



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE PECUARIA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO
A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**CARACTERIZACIÓN DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN (*Geotrigona
leucogastra*) EN EL SITIO RAMBUCHE DEL CANTÓN JAMA**

AUTORES:

**ROXANA ESTEFANÍA PADILLA ARROYO
YELENA LISETH RIVERA BARRE**

TUTORA:

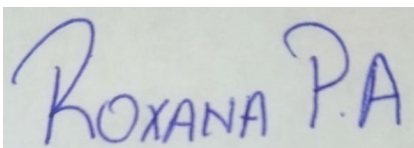
Eco. ROSA VICTORIA GONZÁLEZ ZAMBRANO, PhD

CALCETA, FEBRERO 2023

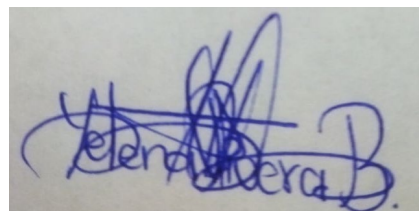
DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **ROXANA ESTEFANÍA PADILLA ARROYO**, con cedula de ciudadanía **0850779224** y **YELENA LISETH RIVERA BARRE**, con cédula de ciudadanía **1351698814**, declaramos bajo juramento que el trabajo de integración curricular titulado: **CARACTERIZACIÓN DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN (*Geotrigona leucogastra*) EN EL SITIO RAMBUCHE DEL CANTÓN JAMA** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluye en este documento.

A través de la presente declaración, concedo a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Consentimientos, Creatividad e Innovación.



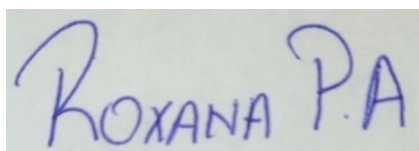
ROXANA E. PADILLA ARROYO
CC. 0850779224



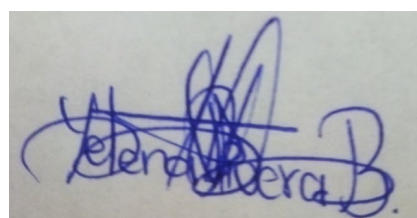
YELENA L. RIVERA BARRE
CC. 1351698814

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

ROXANA ESTEFANÍA PADILLA ARROYO, con cedula de ciudadanía **0850779224** y **YELENA LISETH RIVERA BARRE**, con cédula de ciudadanía **1351698814**, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución el trabajo de Integración Curricular titulado: Caracterización de la abeja sin aguijón (*Geotrigona leucogastra*), cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra y exclusiva responsabilidad y total autoría.



ROXANA E. PADILLA ARROYO
CC. 0850779224



YELENA L. RIVERA BARRE
CC. 1351698814

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Econ. **ROSA VICTORIA GONZÁLEZ ZAMBRANO, PhD** certifica haber titulado el trabajo de Integración Curricular con título **CARACTERIZACIÓN DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN (*Geotrigona leucogastra*) EN EL SITIO RAMBUCHE DEL CANTÓN JAMA**, que ha sido desarrollado por **ROXANA ESTEFANÍA PADILLA ARROYO** y **YELENA LISETH RIVERA BARRE**, previo a la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO** de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Ec. ROSA VICTORIA GONZÁLEZ ZAMBRANO, PhD

CC: 1305127050

TUTORA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de integración curricular titulado: **CARACTERIZACIÓN DE LA ABEJA SIN AGUIJÓN (*Geotrigona leucogastra*) EN EL SITIO RAMBUCHE DEL CANTÓN JAMA**, que ha sido desarrollado por **ROXANA ESTEFANÍA PADILLA ARROYO** y **YELENA LISETH RIVERA BARRE**, previo a la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Ing. Carlos Octavio Larrea Izurieta, Mg.
CC. 0603029190
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

M.V. Z. María Karolina
López Rauschenberg, Mg.
CC:
1308698016

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

M.V.Z. Mauro Manabí
Guillén Mendoza, Mg.
CC: 1305280305

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme la vida, la salud y el cuidado a lo largo de todo este tiempo transcurrido, por darme perseverancia para poder culminar esta etapa de estudio. A mi padre por creer en mí y a mi madre que desde el cielo me inspira a seguir luchando por mis sueños, a mi esposo que ha sido parte fundamental en todo este proceso por siempre apoyarme, por brindarme siempre su amor, confianza paciencia y motivarme a no rendirme, a mis hermanos y familia por brindarme siempre su amor y su apoyo.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una excelente educación, a mi compañera Roxana Padilla por ser un apoyo en todo momento, a Don Jesús Andrade su esposa y sus hijos por estar prestos a ayudarme en cada viaje al sitio de investigación, al Ing. Apicultor Carlos Zamora y su equipo de trabajo por siempre estar prestos a colaborar con su experiencia en el ámbito práctico-laboral.

A mi tutora la Economista Rosa Victoria González Zambrano por ser quien estuvo presente siempre brindándome su apoyo en cada viaje de excursión a buscar abejas para así poder llevar todo este trabajo de investigación a cabalidad, a los docentes de la universidad por su paciencia y conocimientos impartidos durante toda la carrera.

YELENA LISETH RIVERA BARRE

AGRADECIMIENTO

Principalmente agradezco a Dios por mantenerme con vida para lograr mis propósitos, a mi madre que aunque presencialmente no esté con migo desde el cielo me inspira a llevar mis sueños a cabalidad a toda mi familia fundamentalmente a mis hermanas por los valores y principios inculcados, el sacrificio de verme partir en busca de hacer realidad mis sueños, Eduardo Quiñonez y Katherine Cheme, por ser esa mano amiga por todo el apoyo brindado en todo este proceso. Winer Rivas, Dina Macías por enseñarme que no necesariamente necesitas llevar su misma sangre para que seas su familia, y no menos importante a mi tía María Teresa Quiñonez, son muchas las personas que han formado parte de mi vida, a las que les encantaría agradecerles por su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles. Algunas están aquí con migo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar donde estén le doy las gracias por todo lo que me han brindado y por toda sus bendiciones.

ROXANA ESTEFANÍA PADILLA ARROYO

DEDICATORIA

Esta tesis es un documento que involucra a muchas personas que siempre me apoyaron, es por eso que dedico esta tesis a Dios, a mi esposo y a mi familia que fueron las personas que siempre estuvieron apoyándome.

YELENA LISETH RIVERA BARRE

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios por ser el ser supremo que me da las fuerzas para cada día esforzarme por cumplir mis sueños, a mi madre que aunque presencialmente no esté conmigo desde el cielo me inspira a llevar mis sueños mis sueños a cabalidad y a mi familia por brindarme su apoyo siempre.

ROXANA ESTEFANÍA PADILLA ARROYO

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	v
AGRADECIMIENTO	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
DEDICATORIA	ix
RESuMEN	xiv
ABSTRACT	xv
KEY WORDS.....	xv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1. 1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	4
1.3. OBJETIVOS	6
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.	6
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.4. HIPÓTESIS	7
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	8
2.1. la apicultura	8
2.1.1. la apicultura en ecuador	8
2.2. Las abejas	8
2.2.1. Características de las abejas	9
2.2.2. Clasificación de las abejas	9
<i>Fuente: Arnold et al., (2018)</i>	10
2.3. Las abejas sin aguijón	10

2.3.1. Características de las abejas sin aguijón	11
2.3.2. Nidos de las abejas sin aguijón	11
2.4. las abejas <i>Geotrigona</i>	12
2.4.1. HÁBITAT DE LAS abejas (<i>Geotrigonas leucogastra</i>)	12
2.4.2. MORFOLÓGIA de las abejas <i>geotrigonas</i>	13
2.4.3. Alimentación DE LAS ABEJAS <i>Geotrigonas</i>	13
2.4.4. Reproducción DE LAS ABEJAS <i>Geotrigonas</i>	13
2.4.5. PRODUCCIÓN DE LA <i>Geotrigona leucogastra</i> en Ecuador	14
2.5. IMPORTANCIA de las abejas sin aguijón	14
2.6. Las abejas sin aguijón en el ecuador	15
CAPÍTULO III. Desarrollo METODOLÓGICO	16
3.1. UBICACIÓN	16
3.1.1. características CLIMATOLÓGICAS	17
3.2. DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	17
3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS	17
3.3.1. INVESTIGACIÓN DE CAMPO	17
3.3.2. INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA	17
3.3.3. INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA	18
3.4.1. MÉTODO BIBLIOGRÁFICO	18
3.4.2. MÉTODO INDUCTIVO – DEDUCTIVO	18
3.4.3. MÉTODO ANALÍTICO SINTÉTICO	19
3.5.1. TÉCNICAS DE OBSERVACIÓN	19
3.5.2. ANÁLISIS MORFOLÓGICO	19
3.5.3. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO	19
3.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	20
3.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE	20
3.7. PROCEDIMIENTOS	21

3.7.1. CARACTERIZACIÓN DEL hábitat.....	21
3.7.2. DESCRIPCIÓN LA MORFOLOGÍA.....	21
3.7.3. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO.....	22
3.8. MUESTREO	22
3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	22
CAPÍTULO IV. resultadoS Y DISCUSIÓN	23
4.1. CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT.....	23
4.2. MORFOLOGÍA DE LAS ABEJAS	25
4.3. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO.....	26
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	29
5.1. CONCLUSIÓN.....	29
5.2 recomendaciones.	30
Bibliografía	31
ANEXOS.....	36

