

**EVALUACIÓN DE COLMENAS DE *APIS MELLÍFERA* DURANTE LA
PASANTÍA EN LA GRANJA SAN PEDRO DE LA UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO**



Cristian Camilo Gil Murcia

**Universidad Antonio Nariño
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Sede (Bogotá), Colombia
2023**

**EVALUACIÓN DE COLMENAS DE *APIS MELLÍFERA* DURANTE LA
PASANTÍA EN LA GRANJA SAN PEDRO DE LA UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO**



Cristian Camilo Gil Murcia

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de;
Médico Veterinario**

Director

**Dolly Patricia Pardo Mora
MV, PhD**

**Universidad Antonio Nariño
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Sede (Bogotá), Colombia
2023**

Tabla de Contenidos

Tabla de Contenidos	3
Lista de tablas	5
Lista de Figuras.....	5
Introducción	6
Justificación	7
Descripción de la Entidad.....	8
Objetivos.....	10
Objetivo general.....	10
Objetivos específicos	10
Actividades a Realizar	11
Cronograma.....	11
Resumen.....	12
Internship As Graduate Work Evaluation of <i>Apis mellifera</i> hives at the San Pedro Farm of the Antonio Nariño University.....	13
Marco Teórico.....	15
La Colmena.....	15
Reina	15
Zángano.....	16
Obrera	16
Materiales y Métodos.....	26
Material Apícola	27

	4
Descripción de los Apiarios	27
Colmenas.....	28
Resultados	30
Apiario Capilla.....	30
Apiario Bosque	31
Apiario Administración	31
Colmenas.....	32
Formatos y registros.....	34
Produccion	35
Polen	35
Propóleo	40
Miel.....	41
Identificación de Agentes Externos	42
Apiarios Une Cundinamarca.....	44
Colaboración en la Creación de Cartilla	45
Cumplimiento de Objetivos	46
Conclusiones y Recomendaciones	47
Referencias.....	51

Lista de tablas

Tabla 1	33
Tabla 2	34
Tabla 3	35
Tabla 4	40
Tabla 5	41
Tabla 6	44

Lista de Figuras

Figura 1	29
Figura 2 y 3	30
Figura 4	31
Figura 5	32
Figura 6	36
Figura 7	37
Figura 8	38
Figura 9	39
Figura 10	43

Introducción

En Colombia se han venido desarrollando e implementando estrategias que garanticen las óptimas condiciones de los polinizadores, que son un eje primordial para mantener los ecosistemas y la biodiversidad de nuestro entorno, ya que trasportan el polen de una flor a otra garantizando la reproducción de las plantas y gracias a estos procesos nos alimentamos de sus frutos (Claro, Medina, 2021).

Con la llegada de la apicultura en el manejo de las abejas *Apis mellífera*, las cuales aportan grandes beneficios por los productos que nos brinda la colmena (miel, polen, propóleo, cera, etc.) encontramos diferentes campos de acción para poder contribuir con el bienestar y cuidado de las abejas y del medio ambiente (Minagricultura, 2015).

Es por ello que se procedió en conjunto con la Universidad Antonio Nariño sede Usme (Granja San Pedro), a realizar actividades enfocadas al mejoramiento del sistema apícola en la granja, mediante la evaluación sanitaria y productiva, implementando diferentes estrategias planteadas como la creación de formatos y registros de las colmenas, identificando parámetros como, presencia de reina, postura en diferentes estados de desarrollo, enfermedades o plagas, junto con la debida trazabilidad de los productos producidos por la colmena que garanticen el seguimiento y de este modo poder realizar actividades en pro del fortalecimiento y bienestar de las colmenas en cada visita (Zuluaga D, Serrato B, 2023).

Adicional a esto se ayuda en la realización de una cartilla o guía práctica que sirva para consulta de nuestros apicultores en Colombia, en las cuales se busquen herramientas que garanticen el bienestar animal, humano y social dentro de la sociedad.

Justificación

Es importante profundizar en la identificación, clasificación y seguimiento de las colmenas debido a la importancia que tienen las abejas *Apis mellífera* para la conservación y equilibrio del medio ambiente como principales polinizadoras, además de ser un sistema en crecimiento que requiere la intervención de médicos veterinarios.

Para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos se hace indispensable trabajar con la Universidad Antonio Nariño sede Usme por su experiencia adquirida en el área de apicultura, mediante la creación de una base de datos utilizando para ello fotos, formatos, registros, inventarios y observaciones directas que permitan referenciar las condiciones en que se encuentran los apiarios, evaluando población, postura, higiene y demás parámetros de la evaluación sanitaria a los cuales se les debe realizar seguimientos periódicos (Nates, Parra, Guiomar, 2006), para luego establecer protocolos o manejos correctivos en pro del fortalecimiento de la colmena, la salud de las abejas y la trazabilidad de la producción.

En la parte productiva, buscar la mejor manera del aprovechamiento de los diferentes productos que tienen las abejas *Apis mellífera* (miel, polen, propóleo, cera, jalea real, cría de reinas, apitoxina) junto con sus beneficios que estos aportan para la salud humana. Con lo cual se busca poner en práctica los conocimientos aprendidos durante la carrera en cuanto al manejo de la colmena, para saber el estado de los mismos y tomar medidas preventivas que favorezcan la salud y la conservación de las abejas, animales, plantas y en general nuestros ecosistemas. Todo esto respaldado mediante visitas semanales realizadas a los apiarios del Municipio de Cundinamarca y Usme, con los cuales se sientan las bases para empezar con la creación de

formatos, registros e inventarios, que nos ayuden con la caracterización de la abeja *Apis mellífera* en los apiarios de Usme.

Además, por el desconocimiento de información con respecto a las abejas, se hace indispensable la colaboración en la creación de una cartilla para el manejo, cuidado y conservación de la abeja *Apis mellífera*, dirigido a las futuras generaciones de apicultores.

Descripción de la Entidad

La pasantía como trabajo de grado se realizará con el Apiario de la Universidad Antonio Nariño ubicado en la localidad de Usme kilómetro 15 # 16-71 sur, con más de 30 colmenas tipo Langstroth, que se encuentran alejadas de la población y de los demás animales de la granja, en las cuales se ha venido trabajando para la conservación e investigación de la abeja *Apis mellífera*, además se realizarán prácticas externas en apiarios en el municipio de UNE. Todo esto bajo la supervisión de la doctora Dolly Patricia Pardo Mora, quien cuenta con todos los conocimientos necesarios para guiarme en este proceso de formación de la apicultura.

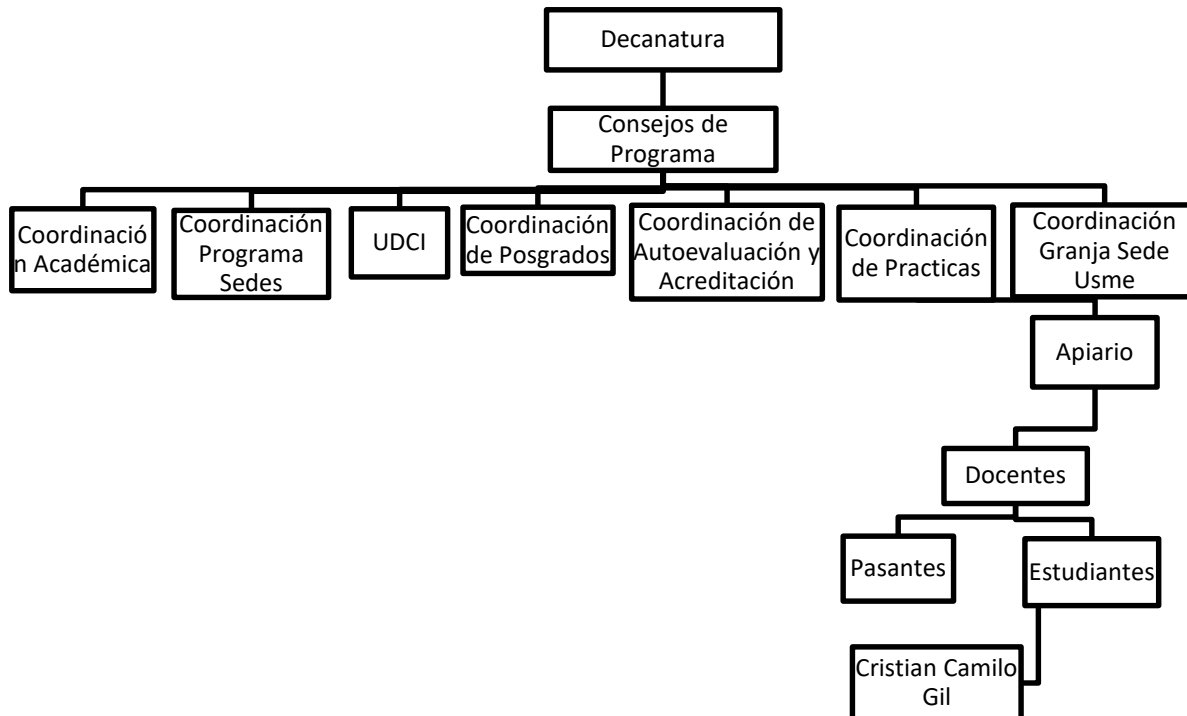
Según lo estipulado en el Proyecto Educativo Institucional se dice que “en reconocimiento de su papel de desarrollar directamente el ejercicio de derechos humanos fundamentales como la libertad de pensamiento y el derecho a la educación, la Universidad opta por ciertas características fundamentales que deben cumplir todas sus acciones y la gestión de sus procesos. A partir de la planeación como proceso que consiste en visualizar el futuro deseable y especificar las etapas, las estrategias y los recursos necesarios para lograrlo, cada unidad académica y/o administrativa organiza y desarrolla su quehacer de acuerdo con los planes

particulares concomitantes con el plan de desarrollo institucional que se deriva del Proyecto Educativo Institucional Universitario, que respondan a las siguientes características:

1. Calidad. Se logra mediante el trabajo planificado, coordinado y continuo de todas las unidades académico-administrativas orientado a optimizar los procesos de modo que se responda eficientemente a las necesidades y expectativas de las personas, las instituciones y el contexto, y se logren los objetivos institucionales.

2. Eficiencia. Se entiende como la administración y uso racional, técnico y ético de los recursos, los medios y los procesos para el logro de los propósitos institucionales.

3. Eficacia. Se entiende como el logro de las metas y los objetivos propuestos coherentes con el PEI-U por medios éticos e idóneos”.



Objetivos

Objetivo general

Desarrollar actividades en la pasantía enfocadas en la evaluación de las abejas *Apis mellifera* en la Granja San Pedro, que aporten al fortalecimiento de las colmenas y por ende la producción.

Objetivos específicos

- Implementar formatos, registros e inventarios del apiario.
- Llevar un control y seguimiento de las colmenas visitadas teniendo en cuenta el manejo de las abejas *Apis mellifera*.
- Identificar agentes externos presentes en las colmenas.
- Evaluar la producción de polen en colmenas con trampa de piso.
- Aportar en la construcción de una cartilla de manejo y bienestar animal en Apicultura.

Resumen

Este informe describe el trabajo en campo y presenta las actividades realizadas durante la pasantía en los apiarios de la Universidad Antonio Nariño granja San Pedro, desde el mes de enero hasta el 31 de mayo de 2023. En la cual se procedió con la evaluación de las colmenas observando el entorno, la mansedumbre, higiene, postura o presencia de la reina y posibles alteraciones o agentes que afectan a las abejas *Apis mellífera*, todo esto con el fin de identificar y conocer los parámetros con que se evalúa la colonia, para luego recolectar la información obtenida y ajustarla en los formatos. Seguido de esto se generó una base de datos para los 3 apiarios, los cuales contienen inventarios, formatos, registros, fotos y nuevos proyectos que se han venido actualizando de acuerdo a las necesidades observadas en campo. La evaluación de colmenas se realizó en diferentes pasos: inventarios, revisiones a los apiarios, diligenciamiento de formatos, registros y base de datos. El comportamiento de los apiarios fue analizado por colmena y en conjunto (apiarios), teniendo en cuenta la higiene, postura de la reina y el tipo de fin productivo; miel, polen, propóleo obtenidas mediante alzas de media, trampa de polen y propóleo según corresponde. Se observó que la creación de la base de datos garantiza la trazabilidad y seguimiento del sistema apícola, identificando en la parte productiva la colmena con mayor y menor rendimiento al igual que el total de producción durante el estudio y sus promedios. En cuanto a la evaluación realizada se puede concluir que la creación de formatos y registros junto con las visitas semanales favorecen el manejo y fortalecimiento de las colonias mediante el suministro de insumos y la toma de decisiones al evidenciar alteraciones o comportamientos erráticos dentro y fuera de las colmenas (falta de reina o postura de la misma,

presencia de realeras, observación de agentes extraños, deterioro del material usado en la colmena) para así poder actuar y evitar el debilitamiento de la colmena o la enjambrazón.

Palabras claves: apiario, colmena, alza de media, mansedumbre, parámetros, producción, trazabilidad.

Internship As Graduate Work Evaluation of *Apis mellifera* hives at the San Pedro Farm of the Antonio Nariño University

The work in the field and presents the activities carried out during the internship in the apiaries of the Antonio Nariño University, San Pedro farm, from January to May 31, 2023. In which we proceeded with the evaluation of the hives observing the environment, the tameness, hygiene, posture or presence of the queen and possible alterations or agents that affect the bees *Apis mellifera*, all this in order to identify and know the parameters with which the colony is evaluated, to later collect the information obtained and adjust it in the formats. Following this, a database was generated for the 3 apiaries, which contain inventories, formats, records, photos and new projects that have been updated according to the needs observed in the field. The evaluation of hives was carried out in different steps: inventories, reviews of the apiaries, completion of formats, records and database. The behavior of the apiaries was analyzed by hive and as a whole (apiaries), taking into account the hygiene, posture of the queen and the type of productive purpose; honey, pollen, propolis obtained by means of half rise, pollen trap and propolis as appropriate. It was observed that the creation of the database guarantees the traceability and monitoring of the beekeeping system, identifying in the productive part the hive with the highest and lowest performance as well as the total production during the study and its averages. Regarding the evaluation carried out, it can be concluded that the creation of formats

and records together with the weekly visits favor the management and strengthening of the colonies through the supply of inputs and decision-making when evidencing alterations or erratic behaviors inside and outside the hives (lack of queen or posture of the same, presence of realeras, observation of foreign agents, deterioration of the material used in the hive) in order to be able to act and avoid the weakening of the hive or swarming.

Keywords: apiary, hive, half rise, tameness, parameters, production, traceability.

Marco Teórico

Es de gran importancia conocer el potencial que tienen las abejas para realizar labores de polinización (Claro, Medina, 2021), las cuales garantizan la reproducción de algunas plantas y ayudan al desarrollo y calidad de algunos frutos, según la colección taxonómica nacional de insectos Luis María Murillo (CTNI) los cultivos asociados a especímenes de *Apis mellífera* son; brócoli, maíz, girasol, cítricos, trébol, ajonjolí, arveja y zanahoria (Agrosavia, 2022). Además, como menciona (Nicola Bradbear, 2015) una adecuada polinización por insectos asegura también que en caso de florecimiento precoz estas flores produzcan semillas. Como resultado se tendrá una cosecha temprana y todo el tiempo máximo necesario para su maduración.

Las abejas existen hace más de 40 millones de años, fueron introducidas por los colonos en América del norte donde se multiplicaron y se extendieron por todo el continente. De la *Apis mellífera* se conocen varias: *Apis mellífera scutellata* (también conocida como abeja africana), *Apis mellífera* o alemana, *Apis mellífera ligústica* o italiana, *Apis mellífera caucásica* o caucasiana y *Apis mellífera cárnica* o carniola. En el año 1956 en Brasil se realizó un estudio de mejoramiento genético entre abeja europea y africana, el cual no salió del todo bien ya que se escaparon algunos de estos ejemplares dando como consecuencia lo que hoy conocemos como abeja africanizada, que se encuentra en nuestro medio.

La Colmena

Es el lugar dispuesto por el hombre como albergue del enjambre de abejas, en donde se encuentran los miembros de la colmena (reina, obrera y zángano). Una colonia de abejas se conforma por tres castas:

Reina

presenta una metamorfosis de 16 días y es alimentada con jalea real. Es la encargada de poner los huevos fecundados y sin fecundar, además mantiene el orden de la colmena por medio de feromonas.

Zángano

proviene de un huevo sin fecundar con una metamorfosis de 24 días, su función principal es fecundar a la reina durante el vuelo nupcial y luego de esta actividad muere.

Obrera

proviene a partir de un huevo fecundado con una metamorfosis de 21 días. Realiza diversas actividades de acuerdo a su desarrollo fisiológico (recolección de néctar y polen, alimentación de las crías, limpieza y defensa de la colonia), su tiempo de vida se estima en 45 días o hasta 3 meses si no hay actividades de pecoreo (Inegi, 2021).

