las trampas funcionen, los estudiantes manejaron correctamente este material como la forma correcta de esparcirlo en la botella y la cantidad por cada botella, pero el acceso de discos atrayentes para ellos es difícil una vez mas por lo apartado de su corregimiento.

4.3 Mapa de cartografía social

La finalidad de la cartografía social hecha con los estudiantes (Figura 3), y (Figura 4) es proporcionarles un mapa más completo con los puntos de liberación de las trampas para las ANSA; utilizando para la creación del mapa el programa QGIS Desktop con la versión 3.22.10. Además, el mapa incluye los distintos usos de suelos que tiene la zona identificando así el potencial del sector en la conservación de la flora y fauna presente. Durante la cartografía se identificaron 20 sitios de liberación de trampas, 12 fincas donde residen los estudiantes y 8 sitios conocidos de la vereda por la afluencia de abejas tanto por los estudiantes de decimo y undécimo que son; Alto del rayo, alto de san pedro, alrededores de la laguna, el Purnio, trapiche el alto, trapiche la esquina, la ramada, la iglesia. El mapa realizado con la información se puede apreciar en la (Figura 11).

Figura 11*Mapa sitios de liberación de trampa*

El mapa ubica los ocho puntos más conocidos y demuestra que el territorio cuenta con zonas de conservación de suelos por su cercanía al cañón del Chicamocha, zonas de uso forestal y agroforestal propicias para el hábitat de las ANSA donde se pueden liberar las trampa.

5. Discusión

La educación ambiental según (Ferrer et al., 2020) es un beneficio para el ser humano en la relación con su medio; a través del conocimiento la persona adquiere comportamientos

proambientales. Para lograr un progreso ambiental en las presentes y futuras generaciones, se debe educar a los niños en una cultura de preservación y protección del medio ambiente; a su vez concientizarlos en el uso adecuado del agua, los suelos, la flora y fauna (Rebolledo, 2022).

La conservación de especies polinizadoras que contribuyen en un 75% a los cultivos de alimento resalta la necesidad de políticas y educación en su protección en el mundo (Nava-Bolaños, 2022). El presente estudio refuerza que la educación en los jóvenes ayuda a que tengan herramientas para el uso o propagación de especies polinizadoras como las ANSA que predominan en la vereda Laguna de ortices la Tetragonisca; y como ante una temática los niños pueden llegar a desconocer la importancia si no son orientados. Según (Bustamante Toro & López Castaño, 2024) la cartografía social indaga la relación aula, escuela, y territorio; a través de una representación espacial, plasman las distintas comprensiones que tienen sobre su entorno. Los sistemas de información geográfica SIG permiten una zonificación ecológica de las zonas para conocer, planear, y ordenar el territorio contribuyendo a la dinámica ecológica (Chacón J. A. et al., 2020). La cartografía social participativa orienta a los estudiantes a ubicar los sitios donde las trampas PET pueden ser liberadas, presenta la riqueza de su territorio; con las herramientas SIG como método de representación espacial que refuerza los usos de suelos del territorio, flora y fauna presente en los territorios.

5. Conclusiones

Los procesos de conservación en áreas como la Laguna de ortices evidencian la necesidad de orientar primeramente a los jóvenes en el conocimiento de su territorio y la importancia que tienen las distintas especies tanto de flora como de fauna con las que cuentan; Los métodos de captura de abejas nativas en definitiva mostraron ser una forma de enseñanza que inspira a los estudiantes en la conservación de estos polinizadores y las distintas formas en que los pueden capturarlos, propagarlos y aprovecharlos de manera correcta.

La cartografía social participativa junto con la presentación de una temática nueva para los estudiantes como lo son las ANSA, permitió crear un mapa de la zona donde se identificó los sitios que consideran de mayor afluencia de *Tetragonisca Angustula* y *Partamona cf*, a su vez con el uso de los sistemas de información geográfica (SIG), presenta una forma de brindar representaciones geográficas más detalladas a las comunidades para conocer y aprender temas que consideren de su interés.