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de las abejas	9
Tabla 2. Características de las abejas sin aguijón.	10
Tabla 3. Características climatológicas del cantón Jama	17
Tabla 4. Caracterización del hábitat de las abejas	24
Tabla 5. Morfología y rango de vuelo de las abejas <i>Geotrigona leucogastra</i>	25
Tabla 6. Análisis Bromatológico de la miel <i>Geotrigona leucogastra</i>	27

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del sitio Rambuche.	
Figura 2. Estructura del nido de la abeja sin aguijón <i>Geotrigona leucogastra</i> .	
Figura 3. Estructura de la abeja sin aguijón <i>Geotrigona leucogastra</i> .	26

RESUMEN

La abeja sin aguijón *Geotrinona leucogastra* pertenece a la tribu *Meliponini* del género *Geotrigona*. Vive en el suelo, sus productos como el polen, la miel, el propóleo son valorados en la comunidad y por ser polinizador de árboles nativos, de ahí la importancia ambiental en la expansión de los campos para la agricultura y ganadería, por ello el presente trabajo se realizó en el Sitio Rambuche del cantón Jama para determinar las características que establecieron las medidas de conservación que aseguren la supervivencia y biodiversidad. Se estudiaron cinco colmenas, se detectó una temperatura media de 34,8°C ($\pm 1,30^\circ\text{C}$), humedad media 13,90°C ($\pm 1,43^\circ\text{C}$), la profundidad de los nidos 1,03 m ($\pm 0,35$ m). Para la determinación de la morfología se capturaron cinco abejas obreras para el estudio, la longitud de la cabeza tuvo una media de 1,91mm ($\pm 0,40$ mm), el tórax 1,84mm ($\pm 0,55$ mm), patas 0,24mm ($\pm 0,04$ mm) y el abdomen 1,73 mm ($\pm 0,50$ mm). El rango de vuelo promedio fue de 60m ($\pm 89,44$ m). Se recolectaron 2 litros de miel para el análisis bromatológico, se encontró una acidez expresada en ácido fórmico 7,33kg, cenizas de 0,14g; humedad 42,09g; pH a 25°C/25°C de 2.54, roteína 0.32g; fructosa de 1,18g; glucosa 10,75g; maltosa 4.70g; sacarosa 0.25g. Es importante proteger esta especie ya que asegura la supervivencia de la flora nativa de la región aportando de esta manera a la polinización de las flores.

PALABRAS CLAVE

Geotrigona leucogastra, hábitat, morfología, bromatológico, polinizadoras

ABSTRACT

The stingless bee *Geotrinona leucogastra* belongs to the Meliponini tribe of the genus *Geotrigona*. It lives in the soil, its products such as pollen, honey, and propolis are valued in the community and for being a pollinator of native trees, hence the environmental importance in the expansion of fields for agriculture and livestock, for this reason the present work was carried out in the Rambuche Site of the Jama canton to determine the characteristics that established the conservation measures that ensure survival and biodiversity. Five hives were studied, an average temperature of 34.8°C ($\pm 1.30^\circ\text{C}$) was detected, average humidity 13.90°C ($\pm 1.43^\circ\text{C}$), the depth of the nests 1.03m ($\pm 0.35\text{m}$). To determine the morphology, five worker bees were captured for the study, the length of the head had an average of 1.91mm ($\pm 0.40\text{mm}$), the thorax 1.84mm ($\pm 0.55\text{mm}$), the legs and average of 0.24mm ($\pm 0.04\text{mm}$), and the abdomen 1.73mm ($\pm 0.50\text{mm}$). The average flight range was 60m ($\pm 89.44\text{m}$). Two liters of honey were collected for bromatological analysis, as acidity expressed in 7.33kg formic acid, 0.14g ashes was found; moisture 42.09g; pH at 25°C/25°C of 2.54, protein 0.32g; 1.18g fructose; glucose 10.75g; maltose 4.70g; sucrose 0.25g. It is important to protect this species since it ensures the survival of the native flora of the region, thus contributing to the pollination of de flowers.

KEY WORDS

Geotrigona leucogastra, habitat, morphology, bromatological, pollinators

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1. 1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Las abejas sin aguijón o meliponinos se distribuyen en las regiones tropicales y subtropicales del mundo, siendo el continente americano en donde se presenta su centro de diversificación (Reyes *et al.*, 2017). Para García *et al.*, (2015) son uno de los polinizadores más diversos y abundantes del Neotrópico, jugando un papel fundamental en los ecosistemas tropicales, la biodiversidad se concentra en ciertas zonas como los Andes tropicales.

De acuerdo a Vázquez *et al.*, (2021) estas abejas nativas desempeñan tareas fundamentales ya que son grandes polinizadores, se encargan del mantenimiento y equilibrio del ecosistema. Sin embargo, González *et al.*, (2018) menciona que tienen una importancia imprescindible debido a que son organismos responsables de la polinización de la mayoría de las especies de plantas con flores, cultivadas y silvestres, desempeñando así un papel ecológico, económico, social y en nuestra seguridad alimentaria.

Según Vázquez *et al.*, (2021) también son conocidas como Meliponas, viven en colonias y ocupan cavidades huecas y troncos de árboles vacíos, actualmente existen evidencias sobre los efectos negativos hacia las abejas. Las abejas sin aguijón son afectadas por el cambio de uso de suelo y la intensificación agrícola, siendo estas las principales causas de la disminución de estos polinizadores, además son susceptibles a los agroquímicos organoclorados (Real *et al.*, 2022).

Por las constantes intervenciones del hombre en el sector de la agricultura y el ecosistema ha rebajado en gran número su población, así lo indica Arnold *et al.*, (2018) en los últimos años la población de estas abejas ha disminuido considerablemente, debido a que la mayoría de las personas practican la agricultura tradicional roza, tumba y quema. Para Araujo (2017) muchas personas consideran que las abejas representan un peligro y por falta de conocimiento, las destruyen, reduciendo sus poblaciones y alterando su función como polinizadora., es importante respetarlas y convivir con ellas.

Las diversas amenazas según García *et al.*, (2015) es que las abejas sin aguijón reducen su población en grandes cantidades relacionadas con la actividad humana. La fragmentación, pérdida de hábitats, caza furtiva de miel, uso intensivo de agroquímicos e invasiones biológicas, siendo resumidas en deforestación, agricultura intensiva y especies exóticas introducidas (Araujo, 2017). Las abejas sin aguijón se utilizan como bioindicadores ecológicos y ambientales porque se ven afectadas por cambios en el entorno natural, como la destrucción y alteración del hábitat, la fragmentación, la deforestación, competencia con especies exóticas y el cambio climático (Baldock, 2020).

En Ecuador las abejas sin aguijón tienen una variabilidad de especie de acuerdo a Paredes (2022) en la actualidad se desconoce el número preciso de especies de abejas meliponinas, sin embargo, se estima que hay un aproximado de 22 géneros y 160 especies. Estas se distribuyen en la región litoral, sur-interandina y amazónica (Ramírez, 2016). Además, en el país los estudios referentes a la diversidad de abejas sin aguijón son escasos y no se ha podido estimar un valor real de esta población, pero se cree que debe ser elevada por los distintos ecosistemas (Guaita, 2019).

De esta manera lo rectifica Paredes (2022) que en Ecuador hay pocos estudios acerca de la diversidad de especies, sobre todo de aquellas con potencial para uso en Meliponicultura, desde el punto de vista etnoentomológico, la miel de abejas nativas sin aguijón tiene propiedades medicinales, sin embargo, el intercambio generacional de conocimientos va disminuyendo. Estas abejas se encuentran bajo amenaza por la pérdida de su hábitat, debido al impacto humano, deforestación e introducción de especies, por lo que se debe realizar un manejo sostenible y responsable (Salazar, 2017).

Con lo descrito anteriormente y la falta de estudio e información de las abejas sin aguijón (*Geotrigona leucogastra*), sumándole numerosas barreras geográficas a lo largo de su distribución, y la no caracterización de ellas en la provincia especialmente en las zonas montañosas del Cantón Jama resulta preciso el estudio de sus características en especial en el sitio Rambuche del mismo cantón. Por la información declarada anteriormente, se plantea la siguiente interrogante:

¿La caracterización de colonias silvestres de la abeja sin aguijón (*Geotrinona leucogastra*) en el sitio Rambuche del Cantón Jama, servirá para establecer medidas de conservación que aseguren su supervivencia y biodiversidad?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Los meliponinos son importantes polinizadores de plantas silvestres y cultivadas en América Latinas, son bioindicadores que brindan información necesaria para el desarrollo de estrategias de conservación y manejo sostenible para las especies de importancia cultural, ecológica y económica (Real *et al.*, 2022). García *et al.*, (2015), explica que este tipo de abejas comprende aproximadamente 500 especies distribuidas en las regiones tropicales y subtropicales, siendo el grupo de abejas más abundante en los ecosistemas tropicales y jugando un papel fundamental como polinizadores generalistas.

Las interacciones entre plantas y abejas sin aguijón contribuyen a la polinización del agro ecosistema, ya que la mayoría de las especies cultivadas depende de la polinización para la producción de frutos y semillas (Meléndez *et al.*, 2018). Para Elizalde y Castillo (2010), la caracterización de la abeja sin aguijón de especies endémicas no es fácil debido a la falta de revisiones y estudios necesarios, dado que muchas especies tienen características similares, pero no registran la información detallada.