Dentro de sus particularidades morfológicas externas tenemos que una abeja cuenta con tres tagmas o regiones del cuerpo; Cabeza: es la parte anterior del cuerpo y sostiene los órganos sensoriales y las piezas bucales dentro de las cuales encontramos ojos compuestos, ojos simples (ocelos), antenas, mandíbula y probóscide. Tórax -mesosoma: en este se ubican dos pares de alas membranosas unidas por unos ganchillos y tres pares de patas que cumplen funciones de limpieza de antenas, manipulación de cera y recolección de polen y/o propóleo en las corbículas. El último segmento del tórax está fusionado con el primer segmento abdominal, estrechándose marcadamente a manera de cintura conformando el propodeo. En el Abdomen - metasoma: encontramos el aguijón conformado por un estilete de 2 mm de largo y 0,1 mm de diámetro; con pequeños dientes de 0,03 mm de longitud desarrollados en abejas obreras y los espejos de cera

que son la parte exterior de las glándulas cereras (Kevin F, Miranda & Palmera k, Sepúlveda, 2014).

Por otro lado, para establecer un grupo de abejas es necesario conocer los tipos de colmenas utilizados en apicultura, luego tomar decisiones de la que mejor se ajuste al apiario y a la comodidad del apicultor, en este sentido existen colmenas móviles y fijas. En la tienda del apicultor como dice (Joshua Ivars) existen colmenas: tipo layens, tipo dadant, tipo Langstroth, adicional a estas existen otras como lo son las colmenas; warre, barra superior, lusitana, oksman (Magem Jordi, 2016). De acuerdo a la disponibilidad de mercado y a sus principales ventajas la que más se ha ido expandiendo por todo el mundo es la colmena tipo Langstroth, la cual está compuesta de la siguiente manera en orden ascendente:

Base:	estructura creada con el fin de evitar contacto directo con el suelo.
Piso:	también llamada puente, en este descansa el cuerpo de las colmenas por lo que su material debe ser resistente.
Piquera:	es la entrada y la salida de las abejas, se encuentra entre el piso y la cámara de cría con un espacio que sirve de pista de aterrizaje, ajustable para controlar un poco la temperatura interna.
Cámara de cría:	va colocada encima del piso y en ella se mantiene la cría y la reina; tiene por lo general, 10 bastidores, de los cuales, los centrales contienen crías y los laterales, miel y polen.
Excluidor de reina:	no siempre es utilizado, pero va colocado encima de la cámara de cría, este evita que la reina suba a las alzas de producción a ovopositar.

Cámara de alza, alza de media o mielera:	esta se ubica encima de la cámara de cría y su función es el almacenamiento de la miel por parte de las obreras.
Entretapa:	es la primera cubierta colocada encima de la última cámara la cual sirve para mantener una cámara de aire aislante y como elemento separador para el manejo.
Tapa:	también llamado techo, evita la entrada de agua, aire y otros animales, para esto es importante que lleve una lámina metálica, normalmente de zinc, como cubierta.
Cuadros, marcos o bastidores:	en estos las abejas construyen los panales, deben ser movibles e independientes

Modificado de (Magem Jordi, 2016).

Además del tipo de colmena a utilizar es importante conocer factores medio ambientales como: temperatura, humedad, luz, viento, lluvia, todos ellos fundamentales para el buen manejo de esta especie y la disposición o ubicación de cada una por lo cual es indispensable conocer el terreno para así adaptar nuestro sistema como mejor convenga, para esto existen tres tipos de diseño de ubicación: disposición en círculo, disposición en grupos, disposición en líneas.

Otro punto a tener en cuenta es la distancia que existe entre colmena y colmena la cual debe tener como mínimo 1 metro de separación entre ellas y cada colmena debe tener una leve inclinación para la salida de agua y que las abejas puedan sacar los desechos, adicional a esto se recomienda que el apiario debe permanecer limpio de malezas, la limpieza permite a las abejas pecoreadoras llegar a su colmena con menos dificultades. Para realizar la labor de limpieza es

necesario tapar la piquera u otros orificios por donde puedan salir las abejas de la colmena en horas de la madrugada para evitar el ataque de todas las colmenas sobre la persona que realiza la poda. Cuando la limpieza haya terminado hay que quitar la maya para que las abejas trabajen (Tegucigalpa, M. D. C., 2005).

En cuanto a las buenas prácticas apícolas encontramos ciertos factores que contribuyen al mejoramiento y cuidado de las colmenas y del personal que realiza las labores encontrando que hay diferentes instrumentos y equipos que son necesarios para el desarrollo de la actividad apícola entre los que encontramos los EPPs o elementos de protección personal como: overol con capota, guantes, botas, tapabocas, por otra parte tenemos los elementos primordiales para poder visitar y manejar las abejas como: ahumador, palanca, cepillo entre otros (Puentes Stefany, Salamanca Bryand, 2021).

Se ha encontrado que los apicultores pueden tener afectaciones en articulaciones del cuello, columna y muñeca por; posicionamiento incómodo, levantamiento de objetos pesados, movimientos repetitivos, fuerza excesiva, uso de herramientas manuales y temperaturas ambientales frías o calientes, uso de pesticidas y picaduras de insectos, además se han encontrado impactos negativos relacionados con las actividades que desarrollan los apicultores en una jornada laboral, entre ellas se encuentran: deshidratación debido a las altas temperaturas dentro de la ropa, dolor en la muñeca, hombro, espalda y cuello por manipulación manual de herramientas para la recolección de miel y dolor en la muñeca y la parte superior del brazo por el levantamiento de la colmena (Fels, Blackler, Cook, & Foth, 2019).

Las revisiones de rutina deben realizarse cada 8 días, para asegurarnos del buen funcionamiento de la colmena. Se recomienda hacer las revisiones en los momentos cálidos, que

es cuando la mayoría de las abejas más viejas y más agresivas están afuera, por lo que la colmena de abejas será más fácil de manejar. Sin embargo, a la hora de alimentar (una parte de agua por dos partes de azúcar, en una cantidad de medio litro envasado en dispositivos especiales llamados alimentadores, que pueden ser de diferentes formas y materiales) es recomendable hacerlo en la tarde, ya que si las abejas se alborotan o se genera pillaje (saqueo de colmenas), habrá poco tiempo para que llegue la noche y se devuelva la tranquilidad. Durante la temporada de lluvias, las abejas no encuentran fuentes de miel por ningún lado, así que la población se habrá reducido por la falta de alimento, lo cual las deja propensas a plagas y enfermedades, por lo que el apicultor debe estar pendiente con las revisiones periódicas, alimentando, controlando polillas y reforzando la colmena. Asimismo, es importante quitar el material excedente que las abejas no pueden cubrir, como alzas y panales vacíos. En este sentido se debe identificar cada una de las colmenas para llevar un registro individualizado de cada una de ellas, puede realizarse con números o letras, utilizando moldes, o también quemando la colmena con el marcador que se utiliza para marcar ganado. Luego de tener identificadas las colmenas podemos realizar revisiones de la biomasa un ejemplo de este es el mapeo que se realiza para evaluar con mayor profundidad el crecimiento de la población (biomasa) de la colmena en los diferentes cuadros. Se hace con una cuadrícula alambrada de 3 x 3 cm, que se coloca sobre el marco con cría que se vaya a revisar, y se toman los datos diligenciando formatos para su debido registro y control de las colmenas en donde deben observarse; los cuadros de la colmena, que haya una abundante postura de la reina, mirar cuáles son las reservas de alimento, si se registra el ataque de plagas o enfermedades, etc. Existen diferentes tipos de formatos los cuales pueden ser adaptados según las necesidades y fines productivos del apiario (Vasques Martínez, R. A. et al., 2012).

Conocer el tipo de flora apícola en la zona y las posibles épocas de floración es de vital relevancia para el fortalecimiento de la apicultura, y es por esto por lo que mantener al día calendarios florales apícolas constituye una herramienta definitiva para los apicultores. Así les será posible determinar cuándo se presenta algún tipo de oferta botánica dirigida al mantenimiento, reproducción y producción de sus colmenas, en cada época del año.

La especie que más se cultiva y sobre la cual se han establecido principalmente los lineamientos desde el Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural y que es sujeta a producción primaria es la abeja *Apis mellifera*. Dentro de los principales productos obtenidos de las abejas que son comercializados en Colombia encontramos: miel, polen, propóleos, jalea real, cera, apitoxina (veneno de abejas), material biológico: reinas, núcleos, larvas (ICA, 2023).