Los métodos de captura de abejas nativas sin aguijón mostraron ser un método de enseñanza eficaz en temas de conservación de especies como las ANSA en la zona del cañón del Chicamocha. En un territorio extremadamente rural como la laguna de ortices con una población muy ligada a lo ambiental, que no desconoce la existencia de las abejas nativas; los estudiantes son ahora un pilar que aprendieron como conservarlas, así mismo propagaran en la comunidad la importancia de esta tribu de abejas en su vida diría.

6. Recomendaciones

Se sugiere que se informe a toda la comunidad estudiantil sobre este tema, dando especial importancia a los niños de básica primaria. Su interés temprano en la conservación es clave para formar futuros ciudadanos comprometidos con el medio ambiente

Para consolidar el aprendizaje y asegurar que el esfuerzo dedicado a la elaboración de las trampas PET se traduzca en acción, se recomienda que los jóvenes, una vez familiarizados con la temática y los puntos de liberación, sigan utilizando el mapa proporcionado para dirigirse a dichos lugares y liberar las trampas. Esta experiencia práctica reforzará su interés en las ANSA y el valor de su trabajo

Este estudio ha identificado 8 puntos de afluencia de abejas nativas, pero sabemos que el conocimiento local puede revelar muchos más. Al involucrar a los residentes mayores, se pueden expandir los sitios de liberación de trampas y ofrecer a los niños una conexión más profunda con la naturaleza a través de la interacción con estas abejas.

Referencias Bibliográficas

- Arnold, N., Zepeda, R., & Vásquez Dávila Miriam Aldasoro Maya, M. (2018). *Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México con catálogo de especies*. www.ecosur.mx
- Barbiéri, C., & Francoy, T. M. (2020). Theoretical model for interdisciplinary analysis of human activities: Meliponiculture as an activity that promotes sustainability. *Ambiente e Sociedade*, 23. <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC20190020R2VU2020L4AO>
- Bustamante Toro, C. A., & López Castaño, C. E. (2024). La cartografía social en clave de educación ambiental para comprender la escuela-territorio. *Territorios*, 50.
- Chacón J. A., Bambagüé C., & Arboleda O. E. (2020). Uso de herramientas de sistemas de información geográfica para establecer la zonificación ecológica de unidades de paisaje en un sector del municipio de Timbío - Cauca. *Revista Novedades Colombianas*, 15(1), 47–69. <https://doi.org/10.47374/novcol.2020.v15.1801>
- Chávez, E., Porter-Bolland, L., García-Frapolli, E., Landgrave, R., & Revollo-Fernández, D. (2023). Bee landscape relations in changing contexts, implications for stingless bee management. *Regional Environmental Change*, 23(3), 106. <https://doi.org/10.1007/s10113-023-02093-4>
- Cortes Martinez, D. E. , O. B. O. J. , & V. C. L. M. (2021). (2021). *Captura de enjambres de abejas nativas sin aguijón con dispositivos - trampa en el campus universitario del CEAD Acacias – Meta. Agricolae & Habitat*, 4(1), 29-39.
- Da Costa, C. C. F., & Gonçalves, R. B. (2019). What do we know about neotropical trap-nesting bees? Synopsis about their nest biology and taxonomy. *Papeis Avulsos de Zoologia*, 59. <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2019.59.26>