Las abejas sin aguijón tienen la tendencia de encontrarse en la mayoría de regiones del Ecuador y con mayor presencia en climas tropicales, dada la existencia de estas colonias, se desarrolla la práctica común de recolectar la miel de los nidos naturales de las abejas sin aguijón, sin embargo, estas prácticas extractivas y el incremento de la frontera agrícola ponen en peligro la supervivencia de estas especies (Ramírez *et al.*, 2012).

Bajo estos preceptos se hace necesario emprender esfuerzos para la conservación de las abejas sin aguijón (*Geotrigona leucogastra*), debido a la continua producción indiscriminada dentro del sector Rambuche del Cantón Jama, que, si bien genera una fuente de trabajo e ingresos a estos productores, los mismos no desarrollan prácticas adecuadas de conservación de las colonias.

Este estudio se encamina a brindar los conocimientos adecuados de la biodiversidad de este grupo de abejas sin aguijón, como sus características, clasificación, sus tipos de colonias, las estructuras de sus nidos y el estado de su población, misma que puede ser una referencia para establecer medidas de

conservación adecuadas que aseguren el bienestar de esta especie que sin duda alguna beneficia al medioambiente, y propende el desarrollo económico de esta comunidad.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL.

Determinar las características de la abeja sin aguijón (*Geotrinona leucogastra*) en el sitio Rambuche del Cantón Jama en colonias silvestres, para establecer medidas de conservación que aseguren su supervivencia y biodiversidad.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Caracterizar el hábitat de las abejas (*Geotrigona leucogastra*) tomando en cuenta temperatura, profundidad y luminosidad de sus nidos.

Describir la morfología de las abejas (*Geotrigona leucogastra*) y el rango de vuelo de las obreras.

Detallar las principales propiedades y beneficios de miel de tierra con la caracterización de un análisis bromatológico.

1.4. HIPÓTESIS

La caracterización de colonias silvestres de la abeja sin aguijón (*Geotrinona leucogastra*) en el sitio Rambuche del Cantón Jama, sirve como estrategias para el establecimiento de medidas de conservación que aseguren la supervivencia y biodiversidad de la especie.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. LA APICULTURA

La apicultura es una actividad con un atractivo potencial convirtiéndose en alternativa de diversificación agropecuaria (Acosta, R. 2022). Está estrechamente relacionada con las abejas necesitan del néctar de la flor de los cultivos para producir miel, por lo tanto, los agricultores pueden aprovechar la apicultura como una forma de explotación y obtener un beneficio (Vivanco *et al.*, 2020). Desde el punto de vista de Escandón *et al.*, (2018) en sus inicios no se basaba en la crianza de abejas “sino en el aprovechamiento de los panales que las abejas construían de forma natural y por lo cual el ser humano se veía en la necesidad de destruir sus hábitats para la extracción de la miel”.

La apicultura es considerada por los productores como un medio alternativo generador de utilidades, para Barragán (2015), la producción apícola actúa como unidad de bienestar de los integrantes de la familia campesina quienes ven en la producción de miel una forma de ingresos. Además, se producen “importantes beneficios a la agricultura y al medio ambiente, por medio de la acción polinizadora de las abejas, con un atractivo potencial de exportación, convirtiéndose en alternativa de diversificación” (Morgoya *et al.*, 2020).

2.1.1. LA APICULTURA EN ECUADOR

En Ecuador la apicultura ha sido una actividad que se ha caracterizado por ser realizada de forma artesanal y en pequeña escala por habitantes de zonas rurales, mediante pequeños y medianos apicultores (Vivanco *et al.*, 2020). El Ministerio de Agricultura y Ganadería (2018) indica que según el Programa Nacional Agrocalidad, este sector no ha sido correctamente explotado a pesar de contar con los recursos necesarios para hacerlo, lo que ha provocado un déficit en el mercado con una demanda insatisfecha de productos apícolas.

2.2. LAS ABEJAS

Las abejas pertenecen al grupo de familia del orden *Hymenoptera* conocida como *Apiformes* que se diferencian de otros insectos del mismo orden, por

tener pelos ramificados y el basitarso de la pata posterior es más ancho que los tarsos que siguen, además dependen del polen como fuente de proteína para alimentar a las crías (Martínez, 2018). El viento y las abejas son los principales agentes polinizadores de las plantas, casi todas las especies de abejas son fitófagas, debido a que se alimentan de polen, néctar y resinas (Ocampo, 2019). Además cumplen un rol importante en el rendimiento de los cultivos agrícolas, frutales y son bioindicadores de los ecosistemas en peligro (Chalco, 2020).

2.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS ABEJAS

Las abejas se pueden caracterizar por tener dos pares de alas membranosas, pero, a diferencia de sus ancestros, las avispas, que son parasitoides o depredadoras, las abejas están especializadas en obtener su alimento de las flores (Martínez, 2018). De acuerdo a Arnold *et al.*, (2019) explica que las características más notables de una abeja son cuerpo robusto, pelos plumosos, dos pares de alas, partes bucales succionadoras, diseñadas para recolectar el néctar de las flores y estructuras especializadas para el acarreo de polen, esto distingue a las abejas de otros insectos, como las avispas y las moscas.

2.2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS ABEJAS

Las abejas se clasifican en una variedad de especies según Arnold *et al.*, (2018) existiendo alrededor de 20 mil especies a nivel mundial agrupadas en siete familias una de éstas se llama *Apidae*, las sin aguijón (*Meliponini*), los abejorros (*Bombini*), las melíferas (*Apini*), las orquídeas (*Euglossini*) y otras que son menos conocidas. En el aspecto ecológico, los meliponinos contribuyen en la conservación del germoplasma de poblaciones de plantas silvestres y cultivadas, son eficientes polinizadores, contribuyen a la seguridad alimentaria y al equilibrio ecológico de los ecosistemas (Alquisira, 2019).

Tabla 1. Taxonomía de la abeja

Taxo	Nombre
Reino	Animal
Clase	Insecto
Orden	Himenópteros
Familia	<i>Apidae</i>
Subfamilia	<i>Apinae</i>
Tribu	<i>Meliponini</i>
Genero	<i>Geotrigona</i>
Especie	<i>Leucogastra</i>

Fuente: Arnold et al., (2018)

2.3. LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN

En lo relacionado a las abejas sin aguijón son un grupo de abejas sociales que viven en colonias formadas por cientos o miles de individuos y se distinguen de otras abejas debido a que no poseen un aguijón funcional, es decir, no pican (Zamudio *et al.*, 2016). Desde otro punto de vista Arnold (2020) indica que estas poseen un aguijón atrofiado, por lo tanto, no pican, la falta de un aguijón funcional no significa que sean totalmente vulnerables, sino que desarrollaron otras estrategias de defensa, como el ataque, el retiro inmediato o adaptaciones especiales en el nido.

Además, las abejas sin aguijón son importantes polinizadores en regiones tropicales y subtropicales; están asociadas a la flora que les proporciona alimento, sitios para anidamiento, resinas, savia y exudados (Baquero *et al.*, 2019). Para Naranjo *et al.*, (2020) las abejas nativas constituyen una especie de interés zootécnico, ya que no solo contribuyen con la conservación de los recursos naturales, además se convierte en fuente complementaria de ingresos para las familias de pequeños y grandes productores.

2.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN

Su similitud con la diversidad de las otras abejas hace que varias personas no las distinguan, pero existen características generales van desde pequeñas con solo 2,5 mm a medianas (5 a 7 mm) o grandes con hasta 10 mm de longitud, se caracterizan por tener su aguijón rudimentario o atrofiado y alas con venación reducida (Gennari, 2019).

Tabla 2. Características de las abejas sin aguijón

Características	Familias			
	<i>Meliponas</i>	<i>Trigonas</i>	<i>Geotrigonas</i>	<i>Lestrimellitas</i>
Tamaño corporal	Grandes	Medianas	Medianas	Pequeñas
Alas en reposo con respecto al abdomen	Más largas	Más largas	Muy largas	Iguals
Presencia de corbículas	Si	Si	Si	NO
Pilosidad	Abundante	Escasa	Abundante	Muy escasa
Coloración	Varía con la especie	Varía con la especie	Negra	Negra
Comportamiento	Tímidas o defensivas	Tímidas o defensivas	Muy tímidas	Tímidas
Presencia de tubo de entrada	Sin	Con o sin	Con	Con
Forma de la entrada	Estrías radiales hacia orificio de entrada	Tubular, embudo o pipa	Redonda	Características
Material principal para fabricar la entrada	Barro	Cera	Geopropoleo	Cera
Producción de reina vírgenes	Sin celdas reales	Con celdas reales	Sin celdas reales	Con celdas reales

Fuente: Gennari, (2019)

2.3.2. NIDOS DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN

Las abejas sin aguijón anidan en huecos de árboles, la deforestación incide en sus poblaciones al afectar los recursos de anidamiento y forrajeo de los insectos (Zamudio y Álvarez, 2016). De acuerdo a Paredes (2022) los nidos están organizado en galerías, donde se construyen varias celdas de cría valiéndose de materiales muy diversos como barro, arcilla, restos vegetales, resinas, gomas, trozos de hojas y de flores, cera, etc.

Según Martínez *et al.*, (2017) indican que el sustrato de nidificación es importante porque puede determinar aspectos como historia de vida y la respuesta al medio en el que se encuentran el recurso de mayor uso para abejas meliponinas son las cavidades en árboles. Desde el criterio de Francel *et al.*, (2020) “reporta que existe la posibilidad de que las abejas sin aguijón tengan preferencia por cualquier cavidad disponible, independientemente del sustrato.