En Latinoamérica hay países con una alta probabilidad de convertirse en importantes productores de polen. Los recursos naturales existentes, expresados en una rica y abundante floración escalonada casi durante todo el año, permitirían buenos rendimientos, ya que esta abundancia está totalmente relacionada con la producción de polen (Castillo, 2008). El polen es el gameto masculino de las flores que las abejas pecoreadoras colectan y transportan a la colmena, donde es utilizado como única fuente de proteína, posee la mayoría de aminoácidos esenciales para el ser humano (lisina, metionina y triptófano) y además su biodisponibilidad es mucho mayor. Existen diferentes tipos de trampas para polen: trampas de piquera frontales (para colmena tipo Layens), trampas de piso y trampas de techo, pero las más utilizadas son las de piso, porque facilitan la entrada y la salida de las abejas, disminuyen la mortalidad y posibilitan recoger polen en mayores cantidades. Además, como dice Salamanca et al (2001) las trampas en Colombia se han venido modificando según las necesidades de los apicultores, después de la

recolección el polen debe pasar por un proceso de secado en el cual se busca bajar la humedad para extender su vida útil y evitar su descomposición.

La miel es una sustancia dulce producida a partir del néctar (glucosa, sacarosa y fructosa) de las flores o de secreciones extraflorales que las abejas colectan, transforman y combinan con sustancias específicas como enzimas (invertasa, diastasa y glucoxidasa), minerales y otras que son guardadas en los alvéolos de los cuadros que ellas sellan con cera (opercular). Sus características organolépticas se evalúan de acuerdo con su aspecto, color, olor y sabor. La producción de miel comenzará a ser concentrada por las abejas en la segunda caja o alza para miel, y el número de cajas que se colocarán dependerá de la intensidad de recolección, que está expresada por la genética de la reina y por factores externos como la floración, el medio ambiente y otros.

Para poder realizar la cosecha de miel es indispensable contar con:

Cuadros de media llenos y operculados que garanticen la transformación de néctar a miel.

Herramientas para desoperculado del cuadro que faciliten el trabajo y proporcione el mínimo desperdicio posible (cuchillo manual y eléctrico, tenedor desoperculador).

Centrifugas de las cuales las más utilizadas son en acero inoxidable y/o plásticas de 3 a 4 puestos para los cuadros.

Filtros de calibre pequeño con el objetivo de producir un producto terminado más puro.

Recipientes o baldes de plástico o metálicos durante el proceso de extracción.

Recipientes o frascos de envasado preferiblemente de boca ancha y de vidrio con cierre hermético.

Como dice (Vasques Martínez, R. A. et al., 2012), la cera es el material básico de construcción de los alvéolos, es producida por las glándulas cereras de las obreras de los 13 a 19 días de edad, para formar las celdillas de los panales. La cera de las abejas se puede recolectar de dos formas diferentes, que se describen a continuación:

Cera de opérculo: esta cera queda como subproducto del proceso de extracción de la miel. Por cada 100 kg de miel extraída, quedan 2 de cera de opérculos.

Cera de panales viejos o amorfos: se obtiene de panales viejos o deteriorados o de captura de enjambres durante este proceso. Se dice que cada tres años se deben reciclar los cuadros; esto implica que el apicultor debe renovar el 30% de los panales cada año para mantener colmenas en buen estado productivo, técnico y sanitario.

En la actualidad existen varios métodos para la extracción de cera, pero los más utilizados son; calentamiento directo o agua caliente, extractor a vapor, extractor solar o cerificador y prensado. Todo esto con la finalidad de darle uso a la cera para la industria de los cosméticos, cerámica, fabricación de velas, productos farmacéuticos y alimenticios, Industria apícola, Talabartería, Barnices y pintura.

El propóleo, del griego “propolis”, defensor de la ciudad, indica su principal propiedad: defender contra los ataques exteriores. Consiste en una sustancia pegajosa y resinosa recolectada por las abejas y empleada para obturar fisuras y fijar las distintas partes de la colmena, además de desinfectar e impermeabilizar sus partes internas. Las abejas lo obtienen de las yemas de los árboles, cortezas y hojas de *Salicáceas*, *Coníferas* y *Mirtáceas*. Posteriormente lo transforman con las secreciones de sus glándulas. Es un producto de la colmena con muchas propiedades,

quizá el más estudiado desde el punto de vista farmacológico, aunque aún poco conocido por el público en general.

La jalea real es una sustancia blanca, cremosa, producida por las abejas nodrizas para alimentar a las larvas en los tres primeros días de su desarrollo y para alimentar a la reina. Es uno de los elementos que más se ha mencionado en los últimos años. La jalea real se encuentra en primera línea entre los productos dietéticos para superar el estrés y la fatiga. Además, estimula el crecimiento y aumenta el nivel de cortisol en la sangre, lo que explica su acción sobre las enfermedades, como la artritis.

Dentro de sus composiciones encontramos albúminas, grasas, azúcares, vitaminas, microelementos y contiene los 20 aminoácidos esenciales: arginina, valina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptófano, fenilalanina, prolina, ácido aspártico, serina, ácido glutámico, glicina, alanina, cistina y tirosina.

El veneno de abeja es utilizado contra artritis reumática, arterioesclerosis, neutraliza el efecto del alcohol y disminuye la presión sanguínea. Se extrae con un dispositivo que se coloca en la entrada de la colmena y que posee alambres de cobre que reciben una corriente alterna para provocar el aguijonazo que libera el veneno. También se usa un recolector eléctrico. Con este método se elimina el inconveniente de que la abeja pierda la vida en el proceso de extracción del veneno.

El término material vivo lo utilizamos para referirnos a todos los productos que están constituidos por los elementos vivos de la colmena y que tienen valor comercial. Bajo esta denominación ubicamos a celdas reales, reinas fecundadas, núcleos, paquetes de abejas y cámaras de cría. Todos estos productos obtenidos aplicando tecnologías limpias, se pueden

encontrar en el mercado. El material vivo se usa para la multiplicación de los apiarios (Ruttner, F. 1992). Cuando el apicultor cría reinas para venta y requiere enviarlas o transportarlas, puede usar jaulas de transporte. Las más usuales son las jaulas “Benton”. La malla para jaulas de reina debe colocarse de tal manera que la reina no pueda sacar su cabeza por un lado ni atascarse en ella. El candy debe prepararse añadiendo miel de maíz a un poco de azúcar pulverizada, mezclándolo hasta que no se pegue a los dedos. Si el candy está muy húmedo, puede deslizarse y ahogar a las abejas; si está muy dura, las abejas no podrán comérselo y morirían de hambre.

Durante el proceso de fortalecimiento encontraremos que algunas colmenas no responden a la alimentación estimulante, entonces es el momento oportuno de cambiar las reinas malas, ya sea por su poco desenvolvimiento o porque son poco productivas o muy agresivas. Lógicamente, habremos iniciado con anticipación el proceso de cría artificial de reinas, para tenerlas en el momento en que se necesiten o comprarlas con algún criador de prestigio. El cambio anual de reinas es una actividad muy importante como dice (Vargas G, Velásquez B.2015), ya que las reinas jóvenes y de buena procedencia producen buenas poblaciones y buenas cosechas.

Materiales y Métodos

Para conocer y entender el sistema de producción apícola se empezó con la realización de las visitas semanales de los apiarios de la Universidad Antonio Nariño y del municipio de Uña Cundinamarca bajo el acompañamiento de la Doctora Dolly Patricia Pardo y el Doctor (MV Apicultor) David Camilo Guzmán, en las cuales se empezaron a evidenciar los parámetros para evaluar las colmenas y comprender los diferentes ciclos biológicos, las jerarquías y funciones que tienen las abejas dentro de la colmena. En estas visitas se busca brindar las mejores condiciones nutricionales y de manejo que favorezcan al fortalecimiento de las colmenas.

Ya familiarizado con las abejas después de varias semanas e identificado algunos parámetros para evaluar las colmenas, se realizó:

Inventario de colmenas, materiales, insumos y equipos del sistema apícola mediante la organización, selección y conteo.

Creación de una base de datos en Excel para mantener la información y de ese modo poder realizar un seguimiento más exhaustivo a cada colmena.

Generación de formatos en Excel, los cuales serán utilizados en cada visita.

Diligenciamiento de formatos para registro mediante el método de observación de las colmenas en la cual se tienen datos como; fecha de visita, observación de reina, cría (huevo, larva, operculada), cantidad de polen, presencia de alza de media.

El primer formato que se empezó a trabajar en la visita de los apiarios de la Universidad cuenta con algunos parámetros contenidos en la tabla 2: primer registro manejado en los apiarios de la Universidad Antonio. Luego con la creación y mejoramiento del formato (tabla 3: formato de seguimiento de colmenas con nuevos parámetros a evaluar) se han podido llevar a cabo

registros los cuales han sido almacenados en la base de datos por apiarios y organizados desde la colmena 1 hasta la colmena 55 según corresponde para su posterior análisis. Se consignaron datos relevantes que indicaron:

La cantidad de cuadros que tiene cada colmena para estimar el crecimiento de la colmena.

Con cuantos cuadros de cría cuenta la colmena ya sea huevo larva o ninfa operculada.

Agentes externos que puedan afectar a las abejas evidenciadas en cada visita.