- Da Cruz, I. A., Nunes-Silva, C. G., & Carvalho-Zilse, G. A. (2022). Efficiency of trap nests in attracting stingless bees in the central Brazilian Amazon. *Acta Amazonica*, 52(4), 315–322. <https://doi.org/10.1590/1809-4392202103402>
- DANE. (2018). *Censo Nacional de Población y vivienda 2018*. <https://www.dane.gov.co/>
- de Tabasco, A. D. E. (2012). (2012). *El huerto familiar del sureste de México (No. EE/635.09726 H8)*. R. M. Méndez (Ed.). *Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental el Estado de Tabasco*.
- Ferrer, D., Esteban Ibáñez, M., León-Moreno, C., Callejas-Jerónimo, J., & Amador-Muñoz, L. (2020). Fiabilidad y validez de la escala de actitudes hacia el medio ambiente natural para adolescentes (Aman-a) [Reliability and validity of the adolescents' attitudes towards natural environment scale (Aman-a)]. *Revista de Humanidades*, 39, 249–270. <https://doi.org/10.5944/rdh.39.2020.25471>
- Flórez, N. A., Maldonado, J. D., Ospina, R., Barajas, R. A., Guevara, D. A., & Nates-Parra, G. (2023a). *Guía y clave ilustrada para las obreras de los géneros de abejas sociales sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) de Colombia*.
- Flórez, N. A., Maldonado, J. D., Ospina, R., Barajas, R. A., Guevara, D. A., & Nates-Parra, G. (2023b). *Guía y clave ilustrada para las obreras de los géneros de abejas sociales sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) de Colombia*.
- Guevara DA, G. V. O. R. (2020). *Stingless robber bees of the genus Lestrimelitta in Colombia (Hymenoptera: Apidae: Meliponini)*. *Caldasia* 42(1):17-29.
- Güicon, Carreño J, & Núñez-Avellaneda LA. (2010). *Ecología de la polinización de syagrus orinocensis (Liliopsida: Arecaceae) en la Orinoquia de Colombia “un caso de melitofilia en*

- palmas. In: Resúmenes. V Encuentro colombiano sobre abejas silvestres y III Congreso colombiano de zoología, Medellín, Colombia* (p. 262).
- Hrncir, M., Maia-Silva, C., da Silva Teixeira-Souza, V. H., & Imperatriz-Fonseca, V. L. (2019). Stingless bees and their adaptations to extreme environments. *Journal of Comparative Physiology A*, 205(3), 415–426. <https://doi.org/10.1007/s00359-019-01327-3>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2020). *Biodiversidad 2020. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Bogotá, D. C., Colombia*. <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2020/cap2/206/#seccion10>
- Marshall, A. G. (1993). D. W. Roubik 1989. Ecology and natural history of tropical bees. Cambridge University Press, Cambridge, x + 514 pages. Hardback: ISBN 0-521-26236-4. Paperback (1992): ISBN 0-521-42909-9; price £16.95/\$27.95. *Journal of Tropical Ecology*, 9(2), 248–248. <https://doi.org/DOI: 10.1017/S0266467400007240>
- Martins, A. C., Proença, C. E. B., Vasconcelos, T. N. C., Aguiar, A. J. C., Farinasso, H. C., de Lima, A. T. F., Faria, J. E. Q., Norrana, K., Costa, M. B. R., Carvalho, M. M., Dias, R. L., Bustamante, M. M. C., Carvalho, F. A., & Keller, A. (2023). Contrasting patterns of foraging behavior in neotropical stingless bees using pollen and honey metabarcoding. *Scientific Reports*, 13(1), 14474. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-41304-0>
- May-Itzá, W. de J. , M.-F. S. , Z.-T. C. , & R. C. (2022). Stingless bees in tropical dry forests: global context and challenges of an integrated conservation management. *Journal of Apicultural Research*, 61(5), 642–653. <https://doi.org/10.1080/00218839.2022.2095709>
- Meléndez Ramírez, V. , A. R. , & D. G. H. (2018). Crop Pollination by Stingless Bees. In S. R. M. and R. D. W. Vit Patricia and Pedro (Ed.), *Pot-Pollen in Stingless Bee Melittology* (pp. 139–153). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-61839-5_11