2.4. LAS ABEJAS *Geotrigona*

Las abejas sin aguijón del género *geotrigona* son silvestres que producen miel y viven principalmente en los huecos de los árboles del bosque, no pican, porque tienen un aguijón que no funciona, están cubiertas de pilosidades y tienen las patas posteriores ensanchadas (Rivera *et al.*, 2020). Para Real *et al.*, (2022) estas tienen características de un bioindicador, para la conservación y manejo sostenible para las especies de importancia cultural, ecológica y económica.

2.4.1. HÁBITAT DE LAS ABEJAS (*Geotrigonas leucogastra*)

El hábitat de las abejas sin aguijón principalmente bosques tropicales, desde bosques secos, hasta bosques muy húmedos premontanos, tanto su aprovechamiento como su conservación presentan riesgos, entre ellos la pérdida de hábitat y contaminación con pesticidas químicos de uso agrícola, así como la sobreexplotación (Londoño *et al.*, 2020).

Desde otro punto de vista Gennari (2019) menciona que *Geotrigona* es la única especie que nidifica exclusivamente en el suelo, tienen conductos hacia el nido de cría y reservas con hasta dos metros de longitud, incluso hay relatos de lugareños que aprendieron a melar estas colmenas utilizando las mismas técnicas de los pueblos originarios, que consistían en introducir varas de hierba o cenizas para que les sirva de guía mientras excavaban un pozo hasta llegar a la miel.

La temperatura ambiental influye en la temperatura y humedad del nido, aunque las abejas crean un microclima interno, aunque según estudios indican que la temperatura ideal se encuentra en los rangos de 35 °C a 30 °C (Tapia *et al.*, 2020). La humedad dentro del nido provoca un disturbio sustancial en la vida de

la colonia, la miel con exceso de humedad fermenta cuando el rango de temperatura se encuentra entre 10 y 25 °C, siendo la ideal 15.5 °C (Coppa *et al.*, 2006).

2.4.2. MORFOLÓGIA DE LAS ABEJAS *Geotrigonas*

Las características morfológicas que separan a las abejas sin aguijón de las abejas melíferas, son las siguientes las abejas sin aguijón son en general más pequeñas, miden de 18 a 13.5 mm, poseen un aguijón atrofiado, por lo tanto, no pican (Arnold, 2020). De acuerdo a Arnold *et al.*, (2018) la *Geotrigona* es totalmente negra que vive bajo de la tierra, su tamaño 6.2 mm, con pelos blancos casi no perceptibles en los lados y en el abdomen, dependiendo del ángulo al sol la mitad inferior de la cara parece tener un color plateado o blanco.

La investigación de Elizalde *et al.*, (2010), indica la cabeza de la abeja sin aguijón tiene un ancho 2,45; altura 2,00 mm, el ancho del tórax es de 2,35 mm, las patas tienen una medida de 0,34mm, el abdomen mide 2,25mm. El rango de vuelo según Elizalde *et al.*, (2010) las cinco abejas obreras liberadas a 457m a esta distancia volvieron a su nido, de las cinco abejas obreras liberadas a 1.372 m de distancia cuatro lograron volver a su nido y de las cinco abejas obreras liberadas a 1.829 m de distancia ninguna logró regresar al nido.

2.4.3. ALIMENTACIÓN DE LAS ABEJAS *Geotrigonas*

De acuerdo a Arnold *et al.*, (2018) las abejas sin aguijón consumen polen y néctar de las plantas además de ser una fuente importante de proteínas, el polen contiene carbohidratos, enzimas, vitaminas y minerales, es una importante fuente de nutrientes y néctar, su fuente principal de carbohidratos. Las abejas transforman en su estómago el néctar en miel, este producto es almacenado en celdas dentro del panal, es utilizada en temporada de poco alimento, es decir cuando hay poca floración (Cayton, 2022).

2.4.4. REPRODUCCIÓN DE LAS ABEJAS *Geotrigonas*

Las abejas sin aguijón *Geotrigona* se reproducen naturalmente por medio de enjambres que están compuestos por una reina virgen y aproximadamente la

mitad de la población de la colmena que transporta reservas y en muchos casos cera para la fundación de la nueva colonia, este transporte de materiales para la construcción puede persistir por algunos días dependiendo de las condiciones ambientales y a nivel biológico es una suerte de cooperación entre las colmenas madre e hija hasta que la nueva colonia se equilibre y se independice de la originaria (Gennari, 2019).

La división natural de las colonias de abejas sin aguijón es mucho más lenta, tardan dos meses hasta que las dos colonias resultantes sean independientes. La reina adulta en las abejas sin aguijón es muy voluminosa y sus alas están atrofiadas de tal manera que ya no puede volar (Cayton, 2022). Eso significa que en una división de colonias en las abejas sin aguijón la reina adulta no se va a ir (no como en las abejas melíferas), sino es la reina virgen la que parte de la colonia madre para formar una nueva colonia, la colonia hija (Arnold *et al.*, 2018).

2.4.5. PRODUCCIÓN DE LA *Geotrigona leucogastra* en Ecuador

En el Ecuador estos insectos están relacionados con las comunidades rurales cuyos pobladores de alguna manera aprovechan la miel, la cera y las resinas que estas abejas producen; lo que genera un medio de subsistencia, y es una fuente socioeconómica para los productores (Chilán *et al.*, 2019).

Las propiedades los productos de la abeja como el polen mejora la reacción inmunológica del organismo debido a deficiencias nutricionales, se aplica en úlceras, llagas en la piel de difícil cicatrización y estimula la producción de glóbulos rojos (Yepes *et al.*, 2022). La utilidad del propóleo, reconocido como elixir antioxidante, antibiótico y antiviral natural y de la jalea real que mejora y aumenta el metabolismo, regenerar tejidos, retarda el envejecimiento epitelial y ayuda a la circulación sanguínea (Rojas *et al.*, 2016).

2.5. IMPORTANCIA DE LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN

De acuerdo a González *et al.* (2018) debido a que son organismos responsables de la polinización de la mayoría de las especies de plantas con flores, cultivadas y silvestres, desempeñando así un papel ecológico, económico, social y en nuestra seguridad alimentaria. Así lo estima la Organización de las Naciones

Unidas para la Alimentación y la Agricultura que cerca de 73% de las especies vegetales cultivadas en el mundo y más de 75% de la vegetación mundial son polinizados por abejas (Arnold *et al.*, 2018). Sin embargo, a pesar de su importancia, el impacto sobre la población ha sido notable, pues su cultivo ha sido paulatinamente desplazado por el de las abejas melíferas, esto debido a una mayor producción de miel y cera (Pérez *et al.*, 2018).

2.6. LAS ABEJAS SIN AGUIJÓN EN EL ECUADOR

Para Espinosa (2018) en Ecuador hay muchas especies de abejas sin aguijón, se cree que son alrededor de 89, pero hay poca información sobre ellas; en todo caso, lo que se sabe es que son especiales y utilizadas tradicionalmente para producir miel de forma convencional. Además se desconoce el número preciso de especies de abejas meliponinas, sin embargo, se estima que hay un aproximado de 22 géneros y 160 especies, y los principales géneros de abejas productoras de miel en el país son *Melipona*, *Trigona* y *Geotrigona*.

Sin embargo, no se tiene un número específico de abejas sin aguijón existente, pero en un estudio realizado por Naranjo *et al.*, (2020) se realizó una recapitulación de los géneros y especies presentes en la provincia de Zamora, entre los que, se encuentran *Scaptotrigona* y *Tetragona* y especies como: *Geotrigona fulvohirta*, *Parapartamona tungurahua*, y *Paratrigona pacífica*".

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La presente investigación se desarrolló en el sitio Rambuche de la cabecera cantonal de Jama, provincia de Manabí, limita a al Norte con el Océano Pacífico; al Sur con los cantones San Vicente y Sucre; al Este con el Cantón Pedernales y Sucre y; al Oeste con el Océano Pacífico y San Vicente, la ubicación de lugar de estudio mantiene las siguientes coordenadas UTM 0° 17' 45" de latitud sur y 80° 19' 39" de longitud oeste, donde se mantienen las siguientes condiciones meteorológicas.



Figura 1. Ubicación geográfica del sitio Rambuche

Fuente: Google Earth (2022).

3.1.1. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

En la tabla 3, según la Estación meteorológica de Pedernales (2021) indica que, las características climáticas del sitio Rambuche se describen a continuación.

Tabla 3. Características climatológicas del cantón Jama.

Variable	Valor
Precipitación media anual	582.6 m
Temperatura media anual	20C°
Humedad relativa	80%
Heliofanía media anual	72%
Viento	019 km
Evaporación anual	500 m

Fuente: INAMHI (2021).

3.2. DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio tuvo una duración de 13 meses posterior a la aprobación de la planificación de integración curricular, la misma que empezó el 27 de noviembre del 2021 y culminó el 09 de diciembre del 2022, dicho tiempo se distribuyó con 11 meses al trabajo de campo y 3 meses para el procesamiento de información, organización y corrección de material investigativo.

3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.3.1. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

La investigación de campo permitió la intervención directa de las variables ante el entorno físico del estudio, esta consintió conseguir información fehaciente, esbozar conceptos y especular menos sobre la realidad de las características de la abeja sin agujón (*Geotrinona leucogastra*) en el sitio Rambuche del Cantón Jama en colonias silvestres (Nájera y Paredes, 2017).