Producción para polen, propóleo y miel con el objetivo de identificar la producción semanal, mensual y semestral por colmena y/o en conjunto (apiarios).

Material Apícola

En aspectos generales para conocer los materiales y tener un estimado de las cantidades existentes en bodega, se procede con la organización y realización del inventario el día 2 de febrero del 2023 , dentro de los cuales encontramos los elementos de protección personal (EPP) que se deben llevar rutinariamente en la visita a los apiarios como, overoles con capota, guantes, botas, ahumador, palanca, cepillo y otros materiales que requieren las colmenas como azúcar, torta de polen, cámaras de cría, alzas de media, cuadros, entre otros.

Se vuelve a realizar inventario cada 2 meses para saber el flujo de material e insumos que se han utilizado para las colmenas y así estimar requerimientos de los apiarios.

Descripción de los Apiarios

La Universidad Antonio Nariño cuenta con 3 apiarios ubicados en la parte alta del predio alejados de la población los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

Apiario Capilla (figura 2 y 3: cambio de materiales y reubicación en el apiario Capilla).

Apiario Bosque (figura 4: ubicación de las colmenas en forma lineal con barrera natural en apiario Bosque).

Apiario Administración (figura 5: barrera natural y cercado con alambre para evitar el ingreso e incidentes en el apiario Administración).

Colmenas

El informe de la evaluación se realizó en las 49 colmenas enumeradas de la 1 a la 55 de la Universidad Antonio Nariño, las cuales fueron visitadas semanalmente para realizar la recolección de polen y manejo necesario según las necesidades de la siguiente manera; al llegar al apiario lo primero que se realiza es extraer la cesta de polen de las colmenas con trampa de polen revisando que se encuentre el producto en óptimas condiciones y que no haya presencia de contaminación, luego se procede a verter el polen en una bolsa dentro de una caneca tipo alimenticio para ser pesado y transportado con su debido registro y diligenciamiento en la base de datos (figura 1.A).

En estas mismas visitas se realiza una revisión aleatoria de los apiarios o de algunas colmenas que se evidencie o sospeche de algún tipo de alteración, en donde entramos a observar el entorno dentro de la colmena para tomar decisiones que favorezcan al bienestar de las abejas en este sentido tenemos la incorporación de nuevos cuadros a la cámara de cría para la postura de la reina y así obtener un crecimiento de la colmena o la necesidad de quitar cuadros de cría debido al exceso de alimento y disminución de postura en esos cuadros; otro ejemplo con las colmenas es observar la piquera con el fin de revisar la higiene, el flujo de abejas junto con el alimento que traen las pecoreadoras en las corbículas para saber si necesita manejo (figura 1.B) o si es posible emplear trampa de polen.

Figura 1

A. Recolección de polen y elementos de protección personal, B. Piquera con presencia de larvas muertas y humedad.



Se realiza una estadística descriptiva con la información registrada de cada colmena con algún tipo de producción; comparando entre si la mayor o menor productora de polen, miel y/o propóleo, así como el promedio de producción junto con la cantidad total producida por colmena y en conjunto.

En cuanto al estado general, se evaluaron los demás parámetros contemplados en las tablas como lo es la presencia de la reina (observada, sin marcar, virgen, etc.), presencia de postura y cría (huevos, larvas, cría operculada), plagas y/o enfermedades, entre otros.

Resultados

Apiario Capilla

Este ha tenido ciertos cambios en el transcurrir del tiempo ya que se le han realizado adecuaciones como desyerbar la zona, reorganizar y reubicar las colmenas tipo Langstroth, estas colmenas se encontraban ubicadas de forma lineal y se cambió en forma de u invertida, adicional a esto se cambiaron las bases por varilla corrugada de $\frac{1}{2}$, las cuales eran canastas de envases como se muestra en la figura 2 y 3. Este apiario cuenta con un total de 21 colmenas enumeradas de la 1 a la 21 respectivamente. Al empezar el ejercicio contaba con 2 porta núcleos y 19 colmenas tipo Langstroth con cámara de cría, de las cuales 2 contaban con alza de media y trampa de polen, 7 con alza de media, 2 con trampa polen. En la actualidad consta de 1 porta núcleo y 20 colmenas tipo Langstroth con cámara de cría, de las cuales 7 cuentan con alza de media y trampa de polen, 1 con alza de media y trampa propóleo, 1 con trampa de propóleo, 2 con trampa de polen y 6 tienen alza de media.

Figura 2 y 3

Cambio de materiales y reubicación en el apiario Capilla.



Apiario Bosque

Se encuentra a 20 metros del apiario Capilla con un total de 13 colmenas enumeradas desde la 23 a la 35 respectivamente, están ubicadas de forma lineal como se muestra en la (figura 4). Al empezar el ejercicio contaba con 2 porta núcleos y 11 colmenas tipo Langstroth con cámara de cría, de las cuales 2 contaban con alza de media. En la actualidad consta de 1 porta núcleo inactivo y 12 colmenas tipo Langstroth con cámara de cría, de las cuales 2 cuentan con trampa de polen y 5 con alza de media.

Figura 4

Ubicación de las colmenas en forma lineal con barrera natural en apiario Bosque.



Apiario Administración

Este es el último apiario incorporado en el sistema apícola, está conformado de 15 colmenas enumeradas desde la 41 a la 55 con todas sus partes y/o materiales nuevos, ubicadas de forma lineal como lo muestra la (figura 5). en un inicio contaba con 10 colmenas distribuidas de la siguiente manera: 2 porta núcleos y 8 colmenas tipo Langstroth con cámara de cría. En la actualidad hay 1 porta núcleo, 9 colmenas tipo Langstroth con cámara de cría de las cuales 2

tienen alza de media y gracias al proceso de cría de reinas se dispone de 5 colmenas más para un total de 15 colmenas.

Figura 5

Barrera natural y cercado apiario Administración.



Colmenas

Desde enero a mayo se evaluaron los 3 apiarios de la Universidad Antonio Nariño, con un total de 49 colmenas (tabla 1) de los cuales el apiario Capilla cuenta con la mayor proporción de colmenas con un 43% del total, seguido por el apiario Administración el cual tiene un 29% del total y el que menor proporción de colmenas tiene es el apiario Bosque con 28% del total de colmenas al terminar el ejercicio.

Cabe resaltar que durante la pasantía se presentaron cambios, es decir se agregaron 5 porta núcleos nuevos obtenidos mediante cría de reinas en el mes de febrero al apiario Administración; también se rescató un enjambre en el mes de mayo siendo ubicado dentro del espacio de la colmena 6 del apiario Capilla, el cual había enjambrado en el mes de enero, además

se evidencia enjambrazón de la colmena 34 en apiario Bosque y enjambrazón en la colmena 54 en apiario Administración durante el mes de mayo.

Adicional a esto se observa en el mes de mayo temporada de enjambrazón y se recogen 3 enjambres; uno a la salida del apiario Administración en un árbol, los otros dos llegaron a la bodega del apiario. Se les realiza manejo y reubicación, dejando un enjambre en A. Capilla y los otros 2 en A. Bosque.

Tabla 1

Resultados de colmenas por apiario del total de colmenas visitada

APIARIO	FUENTE	POLEN	PROPOLE	CANTIDAD	ALZA 1/2	CANTIDAD
CAPILLA	COLMENA1	NO	NO		NO	0
	COLMENA2	NO	NO		SI	7
	COLMENA3	SI	NO	400	NO	0
	COLMENA4	NO	NO			2
	COLMENA5	NO	NO		SI	0
	COLMENA6	NO	NO		NO	0
	COLMENA7	SI	NO	630		1
	COLMENA8	SI	NO	940		2
	COLMENA9	NO	SI			1
	COLMENA10	NO	SI		NO	NO SE REVIS
	COLMENA11	NO	NO		NO	0
	COLMENA12	SI	NO	210		1
	COLMENA13	SI	NO	420		1
	COLMENA14	NO	NO			1
	COLMENA15	SI	NO	500		1
	COLMENA16	SI	NO	400		1
	COLMENA17	NO	NO			1
	COLMENA18	SI	NO	1030		1
	COLMENA19	NO	NO			2
	COLMENA20	NO	NO			1
	COLMENA21	SI	NO	600		1
BOSQUE	COLMENA23	SI	NO	360	NO	0
	COLMENA24	NO	NO		NO	
	COLMENA25	NO	NO		NO	N.A
	COLMENA26	NO	NO		NO	N.A
	COLMENA27	NO	NO			1
	COLMENA28	NO	NO			1
	COLMENA29	NO	NO		NO	N.A
	COLMENA30	NO	NO		NO	N.A
	COLMENA31	NO	NO			2
	COLMENA32	NO	NO			1
	COLMENA33	NO	NO			1
	COLMENA34	NO	NO		NO	N.A
	COLMENA35	SI	NO	850	NO	N.A
	COLMENA41	NO	NO		NO	N.A
COLMENA42	NO	NO		NO	N.A	
COLMENA43	NO	NO		NO	N.A	
COLMENA44	NO	NO		NO	N.A	
COLMENA45	NO	NO		NO	N.A	
COLMENA46	NO	NO		NO	N.A	
COLMENA47	NO	NO		NO	N.A	
ADMINISTRACION	COLMENA48	NO	NO			1
	COLMENA49	NO	NO		NO	N.A
	COLMENA50	NO	NO			1
	COLMENA51	NO	NO			1
	COLMENA52	NO	NO		NO	N.A
	COLMENA53	NO	NO		NO	N.A
	COLMENA54	NO	NO		NO	
	COLMENA55	NO	NO		NO	