- Michener, C. D. (2007). *The Bees of the World*.
- Moisset, B., & Buchmann, S. (2010). *Bee Basics An Introduction to Our Native Bees A USDA Forest Service and Pollinator Partnership Publication*.
- Nates Parra, G. (2016). *Iniciativa Colombiana de Polinizadores*.
- Nates-Parra, & Rosso-Londoño. (2013). *ACTA BIOLÓGICA COLOMBIANA Diversity of Stingless Bees (Hymenoptera:Meliponini) Used in Meliponiculture in Colombia*.
- Nates-Parra G, P. E. P.-H. A. (2008). *Efecto del cambio del paisaje en la estructura de la comunidad de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae) en Meta, Colombia [Effect of landscape change on the structure of the sting-less bee community (Hymenoptera: Apidae) in Meta, Colombia]*. *Rev Biol Trop*. 2008 Sep;56(3):1295-308. Spanish. PMID: 19419046.
- Nava-Bolaños, A. , O.-O. L. , & S. J. (2022). (2022). Estado del arte del conocimiento de biodiversidad de los polinizadores de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 93.
- Pabón-Sandoval LC., Pardo-Jaramillo S, Otálvaro-Garcés SJ, & Sánchez-Borrero AM. & Ocampo ÁA. (2020). *Las prácticas pedagógicas y el reconocimiento de la diversidad*. En: Ocampo ÁA. (ed. científico). *Neurociencia, mente e innovación. Una aproximación desde el desarrollo, el aprendizaje y la cognición creativa*. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali; 2020. p. 95-114.
- Pedro, S. R. (2014). *The stingless bee fauna in Brazil (Hymenoptera: Apidae)*. *Sociobiology*, 61(4), 348-354.
- Pelegrina, M. A. (2020). *Cartografía social e uso de mapeamentos participativos na demarcação de terras indígenas: o caso da TI Porto Limoeiro-AM*. *Geosp Espaço e Tempo (Online)*. 24(1), 136–152.

- Peter Kwapong, Kwame Aidoo, Rofela Combey, & Afia Karikari. (2010). *Stingless Bees A Training Manual For Stingless Beekeeping*. www.macmillan-africa.com
- Quezada-Euán, J. J. G., Nates-Parra, G., Maués, M. M., Imperatriz-Fonseca, V. L., & Roubik, D. W. (2018). Economic and cultural values of stingless bees (hymenoptera: Meliponini) among ethnic groups of tropical America. In *Sociobiology* (Vol. 65, Issue 4, pp. 534–557). Universidade Estadual de Feira de Santana. <https://doi.org/10.13102/sociobiology.v65i4.3447>
- Rebolledo, V. , & B. C. (2022). EXEGÉISIS SOBRE CULTURA AMBIENTAL CONSERVACIONISTA COMO TÁCTICA SUSTENTABLE DESDE LAS COMUNIDADES RURALES: EXEGESIS ON CONSERVATION ENVIRONMENTAL CULTURE AS A SUSTAINABLE TACTIC FROM RURAL COMMUNITIES. *Revista Transdisciplinaria Del Saber*, 4.
- Román Montes de Oca, E. (2019). *Prácticas agropecuarias como estrategias de seguridad alimentaria*.
- Roubik, D. W. (2020). Nest Structure: Stingless Bees. In *Encyclopedia of Social Insects* (pp. 1–6). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90306-4_147-1
- Roubik, D. W. (2023). *Annual Review of Entomology Stingless Bee (Apidae: Apinae: Meliponini) Ecology*. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120120>
- Schatz, B., Maxime, D., Mickael, H., Benoît, G., Fabrice, A., Colette, S., Maxence, G., & Denis, M. (2021). Pollinator conservation in the context of global changes with a focus on France and Belgium. *Acta Oecologica*, 112, 103765. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.actao.2021.103765>

Torres, A., Hoffmann, W., & Lamprecht, I. (2007). Thermal investigations of a nest of the stingless bee *Tetragonisca angustula* Illiger in Colombia. *Thermochimica Acta*, 458(1), 118–123.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tca.2007.01.024>

Williams, D. R., Balmford, A., & Wilcove, D. S. (2020). The past and future role of conservation science in saving biodiversity. *Conservation Letters*, 13(4).
<https://doi.org/10.1111/conl.12720>

Apéndices

Apéndice A.

Registro fotográfico

Exposición de los métodos de trampeo



Preparación de trampas grado décimo



Preparación de trampas grado undécimo



Cartografía social participativa