3.3.2. INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA

Este tipo de investigación concedió obtener información de índole cualitativa y cuantitativa, en el alcance exploratorio, la investigación se aplica dado que la

caracterización de la abeja sin aguijón (*Geotrinona leucogastra*) no se ha investigado previamente a profundidad, y se tiene el interés de examinar sus tipologías, es por esto que inició explorando el fenómeno para poder tener un primer acercamiento en la comprensión de sus características (Ramos, 2020).

3.3.3. INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

La investigación descriptiva permitió tratar la variable del objeto de estudio, consintiendo dimensionarla por sus, elementos, propiedades, componentes para poder desarrollar un estudio profundo y que permita identificar las características principales de la abeja sin aguijón (*Geotrinona leucogastra*) que interactúan con su entorno, es decir con los factores de caracterización (Yurola, 2021).

3.4. MÉTODOS

3.4.1. MÉTODO BIBLIOGRÁFICO

El presente método de investigación constituyó una etapa fundamental de todo el estudio, dado que permitió garantizar la obtención de la información más relevante y la descripción detallada del campo de investigación, la recopilación bibliográfica surgió de un compendio de investigaciones como artículos, disertaciones, tesis y otros documentos concernientes a la caracterización de la abeja sin aguijón (*Geotrinona leucogastra*) (Aponte *et al.*, 2014).

3.4.2. MÉTODO INDUCTIVO – DEDUCTIVO

Se desarrolló como un método combinado, donde la inducción estableció generalizaciones a partir de la revisión del método bibliográfico, a partir de esa divulgación se dedujeron conclusiones lógicas referente al objeto de estudio, que mediante la inducción se traducen en generalizaciones enriquecidas, por lo que forman una unidad dialéctica general. De esta manera, el empleo del método inductivo-deductivo, consintió la construcción de las características de la abeja sin aguijón (*Geotrinona leucogastra*).

3.4.3. MÉTODO ANALÍTICO SINTÉTICO

Dado a su gran utilidad para la búsqueda y el procesamiento de la información empírica, teórica y metodológica, se empleó el método analítico – sintético, el cual permitió, el análisis de la información obtenida mediante la búsqueda referencial y el trabajo de campo, para posterior descomponerla en busca de lo que es esencial en relación con el objeto de estudio, por su parte la síntesis conlleva generalizaciones que contribuyeron a la caracterización del objeto de estudio (Rodríguez y Pérez, 2017).

3.5. TÉCNICAS

3.5.1. TÉCNICAS DE OBSERVACIÓN

La observación fue uno de los procedimientos que admitieron la recolección de información de manera precisa y sistemática del desarrollo de la vida de la abeja sin aguijón (*Geotrinona leucogastra*), así también, permitió el registro de las principales características visibles mediante la investigación de campo y exploratoria (Pulido, 2015).

3.5.2. ANÁLISIS MORFOLÓGICO

El uso del análisis morfológico de la abeja sin aguijón (*Geotrinona leucogastra*), permitió reconocer sus características y modificaciones estructurales que las distinguen, así mismo, este análisis permitió demostrar los cambios derivados de la adaptación a su entorno, y a la comprensión de los procesos evolutivos del insecto analizado (Barreiro, 2021).

3.5.3. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

En el análisis Bromatológico se determinó la humedad, cenizas, proteína, acidez expresado en ácido fórmico, pH y análisis con perfil de azúcares donde se determina la glucosa, fructosa, sacarosa y maltosa (Laboratorios AVVE, 2022).

3.6. VARIABLES EN ESTUDIO

3.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Caracterización de la abeja sin aguijón (*Geotrinona leucogastra*)

3.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Nido

Temperatura (°C)

Humedad (%)

Profundidad del nido (m)

Rango de vuelo de las obreras (m)

Morfología de la abeja

Cabeza (mm)

Tórax (mm)

Pata (mm)

Abdomen (mm)

Análisis Bromatológico

Acidez expresada en ácido fórmico (mEq/kg)

Cenizas (g/100g)

Humedad (g/100g)

pH a 25°C/25°C

Perfil de Azúcares

Fructuosa (g/100g)

Glucosa (g/100g)

Maltosa (g/100g)

Sacarosa (g/100g)

3.7. PROCEDIMIENTOS

Inicialmente, para la determinación de las variables estipuladas, se procedió a identificar los nidos de las abejas sin aguijón (*Geotrinona*), encontrados en el sitio Rambuche de la Cabecera cantonal de Jama, tomando como muestra 5 colonias detectadas de (*Geotrinona leucogastra*), donde se determinará el cumplimiento de los siguientes objetivos:

3.7.1. CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT

TEMPERATURA: Para la medición de la temperatura del ambiente y de los nidos de las abejas sin aguijón, se procedió a abrir la piquera, posterior se colocó un termómetro para identificar el grado de temperatura (°C) del nido, así también se midió la temperatura registrada en el ambiente circundante del nido.

HUMEDAD: Posterior al análisis de la temperatura de los nidos, mediante el uso del higrómetro se procedió a identificar el grado de saturación en porcentajes de las colmenas y del ambiente circundante del nido.

PROFUNDIDAD: Para la determinación de la profundidad del nido, se procedió a excavar cuidadosamente, mediante el uso de una varilla métrica, se calculó la medida desde la base del nido hasta la piquera en metros.

3.7.2. DESCRIPCIÓN LA MORFOLOGÍA

ANÁLISIS MORFOLÓGICO: Para la caracterización morfológica, se procedió a capturar muestras de abejas obreras mediante un aspirador de insectos o una red entomológica, posterior se identificó las características cualitativas y cuantitativas de la cabeza, el tórax pata y el abdomen milímetro (mm).

RANGO DE VUELO DE LAS OBRERAS: En la determinación del rango de vuelo de las obreras, se capturaron 5 abejas mediante una red entomológica en horas de la mañana, se les asignó un color cada una luego se depositó en un recipiente acondicionado para transportarla y liberarlas tres distancias diferentes de 500, 750, y 1000 metros de acuerdo al color estipulado y observar su llegada.

3.7.3. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO.

CUANTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MIEL: Se extrajeron de los nidos la miel cuidadosamente y depositaron en recipientes plásticos, posteriormente se exprimieron para posteriormente colar la miel y medirla en litros.

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA MIEL: El análisis fisicoquímico de la miel obtenida se realizó mediante un análisis Bromatológico Proximal en los laboratorios de microbiología AVVE, ubicado en parque industrial la california 2, bodega D44, kilómetro 11 ½ vía a Daule de la ciudad de Guayaquil, dentro del análisis comprendido se evaluaron la humedad, cenizas, proteína, acidez expresado en ácido fórmico, pH, glucosa, sacarosa, fructosa y maltosa.

3.8. MUESTREO

En este estudio se utilizó el muestreo por conveniencia no probabilística y no aleatorio, debido a la dificultad de acceso y localización de los nidos de las abejas sin aguijón que se encuentran en el sitio Rambuche del cantón Jama. La muestra está conformada por 5 nidos y 5 abejas sin aguijón *Geotrinona leucogastra* para la caracterización de esta especie.

3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó la estadística descriptiva para obtener valores promedios, valor mínimo, valor máximo, desviación estándar y coeficiente de variación presentados en tablas. Los datos se analizaron con el paquete estadístico InfoStat (2021).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT

En la presente fase se desarrolló el despliegue de los principales resultados de las características del hábitat de las abejas *Geotrinona leucogastra* en el sitio Rambuche del cantón Jama, la información se distribuyó mediante una estadística donde se identifican valores promedios, valor mínimo, valor máximo, desviación estándar y coeficiente de variación. A continuación, se presenta en la tabla 4 los resultados de los nidos evaluados.

Tabla 4. Caracterización del hábitat de las abejas

Variable	N	M	DE	Min	Max	CV(%)
Temperatura (°C)	5	34,80	1,30	33,00	36,00	3,75
Humedad (%)	5	13,90	1,43	12,00	15,50	10,30
Profundidad (m)	5	1,03	0,35	0,70	1,50	33,52

Nota: N=cantidad de la muestra, M= media, DE=desviación estándar, Min=mínimo, Max= máximo, CV%=coeficiente de variación

La tabla 4, muestra que los nidos de las abejas sin aguijón *Geotrinona leucogastra*, en el sitio Rambuche, cantón Jama, presentan una temperatura media de 34,8°C con una desviación estándar ($\pm 1,30$). Estos resultados se asemejan con lo que indica Tapia *et al.*, (2020) que la temperatura ambiental influye en la temperatura y humedad del nido, aunque las abejas crean un microclima interno, aunque según estudios indican que la temperatura ideal se encuentra en los rangos de 35 °C a 30 °C.

En la humedad de los nidos se obtuvo una temperatura media de 13,90 ($\pm 1,43$) estos resultados están dentro de los parámetros que menciona Coppa *et al.*, (2006) que la humedad dentro del nido provoca un disturbio en la vida de la colonia, la miel con exceso de humedad fermenta cuando el rango de temperatura 10 y 25 °C, siendo la ideal 15,5 °C.

Mientras que la profundidad de los nidos presentaron una media de 1,03 m ($\pm 0,35$). Estos hallazgos tienen relación con lo que menciona Gennari (2019) que las abejas sin aguijón *Geotrigona* es la única especie que nidifica en el suelo, tiene conductos hacia el nido de cría y reserva hasta 2 m de longitud.