Formatos y registros

Al observar la tabla 2, podemos inferir que los datos recolectados son útiles para el seguimiento periódico de las colmenas, dando la cantidad de polen recolectado en cada visita, evidenciando si hay o no presencia de la reina mediante la postura u observación de la misma, pero nos impide ver: la cantidad de alzas o cuadros de media dentro de la colmena, el crecimiento poblacional que ha tenido cada colmena y la fecha de nacimiento o edad de la reina siendo este un parámetro importante dentro del manejo sanitario y/o productivo de los apiarios.

Tabla 2

Primer registro manejado en los apiarios de la Universidad Antonio Nariño.

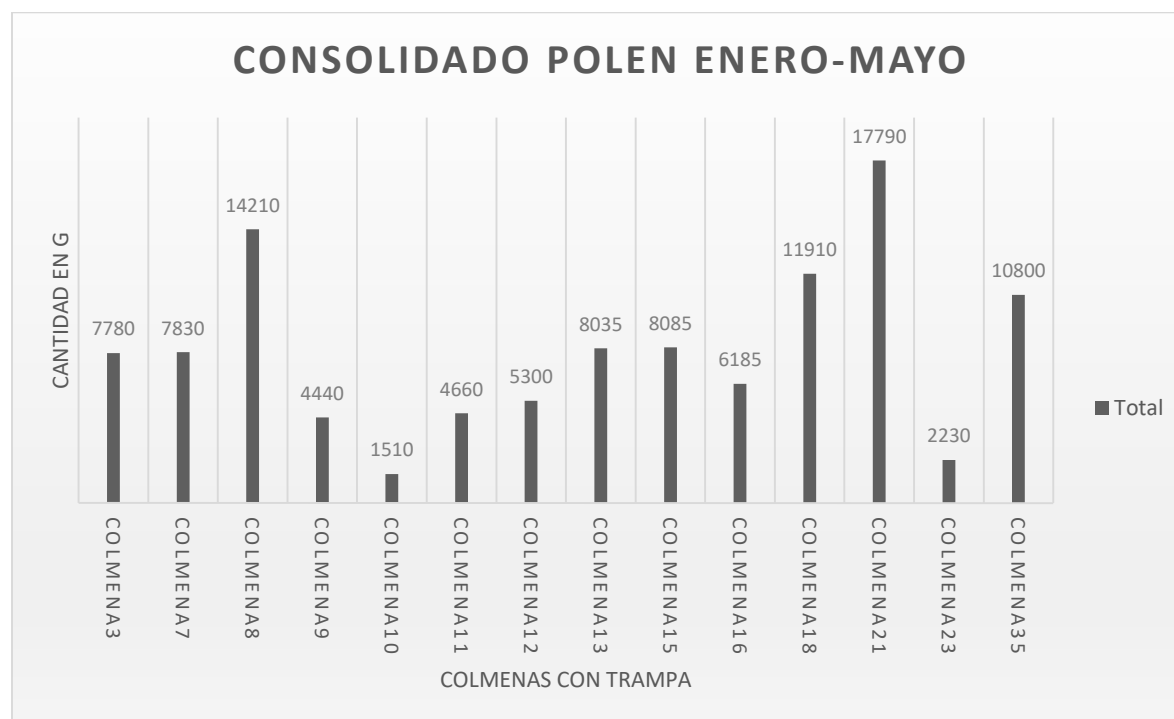
FECHA	PRODUCCION			POBLACIÓN			Alimentación	REINA		CRIA			SUMOS UTILIZADO	OBSERVACIONES
	TRAMPA		CANTIDAD	MOVIMIENTO	FORMACION	OBSERVADA		PARTICULARIDAD	HUEVO	LARVA	PERCULADO			
	POLEN	ALZA												
18/01/2023	NO	NO	0	correcto	NO	MEDIO	NO		N.A	N.A	N.A		PRUEBA VARRIDA	
1/02/2023	SI	NO	630	correcto	NO	MEDIO	NO		N.A	N.A	N.A		N.A	
8/02/2023	SI	NO	640	correcto	NO	MEDIO	NO		SI	SI	SI		N.A	
15/02/2023	SI	NO	560	correcto	NO	MEDIO	NO		SI	SI	SI		NO SE REVISÓ	
				correcto										
1/03/2023	SI	NO	450	correcto	NO	MEDIO	NO	SIN MARCAR	SI	SI	SI		FLUJO DE ALI	
8/03/2023	SI	NO	200	correcto	NO	MEDIO	NO	SIN MARCAR	NO SE	NO SE REV	NO SE REVISÓ		FLUJO DE ALI	
15/03/2023	SI	NO	320	correcto	NO	MEDIO	SI	SIN MARCAR	NO SE	NO SE REV	NO SE REVISÓ		FLUJO DE ALI	
24/03/2023	SI	NO	650	correcto	NO								NO SE REVISÓ	
29/03/2023	SI	NO	310	correcto	NO								NO SE REVISÓ	
12/04/2023	SI	NO	820	correcto	NO	MEDIO	SI	SIN MARCAR	NO SE	NO SE REV	NO SE REVISÓ		FLUJO DE ALI	
19/04/2023	SI	NO	610	correcto	NO				NO SE	NO SE REV	NO SE REVISÓ		NO SE REVISÓ	
20/04/2023	SI	NO	0	correcto	NO	MEDIO	NO	SIN MARCAR	NO SE	NO SE REV	NO SE REVISÓ		FLUJO DE ALI	
26/04/2023	SI	NO	250	correcto										

Como se observó la necesidad de cambiar el formato se implementaron nuevos parámetros en la tabla 3 como: la producción de miel y propóleo, así como la cantidad producida para cada una de ellas. En la parte sanitaria a nivel poblacional se agregaron parámetros como, cuadros en la colmena, plagas o enfermedades, edad o fecha de nacimiento de la reina y cantidad

que la colmena con mayor producción al terminar el mes de mayo es la colmena 21 con un 16% del total producido, seguido de la colmena 8 con un 13% y la colmena 18 con 11%, mientras que la menor producción con un 1% fue de la colmena 10. Adicional a esto se conoce el promedio de producción semanal/colmena, en la cual encontramos que la colmena 10 manejaba un promedio de producción muy bajo (188,7 g) mientras que la colmena 21 tenía promedios de producción semanales de 988,3 g al terminar el ejercicio. Según los promedios relacionados en la figura 9, las colmenas con mejores producciones son la; 21, 18, 8 y 15, por otro lado las de menor rendimiento semanal fueron las colmenas; 10, 11, 12 y 23.

Figura 6

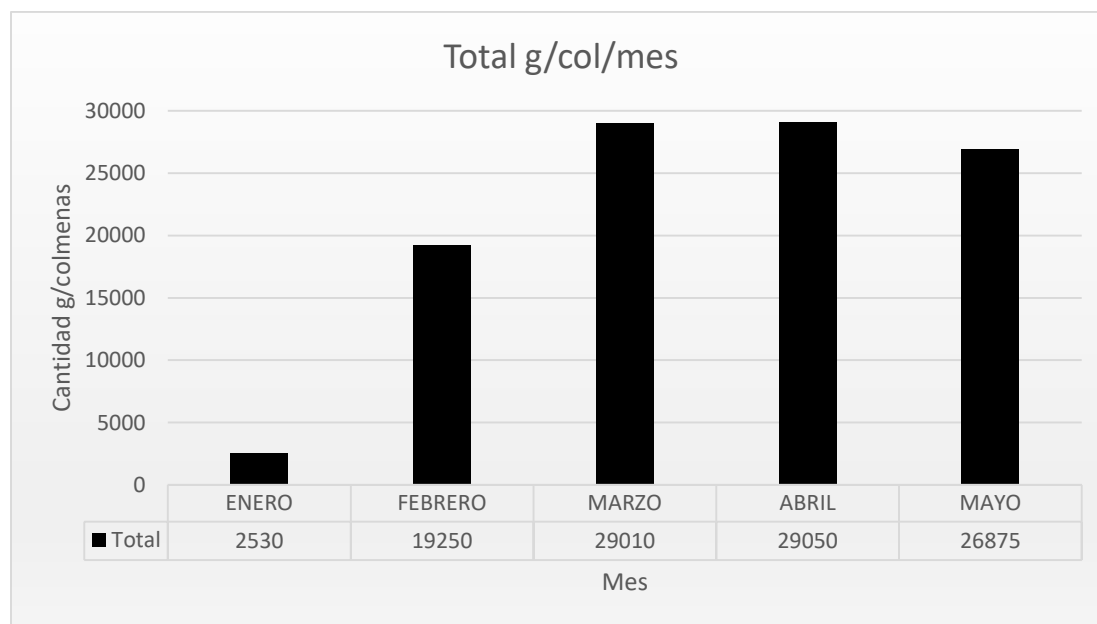
Resultados generales por colmena de las recolecciones de polen en g obtenidas en los apiarios de la Universidad Antonio Nariño.