Al estudiar estas variables del hábitat de las abejas sin aguijón *Geotrigona leucogastra* en el sitio Rambuche del cantón Jama, obtuvieron como resultado una temperatura media de 34,8°C, humedad media 13,90°C, la profundidad de los nidos presentaron una media de 1,03 m. En la Figura 2 se muestra la estructura de los nidos.



Figura 2. Estructura del nido de la abeja sin aguijón *Geotrigona leucogastra*

Nota: A. Piquera, B. Camino de la piquera, C. Nido, D. Panal

En el sector de estudio las especies vegetales frecuentemente visitadas por *Geotrigonas* están las arbóreas, arbustivas y herbáceas, como vegetación de epifitas (especies de vegetales que crecen haciendo vida sobre otras plantas), guarumos, balsa, manzano colorado, mamey, guayaba, aguacatillo entre otros.

Los campesinos de la zona indican que *Geotrigona leucogastra* frecuenta también “achiote” *Bixa orellana L.* y “cocotero” *Cocus nucifera L.*; además de las

especies vegetales citadas, se encontró pecoreando en otras especies de flora que en su mayoría sobreviven todo el año bajo el amparo de la humedad de quebradas, y charcos de agua.

Durante nuestros trabajos de campo también se observó que suele visitar lugares húmedos arcillosos para coleccionar agua y arcillas empleadas en la construcción de sus exudados (resinas) que las abejas utilizan en la construcción de su nido.

4.2. MORFOLOGÍA DE LAS ABEJAS

En esta fase se determinó la morfología de las abejas obreras *Geotrinona leucogastra*, se detalla las características de la cabeza, tórax, patas, abdomen y rango de vuelo, como se presenta en la tabla 5 los resultados.

Tabla 5. Morfología y rango de vuelo de las abejas obreras sin aguijón *Geotrinona leucogastra*

Variable	N	M	DE	Min	Max	CV(%)
Cabeza (mm)	5	1,91	0,40	1,50	2,45	20,95
Tórax (mm)	5	1,84	0,55	1,03	2,35	30,02
Pata (mm)	5	0,24	0,04	0,18	0,30	18,62
Abdomen (mm)	5	1,73	0,50	1,30	2,31	29,00
Rango de vuelo (m)	5	460	89,44	400	600	0,19

Nota: N=cantidad de la muestra, M= media, DE=deviación estándar, Min=mínimo, Max= máximo, CV%=coeficiente de variación

La tabla 5, muestra que las abejas sin aguijón *Geotrinona leucogastra*, en el sitio Rambuche, cantón Jama, obtuvieron como resultado la longitud de la cabeza tiene una media de 1,91mm ($\pm 0,40$). El tórax 1,84mm ($\pm 0,55$). Las patas 0,24mm ($\pm 0,04$). El abdomen 1,73 mm ($\pm 0,50$). Estos resultados están relacionados con la investigación de Elizalde *et al.*, (2010), que indica la cabeza de la abeja sin aguijón tiene un ancho 2,45; altura 2,00 mm, el ancho del tórax es de 2,35 mm, las patas tienen una medida de 0,34mm, el abdomen mide 2,25mm.



Figura 3. Estructura de la abeja sin aguijón *Geotrinona leucogastra*

Nota: 1. Hábito lateral, 2 hábito dorsal, 3. Pata trasera, 4 Vista facial, 5. Detalle del espacio antenal

El rango de vuelo de las abejas sin aguijón tiene media 460m ($\pm 19,44$). De acuerdo al radio de vuelo esta varió en diferentes distancias desde 500 a 1500 m, en el estudio de Elizalde *et al.*, (2010) las cinco abejas obreras liberadas a 457m a esta distancia volvieron a su nido, de las cinco abejas obreras liberadas a 1.372 m de distancia cuatro lograron volver a su nido y de las cinco abejas obreras liberadas a 1.829 m de distancia ninguna logró regresar al nido.

4.3. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO.

En el análisis Bromatológico Proximal realizado en los laboratorios AVVE Santa Catalina, de la ciudad de Guayaquil, se evaluó la muestra de la miel que se obtuvo de los nidos investigados, solo se recolectó 2 litros a los cuales se le realizaron los análisis de humedad, cenizas, proteína, pH, acidez expresado en ácido fórmico, fructosa, glucosa, maltosa y sacarosa. En la tabla 6 se muestran los resultados de los análisis.

Tabla 6. Análisis Bromatológico de la miel de las abejas sin aguijón *Geotrigona leucogastra*

Parámetros	Unidad	Resultados
Humedad	mEG/kg	87,33
Cenizas	g/100g	0,14
Proteína	g/100g	42,09
Ph a 25°C/25°C	..	2,54
Acidez exp ác. fórmico	g/100g	0,32
Fructosa	g/100g	1,18
Glucosa	g/100g	10,75
Maltosa	g/100g	4,7
Sacarosa	g/100g	0,25

Fuente: Laboratorios AVVE Santa Catalina

La miel de tierra es esencialmente una solución acuosa con un sabor en particular; en los análisis realizados se detectó en la muestra los siguientes parámetros de acidez estudiados sobre la unidad mEg/kg y mostró un resultado de 87,33kg bajo la técnica volumétrico, cenizas g/100g con un resultado de 0,14g en la técnica gravimétrico; humedad estudiada en la misma unidad de gramo con un resultado de 42,09g bajo técnica gravimétrico; pH a 25°C presencié un total de 2,54 con técnica electrometría y proteína 0.32g con la técnica de Kjeldahi. En comparación con *Geotrigona fumipennis* produce 4,50 litros de miel como máximo y 1,00 litro como mínimo (Elizalde et al., 2010).

Para la determinación de los azúcares se empleó un test enzimático para así detectar la fructosa, glucosa, maltosa y sacarosa el contenido de los azúcares se midió por cromatografía líquida o índice de refracción, separando la muestra de la miel recipientes específicos para dicha actividad que entre los cuales se pudo obtener los siguientes resultados, en el perfil de azúcares estudiados en la unidad de g/100g y se presencié fructosa de 1,18g; glucosa 10,75g; maltosa 4.70g; sacarosa 0.25g

Según estudios realizados por Giral *et al.* (2007) desde épocas remotas ha sido empleada la miel de la tierra en oftalmopatías, en humanos y animales, tales como las cataratas, donde la incidencia de esta enfermedad en los perros es alta, y las posibilidades de tratamiento por la vía quirúrgica, no son factibles. Por considerar que el empleo de este producto puede resultar una alternativa útil en estos casos, se optó por la utilización de la misma para comprobar su efectividad en esta especie.

La miel de las abejas sin aguijón destaca su “mayor acidez, contenido de agua, la forma de almacenarla en sus nidos, después de colectada y deshidratada es depositada en potes de cerumen contruidos con una mezcla de cera y resina vegetal, además de conservarla influyen en su sabor y color” (Fernández *et al.*, 2018). Es denominada como “miel de pote apreciada y utilizada durante años como parte de la medicina tradicional y como edulcorante, además de esto, ha sido utilizada para controlar inflamaciones, trastornos visuales, tumores, afecciones gastrointestinales, dermatológicas, respiratorias y diabetes” (Aziz, *et al.*, 2017).

Elizalde *et al.*, (2010) señala que las principales características que define la miel de tierra es el aroma, el color, grado de cristalización, el sabor y su composición química; esta composición dependerá siempre de el néctar de origen y factores principales como condiciones climáticas, método de extracción, tipo de suelo y en el caso de miel de tierra el tiempo que tenga de fermentación.

En la zona de estudio la miel producida por la *Geotrigona leucogastra*, denominada miel de tierra, es utilizada para bebidas alcohólicas debido a su nivel de fermentación, también es una fuente de ingreso a la familia ya que un litro de esta miel tiene un costo en el mercado de 70 dólares y es muy solicitada por sus altos valores nutricionales y medicinales.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIÓN.

La caracterización del hábitat de las abejas *Geotrigona leucogastra* mediante el estudio de 5 colmenas en el sitio Rambuche del cantón Jama, obtuvieron como resultado una temperatura media de 34,8°C ($\pm 3,75$), humedad 13,90°C ($\pm 10,30$), la profundidad de los nidos presentaron 1,03 m ($\pm 33,52$).

La descripción morfológica de las abejas obreras *Geotrigona leucogastra* muestran que la longitud del cabeza tiene una media de 1,91mm ($\pm 20,95$), el tórax 1,84mm ($\pm 30,02$), la pata 0,24mm ($\pm 18,02$), el abdomen de 1,73 mm ($\pm 29,00$)., El rango de vuelo de las abejas sin aguijón 460m.

Los resultados del análisis bromatológico indicaron que la abeja *Geotrigona leucogastra*, produce una solución acuosa con un sabor en particular denominada miel de tierra, tiene una acidez 87,33kg, cenizas de 0,14g; humedad 42,09g; pH a 25° y proteína 0.32g, fructosa de 1,18g; glucosa 10,75g; maltosa 4.70g; sacarosa 0.25g ($\pm 19,04$).

Los principales beneficios de la miel es la reacción inmunológica del organismo, en úlceras, llagas en la piel de difícil cicatrización y fermentación de bebidas alcohólicas.

5.2 RECOMENDACIONES.

El hábitat de las abejas sin aguijón se ve afectado por el inadecuado manejo y la extracción de nidos silvestres, por lo tanto es importante proteger esta especie porque asegura la supervivencia de la flora nativa de la región.

Se recomienda a los investigadores y apicultores a que analicen los resultados del análisis morfológico abeja sin aguijón *Geotrinona leucogastra*, con la finalidad de que visualicen la necesidad de este tipo de estudios para que se desarrollen en otras regiones del país.

Las propiedades de la miel de la abeja sin aguijón *Geotrinona leucogastra*, pueden ser aprovechadas por las comunidades de apicultores, generando valor agregado mediante la comercialización de este producto, que tiene beneficios nutricionales y medicinales.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, R. (2022). Caracterización de la producción de miel de abeja en el departamento de Ñeembucú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), 2750-2762. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.168
- Aponte, G., Betancourt, L., Gómez, E., y Fernando, D. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *Dyna*, 81(184), 158-163 <https://n9.cl/v8ips>
- Alquisira-Ramírez, E. V. 2019. La importancia de la meliponicultura en México. Retos y oportunidades. Parte 2. Los saberes y conocimientos como parte de la seguridad alimentaria. In: Román-Montes de Oca, E. (Ed.). *Prácticas agropecuarias como estrategias de seguridad alimentaria*. 103-129 pp.
- Araujo, C. (2017). *Especies de abejas sin aguijón en áreas urbanas de Yucatán. Parte I: nidos con entradas visibles* [Tesis de Pregrado, Universidad Autónoma de Yucatán]. <https://n9.cl/vw20m>
- Arnold, N. (2020). Las abejas y los meliponinos (abejas sin aguijón). *Boletín FAHHO*, (36). <https://n9.cl/icmvw>
- Arnold, N., Zepeda, R., Vásquez, D., y Aldasoro, M. (2018). Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México con catálogo de especies. *El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). 1ra. (Ed). Chiapas, México*. <https://n9.cl/bunsm>
- Aziz, M., Giribabu, N., Rao, P., & Salleh, N. (2017). Pancreatoprotective effects of *Geniotrigona thoracica* stingless bee honey in streptozotocin-nicotinamide-induced male diabetic rats. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 89, 135–145. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.02.026>
- Barquero, A., Aguilar, I., Méndez, A., Hernández, G., Sánchez, H., Montero, W., Herrera, E., Sánchez, L., Barrantes, A., Gutiérrez M., Mesén, I., y Bullé, F. (2019). Asociación entre abejas sin aguijón (Apidae, Meliponini) y la flora del bosque seco en la región norte de Guanacaste, Costa Rica. *Revista De Ciencias Ambientales*, 53(1), 70-91. <https://doi.org/10.15359/rca.53-1.4>
- Barragán, M. (2015). *Apicultura campesina una alternativa para el desarrollo rural en Ocamonte, Santander* [Tesis de Posgrado, Pontificia Universidad Javeriana de Colombia]. <https://n9.cl/1gq6y>
- Barreiro, A. (2021). *Análisis morfológico de insectos del Ecuador, para la generación de nuevos elementos Gráficos*. [Tesis de Pregrado, Universidad del Azuay]. <https://n9.cl/y67kw>

- Baldock, K. C. (2020). Opportunities and threats for pollinator conservation in global towns and cities. *Current Opinion in Insect Science*. 38:63-71. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2020.01.006>.
- Cayton, H. (2022). Los meliponinos, las abejas sin aguijón. *UMAMEXICO*. <https://n9.cl/9skah>.
- Coppa, A. R., & Técnico, E. E. A. (2006). La colmena: un ecosistema en equilibrio. INTA EEA Esquel. Recuperado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-miscelaneas_06.pdf.
- Chacha, A. (2016). *Importancia de los principales métodos analíticos de control de calidad en el análisis bromatológico*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Machala]. <https://n9.cl/sxs6g>
- Chalco, E. (2020). Efecto de alimento suplementario para el desarrollo de colonias de abejas (*Apis mellifera*), en tres diferentes altitudes de producción en el municipio de La Asunta. *Apthapi* 6(1):1763-1772. <https://n9.cl/jlu7a>
- Chilán, D., Molina, G., Saltos, V., y Moran, J. (2019). Análisis socio – económico de los productores de miel de abeja en el sitio Quimis, después del desastre natural 16^a. *Polo del Conocimiento*, 4(3), 61-77. <https://n9.cl/4xqx7>
- Coppa, R. (2006). La colmena: un ecosistema en equilibrio. INTA EEA Esquel. <https://n9.cl/dyeay>
- Elizalde, R y Castillo, P. (2011). Identificación, morfología y comportamiento de la “abeja de tierra” *Geotrigona fumipennis* Camargo & Moure, 1996 (Hymenoptera: Apidae), en Tumbes, Perú. *Rev. Peruana. Entomológica*. 46(1): 31 - 37. <https://n9.cl/3gwix>
- Escandón, J., Ruiz, M., y Sanabria, K. (2018). Análisis de la producción apícola en Soacha. *Revista Perspectiva*, 3(12), 46-60. <https://n9.cl/ucdtu>
- Espinosa, C. (2018). Las abejas sin aguijón, un recurso natural importante para Ecuador. *La Hora*. <https://n9.cl/tredl>
- Fernández, N., Navarro, J., y Martínez, J. (2018). Caracterización de la miel de Meliponas en ecosistemas periurbanos y agrícolas del Consejo Popular Horquita. *Revista Científica Agroecosistemas*, 6(1), 28-33. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>.
- Fonte, L., Milagros, D, J., y Blanco, D. (2012). Selectividad de pecoreo de la abeja sin aguijón *Melipona beecheii* Bennett en la EEPF "indio Hatuey", Matanzas. *Pastos y Forrajes*, 35(3), 333-342. <https://n9.cl/oc6pn>
- Francel A, Moreno F, & Vargas H. (2020). Habitat analysis for stingless bees in buildings associated with the architectural concept campus, case of the University of Tolima, Colombia. *Livest Res Rural Dev*. 32(5), 15. www.lrrd.org/lrrd32/5/famor32080.html.


- García, V., Zaragoza, C., Ramírez, J., Guerrero, A., y Ruiz, C. (2015). Caracterización rápida de la biodiversidad usando morfometría geométrica: Caso de estudio con abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) del sur de Ecuador. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, 7(1). <https://doi.org/10.18272/aci.v7i1.226>
- Gennari, G. (2019). *Manejo racional de las abejas nativas sin aguijón*. Ansa. 1^{ra}. Edición, Famaillá, Tucumán. Ediciones INTA. Argentina. <https://n9.cl/9fcbw>
- González, P., Baena, M y Ros, M. (2018). Abejas nativas nuestras vecinas inadvertidas. *Biodiversitas*, 139(1), 2-5. <https://n9.cl/edeo5>
- Guaita, M. (2019). *Determinación de la presencia y caracterización molecular de Nosema sp. mediante PCR dúplex en abejas sin aguijón (Hymenoptera: Meliponini) de las provincias de Orellana y Loja – Ecuador* [Tesis de Pregrado, Universidad de la Fuerzas Armadas]. <https://n9.cl/8lb2o>
- Guiral, T., Hugues, T y Soto, C. (2007). La miel de tierra como alternativa en el tratamiento de cataratas en caninos. *Revista Electrónica de Veterinaria*. 13(9). <https://n9.cl/rmcmr>
- Londoño, C., Cuéllar, J., Santos, S., Nates, G., y Medina, C. (2020). Abejas sin aguijón en Colombia. *Diversidad biológica*. <https://n9.cl/noas3>
- Martínez, C y Platas, D. (2018). Diversidad e importancia de las abejas silvestres: mucho más que miel y abejorros. *Agro Productividad*, 11(12). <https://n9.cl/f9f1m>
- Martínez, S., Soto, E., Sandoval, S., y Otero, J. (2017). Distribución espacial y hábitos de nidificación de nannotrigona mellaria (APIDAE: MELIPONINI) en una localidad de Cali (Colombia). *ACTA ZOOLOGICA MEXICANA (N.S.)*, 33(2), 161–168. <https://doi.org/10.21829/azm.2017.3321057>
- Mayorga, D., Luna, J., y Romero, K. (2020). Apicultura en el occidente de Nicaragua, la experiencia de los productores rurales del municipio El Viejo. *Revista Científica Apuntes de Economía y Sociedad, UNAN - León*, 1(2), 49-58. <https://n9.cl/mlh8c>
- Meléndez, R. V.; Ayala, R. and Delfín, G. H. 2018. Crop pollination by stingless bees. In: Vit, P.; Roubik, D. W. and Pedro, S. R. M. (Ed.). *Pot-pollen in stingless bee mellittology*. 139-153 pp. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-61839-5>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (MAGAP, 2018). Ecuador tiene potencial para la apicultura. <https://n9.cl/1rk8p>
- Nájera, C., y Paredes, B. (2017). Identidad e identificación: investigación de campo como herramienta de aprendizaje en el diseño de marcas. *INNOVA Research Journal*, 2(10.1), 155-164. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n10.1.2017.465>