El total de producción que se generó dentro del periodo comprendido del mes de enero al mes de mayo es de 106715 g de polen. Al analizar la grafica de barras (Figura 7), podemos inferir que la producción más alta fue en el mes de abril, mientras que en el mes de enero se presento una producción baja, esto dedido a que los formatos fueron incorporados finalizando ese mes y solo se tienen registros del 18 de enero del 2023, además para esa fecha eran solo 5 colmenas con trampa de polen. Por otro lado si analizamos el mes de marzo, abril y mayo encontramos que la produccion aumento considerablemente (9 kg aproximadamente) con respecto al mes de febrero. En la zona se empieza a observar floracion en algunas plantas o arboles como el eucalipto a mediados del mes de marzo, con lo cual tendria relacion con la produccion obtenida en la figura 7.

Figura 7

Resultados de la evaluación respecto a la cantidad de polen producido en g por mes.



De la figura 8 podemos inferir que la colmena 12 durante el estudio tuvo un comportamiento homogéneo (descartando el mes de enero por falta de datos como se mencionó anteriormente) en cuanto a la producción durante febrero, marzo y abril, pero en mayo se observa una baja en la producción debido a que la trampa recolectora estaba mal ubicada, en cuanto a las colmenas; 7, 8 y 35 podemos evidenciar un crecimiento escalonado el cual se limita a la producción, pero realizando una comparativa con los parámetros sanitarios de esta colmena se evidencia una correlación de tal modo que la producción depende directamente del estado sanitario y el fortalecimiento de la colmena, por otro lado las colmenas 16 y 18 presentan una escasa producción en febrero comparado con las otras colmenas debido a que la trampa de polen se instaló finalizando el mes y su 1ra recolección se realizó la última semana de febrero.

Figura 8

Resultados generales por colmena comparando la producción de polen en cada mes.

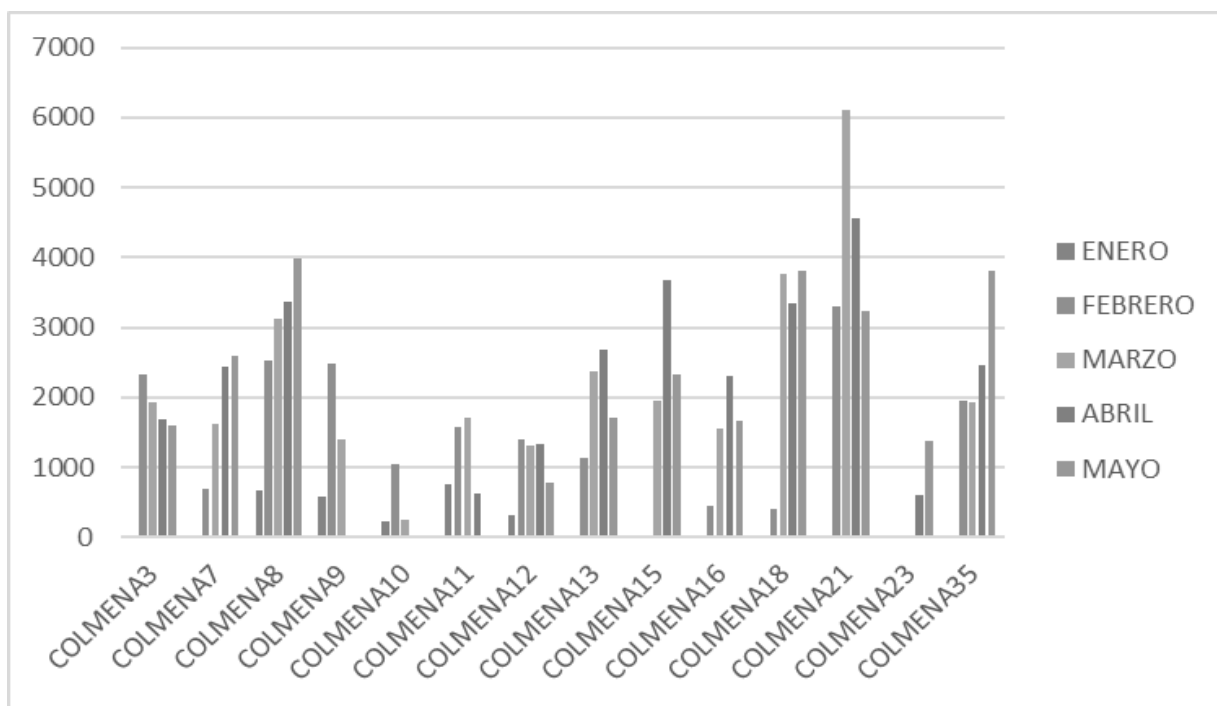
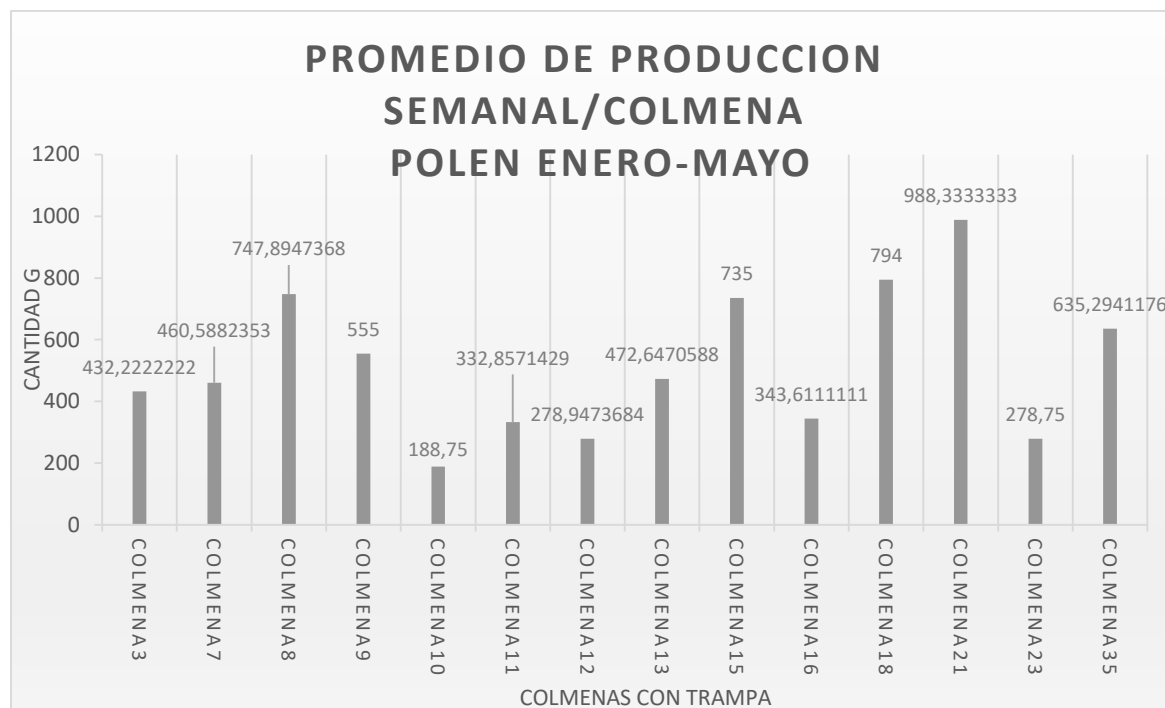


Figura 9

Promedios semanales de polen en g por colmena, durante la pasantía.



En la colmena 9 durante las visitas realizadas las primeras 3 semanas de marzo se observó una baja significativa en la producción de polen tanto en físico como en la base de datos, por lo cual se revisa y se encuentra que la población de abejas esta disminuida y que algunos de sus cuadros de cría se encuentran vacíos, se extraen algunos cuadros y se retira la trampa de polen finalizando el mes.