- Naranjo, S., Robledo, P., y Sepúlveda, Y. (2020). Sistemas de producción de abejas nativas sin aguijón asociados al cultivo de café: análisis financiero básico. *Working Paper*. <https://n9.cl/ce6ju>
- Ocampo, M. (2019). Abejas: insectos polinizadores. *NCYTU N*, (31). <https://n9.cl/k3qw>
- Paredes, A. (2022). *Riqueza de especies de abejas nativas amazónicas sin aguijón de los géneros Melipona y Trigonisca (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) y usos de su miel según los pobladores de la comunidad Etnoecológica Pablo López de Oglán Alto, cantón Arajuno – provincia de Pastaza – Ecuador* [Tesis de Pregrado, Universidad Central del Ecuador]. <https://n9.cl/hmypa>
- Pérez, I., Ayala, R., Vásquez, M. y Arnold, N. (2018). Caracterización de recursos utilizados por *Melipona fasciata* (Latreille, 1811) en la región de Putla Villa de Guerrero Oaxaca, México. Memorias del X congreso mesoamericano de abejas nativas. Publicado en el centro de estudios conservacionistas Facultad de ciencias químicas y farmacia, Universidad de San Carlos Guatemala. 110-114. <https://n9.cl/w9tm9>
- Pulido, M. (2015). Ceremonial y protocolo: métodos y técnicas de investigación científica. *Revista Opción*, 31(1), 1137-1156. <https://n9.cl/91rf8>
- Ramírez, J., Ureña, J., y Camacho, A. (2012). Las abejas sin aguijón (apidae: meliponini) de la region sur del ecuador. *Revista Estudios Universitarios*, 1-173. <https://n9.cl/udotg>
- Ramírez, V. (2016). *Producción y comercialización de miel de abejas meliponas en la ciudad de Quito* [Tesis de Pregrado, Universidad De Las Américas]. <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/5958>
- Ramos, C. (2020). Alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3), 1–6. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
- Real, N., Rivera, J., Alcántara, G., Rojas, G., Morales, A., y Pérez, J. (2022). Las abejas sin aguijón (Tribu Meliponini) en los agroecosistemas de América Latina. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 13(2), 331–344. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i2.2866>
- Reyes-González, Alejandro, Ayala, Ricardo, & Camou-Guerrero, Andrés. (2017). Nuevo registro de abeja sin aguijón del género *Plebeia* (Apidae: Meliponini), en el alto Balsas del estado de Michoacán, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 88(2), 464-466. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.03.018>
- Rivera, J., y Carbonell, F. (2020). Los insectos comestibles del Perú: Biodiversidad y perspectivas de la entomofagia en el contexto peruano. *Ciencia & Desarrollo*, 27, 03–36. <https://doi.org/10.33326/26176033.2020.27.995>

- Rodríguez, A., y Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 82, 175–195. <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Rojas, M. S., Torres, A., & Hoffmann, W. (2016). Determinación de propiedades físicoquímicas de propóleos provenientes de cinco especies de abejas sin aguijón de Norte de Santander-Colombia. *BISTUA revista de la facultad de ciencias básicas*, 14(1), 03-16.
- Salazar, J. (2017). Estudio cualitativo de las abejas nativas sin aguijón en Jalapa, Guatemala. *Revista Ciencia Multidisciplinaria CUNORI*, 1(1), 81–82. <https://doi.org/10.36314/cunori.v1i1.18>
- Tapia-González, José María, Alcazar-Oceguera, Gustavo, Macías-Macías, José Octavio, Contreras-Escareño, Francisca, Tapia-Rivera, José Carlos, Petukhova, Tatiana, & Guzmán-Novoa, Ernesto. (2020). Ascosferosis en abejas melíferas y su relación con factores ambientales en Jalisco, México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 11(2), 468-478. Epub 23 de octubre de 2020. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v11i2.4926>
- Vásquez, A., Sangerman, D., y Schwentesius, R. (2021). Caracterización de especies de abejas nativas y su relación biocultural en la Mixteca oaxaqueña. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 12(1), 101–113. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i1.2788>
- Vivanco, I., Rosillo, W., Ordoñez, J., y Reyes, J. (2021). Costos de producción de la miel de abeja en la provincia del Guayas. *Revista Espacios*, 42(08), 128–139. <https://n9.cl/pnuxsb>
- Yurola, J. (2021). El estudio descriptivo en la investigación científica. *Acta Jurídica Peruana*, 2(2). <http://revistas.autonoma.edu.pe/index.php/AJP/article/view/224>
- Yepes, J. Z., Malagón, E. G. D., Arias, A. C., Salina, T. B., Rodriguez, C. C. C., & Sanza, C. A. T. (2022). Innovación de productos derivados de abejas nativas sin aguijón. *Innventiva*, (4).
- Zamudio, F., y Álvarez, L. (2016). *Abejas sin aguijón de misiones: Una guía etnotaxonómica para su identificación en el campo* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Córdoba]. <https://n9.cl/2bz98>

ANEXOS

Anexo 1. Resultados de los análisis bromatológicos en el laboratorio AVVE SANTA CATALINA



INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Informe:	16/11/2022	Orden:	5161	Informe:	4630-22	Página:	1/2
-------------------	------------	--------	------	----------	---------	---------	-----

INFORMACION DEL CLIENTE:							
Nombre:	RIVERA BARRE YELENA LISETH						
Dirección:	BARRIO NORTE (CALLE BOLIVAR Y 13 DE OCTUBRE)						
Teléfono:	0980177053	Persona de Contacto:	SRTA. YELENA RIVERA	E. Mail:	yelenarivera20@gmail.com		

DATOS DE LA MUESTRA							
Tipo de Muestra:	AZUCARES Y DERIVADOS			Fecha de Recepción:	08/11/2022		
Tipo de Producto:	MIEL DE ABEJA			Cód. de Laboratorio:	AM-C-112-08-11-22		
Cantidad Recibida:	1 de 500 ml.			Muestreo:	Realizado por el cliente		
Condición:	Normales, Envase plástico						

INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE							
Nombre:	MIEL DE TIERRA						
Fecha de Elab.:	--			Fecha de Exp.:	--		
Contenido Declarado:	--	Lote:	--	Forma de conservación:	Ambiente		
Presentaciones:	--						
Material de envase:	--						

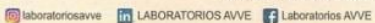
RESULTADOS							
ANÁLISIS QUÍMICOS							
Fecha de Análisis:	10/11/2022			Página R 38-5.10:	23107 ; 4/HPLC-16-22		
Condiciones ambientales:	Temperatura: 22°C - 33°C			Humedad Relativa: 24% - 62%			
Contenido Encontrado:	--						

Parámetros	Unidad	Resultados	Requisitos	Técnica	Método de Referencia
Acidez exp en ác fórmico	mEq/kg	87,33	--	Volumétrico	AOAC 21TH 2019, 962.19
Cenizas	g/100g	0,14	--	Gravimétrico	MMQ-204 AOAC 21TH 2019, 920.181 A MODIFICADO
Humedad	g/100g	42,09	--	Gravimétrico	AOAC 21TH 2019, 969.38 A
pH, a 25°C/25°C	--	2,54	--	Electrometría	MMQ-240
Proteína (N x 6,25)	g/100g	0,32	--	Kjeldahl	MMQ-336 AOAC 21TH 2019, 962.18 MODIFICADO

Perfil de Azúcares					
Fructosa	g/100g	1,18	--	Cromatografía Líquida/Índice de Refracción	MMQ-HPLC-08
Glucosa	g/100g	10,75	--	Cromatografía Líquida/Índice de Refracción	MMQ-HPLC-08
Maltosa	g/100g	4,70	--	Cromatografía Líquida/Índice de Refracción	MMQ-HPLC-08
Sacarosa	g/100g	0,25	--	Cromatografía Líquida/Índice de Refracción	MMQ-HPLC-08

Datos de Contacto:
 Dirección Laboratorio Matriz: Parque Industrial California 1, Calle Arq. Modesto Luque Rivadeneira, Edificio Comercial 3 Local 4-A Km. 11 ½ vía a Daule.
 PBX. Matriz: (5934) 2103206 • Cel.: 0998078518
 Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial California 2, Bodega D44 Km. 11 ½ vía a Daule.
 Teléfono: (5934) 2 103365 ext. 101
 E-mail: margot.aviles@laboratoriosavve.com
 cotizaciones.compras@laboratoriosavve.com
 paola.aviles@laboratoriosavve.com
 lorena.aviles@laboratoriosavve.com
 www.laboratoriosavve.com

R02-5.10 Rev.08 15/09/22



HM REV.00 27/06/22

Anexo 2. Lugar de muestreo**Anexo 3. Visualización de piquera de las abejas.**

Anexo 4. Camino que construyen las abejas para llegar al nido



Anexo 5. Excavación en busca de los nidos



Anexo 6. Nido 1



Anexo 7. Nido 2



Anexo 8. Nido 3



Anexo 9. Olla y posterior el nido.



Anexo 9. Nido 4



Anexo 10. Nido 5**Anexo 11. Panal de las *Geotrigona Leucogastra*.**

Anexo 12. Extracción de miel de tierra**Anexo 13.** Captura de abejas para el estudio

Anexo 14. Caracterización del hábitat de las abejas.

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
temperatura	5	34.80	1.30	3.75	33.00	36.00
humedad	5	13.90	1.43	10.30	12.00	15.50
profundidad	5	1.03	0.35	33.52	0.70	1.50

Anexo 15. Morfología y rango de vuelo de las abejas obreras sin aguijón *Geotrigona leucogastra*

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
cabeza	5	1.91	0.40	20.95	1.50	2.45
Torax	5	1.84	0.55	30.02	1.03	2.35
Pata	5	0.24	0.04	18.62	0.18	0.30
Abdomen	5	1.73	0.50	29.00	1.30	2.31
Rango vuelo	5	460.00	89.44	19.44	400.00	600.00