Al realizar la recolección de polen las primeras tres semanas de marzo en la colmena 10 observamos una producción descendente de 190 g, 40 g y 10 g respectivamente tomando así la decisión de revisar a profundidad la colmena quitando la trampa de polen y el alza de media debido a que no se observó postura ni presencia de la reina; lo mismo ocurrió con la colmena 11 pero al revisar la base de datos nos damos cuenta que la disminución de la producción y de la

población de abejas pudo ser ocasionada por factores ambientales como lo es el aumento de la humedad dentro de la colmena, anexados en la tabla 4.

Tabla 4

Registros llevados en la base de datos para la colmena 11 en donde se evidencia alteraciones en la evaluación productiva y sanitaria.

FECHAS		PRODUCCION					POBLACIÓN		
MES	FECHA	TRAMPA		CANTIDAD gr/Col.	ALZA	CANTIDAD CUADROS LLENOS	MOVIMIENTO/ACTI TUD	RAS OBSERVACI	CUADROS EN LA COLMENA
		POLE	PROPOI						
ENERO	18/01/2023	SI	NO	760	2	NO SE REVIS	CORRECTO	N.A	NO SE REVIS
FEBRERO	1/02/2023	SI	NO	480	2	NO SE REVIS	CORRECTO	NO SE REVIS	NO SE REVIS
FEBRERO	8/02/2023	SI	NO	400	2	NO SE REVIS	CORRECTO	N.A	NO SE REVIS
FEBRERO	15/02/2023	SI	NO	320	2	NO SE REVIS	CORRECTO	NO SE REVIS	NO SE REVIS
FEBRERO									
MARZO	1/03/2023	SI	NO	420	2	NO SE REVIS	CORRECTO	NO SE REVIS	NO SE REVIS
MARZO	8/03/2023	SI	NO	230	2	NO SE REVIS	CORRECTO	N.A	NO SE REVIS
MARZO	15/03/2023	SI	NO	320	2	NO SE REVIS	CORRECTO	HUMEDAD	NO SE REVIS
MARZO	24/03/2023	SI	NO	550	2	0		SE NIVELA LA BASE	
MARZO	29/03/2023	SI	NO	180	2	0		NO SE REVIS	
ABRIL	12/04/2023	SI	NO	330	2	NO SE REVIS	CORRECTO	HUMEDAD	NO SE REVIS
ABRIL	19/04/2023	SI	NO	200	2	0		NO SE REVIS	
ABRIL	20/04/2023	SI	NO	0	2	NO SE REVIS	CORRECTO	NO SUBE AL ALZA de 11	NO SE REVIS
ABRIL	26/04/2023	SI	NO	100					

Propóleo

Para la producción de propóleo no se obtuvieron datos debido a que las trampas se instalaron en el mes de mayo a las colmenas 9 y 10, sin observar aceptación de la misma hasta la fecha, las cuales tenían gran presencia de propóleo (al momento de poner las trampas) en los espacios u orificios que le quedan a la colmena. En este sentido, se esperaría que en próximas visitas se evalué la cantidad de propóleo almacenado en las 2 trampas instaladas.

Se debe tener en cuenta que las trampas se instalan a colmenas fuertes las cuales tienen una mayor capacidad de producción y se les debe suministrar buen alimento.

Miel

En cuanto a la producción de miel tenemos que hay un total de 24 colmenas con alza de media, en donde 21 de ellas están listas para la extracción de la miel, de las cuales la colmena 20 es la que mayor producción obtuvo con 9 cuadros llenos y las que menor rendimiento tuvieron fueron las colmenas 4 y 5 de las cuales solo se extrajo un cuadro lleno de miel, en cuanto a las colmenas 9, 27 y 33 no se obtiene información ni producción debido a nuevas construcciones dentro del alza de media, que impidieron la recolección como se muestra en la tabla 5. Además, se obtiene un promedio de producción de 4,6 cuadros llenos por colmena del total. Al realizar el proceso de extracción y recolección de la miel se obtiene una producción neta de 85 kg; con un promedio de producción de 4,04 kg por colmena.

Es de gran importancia mencionar que los registros evaluados no cuentan con la cantidad de cuadros llenos u operculados de miel durante todo el proceso ya que es un nuevo parámetro que se empezó a trabajar a mitad del mes de mayo. En las visitas realizadas se pudo observar que algunas de las colmenas con alza de media se encontraban con nuevas construcciones por falta de cuadros de media, requiriendo un manejo adicional y posible pérdida del esfuerzo y del material construido por las abejas, por lo cual se hace indispensable contar con el parámetro (para traer) el cual nos servirá para revisarlo antes de realizar la siguiente visita y así llevar los materiales requeridos, incluso podemos ayudarnos de los inventarios realizados para saber si hay o no unidades existentes en la bodega.

Tabla 5

Registros llevados en la base de datos para las colmenas con alza de media en donde se evidencia la producción de miel.

FUENTE	MES	FECHA	POLEN	PROPOLEO	CANTIDAD	ALZA 1/2	CANTIDAD CUADROS LLENOS	OTRAS OBSERVACIONES
COLMENA2	MAYO	31/05/2023	NO	NO		SI		7 SE SACAN 7 CUADROS DE MIEL
COLMENA4	MAYO	31/05/2023	NO	NO			2	1 SE SACA 1 CUADRO DE MIEL
COLMENA5	MAYO	31/05/2023	NO	NO		SI		1 SE SACA UN CUADRO CON MIEL
COLMENA7	MAYO	31/05/2023	SI	NO	500		1	3 SE SACA 3 CUADRO CON MIEL
COLMENA8	MAYO	31/05/2023	SI	NO	740		2	6 SE SACA 6 CUADRO CON MIEL
COLMENA9	MAYO	24/05/2023	NO	SI			1	NO SE REVISAS
COLMENA12	MAYO	31/05/2023	SI	NO	150		1	7 SE SACA 6 CUADRO CON MIEL
COLMENA13	MAYO	31/05/2023	SI	NO	280		1	4 SE SACA 2 CUADRO CON MIEL
COLMENA14	MAYO	31/05/2023	NO	NO			1	6 SE SACA 6 CUADRO CON MIEL
COLMENA15	MAYO	31/05/2023	SI	NO	220		1	3 SE SACA 2 CUADRO CON MIEL
COLMENA16	MAYO	31/05/2023	SI	NO	250	SI		4 SE SACA 4 CUADRO CON MIEL
COLMENA17	MAYO	24/05/2023	NO	NO			1	2 NO SE REVISAS
COLMENA18	MAYO	31/05/2023	SI	NO	620		1	2 NO SE REVISAS
COLMENA19	MAYO	31/05/2023	NO	NO			2	5 SE SACA 4 CUADRO CON MIEL
COLMENA20	MAYO	31/05/2023	NO	NO			1	9 SE SACA 9 CUADRO CON MIEL
COLMENA21	MAYO	31/05/2023	SI	NO	630		1	4 SE SACA 3 CUADRO CON MIEL
COLMENA27	MAYO	24/05/2023	NO	NO			1	NO SE REVISAS
COLMENA28	MAYO	31/05/2023	NO	NO			1	REALERAS
COLMENA31	MAYO	31/05/2023	NO	NO			1	6 SE SACA 6 CUADRO CON MIEL
COLMENA32	MAYO	31/05/2023	NO	NO			1	6 SE SACA 5 CUADRO CON MIEL
COLMENA33	MAYO	24/05/2023	NO	NO			1	N.A
COLMENA48	MAYO	31/05/2023	NO	NO			1	NUEVA CONSTRUCCION
COLMENA50	MAYO	31/05/2023	NO	NO			1	4 SE SACA 4 CUADRO CON MIEL
COLMENA51	MAYO	31/05/2023	NO	NO			1	3 SE SACA 2 CUADRO CON MIEL
								9 SE SACA 8 CUADRO CON MIEL

Otra de las cosas que se evidenciaron durante las revisiones en las alzas de media fue la postura de la reina en los cuadros de media (donde se recolecta la miel) es decir la observación de diferentes etapas del ciclo biológico de la abeja *Apis mellífera* dentro del cuadro de media, trayendo como consecuencia el descarte o aplazamiento de la cosecha de miel de la colmena ya que no podemos extraer la miel con los huevos o larvas por cuestiones sanitarias. Aunque la miel no es la principal fuente de producción de los apiarios se vale mencionar que existen métodos para evitar este comportamiento mediante el excluidor de reina por el que evitaría que la reina suba al alza de media, garantizando la carga de néctar en los cuadros de media y por ende la producción de miel.

Identificación de Agentes Externos

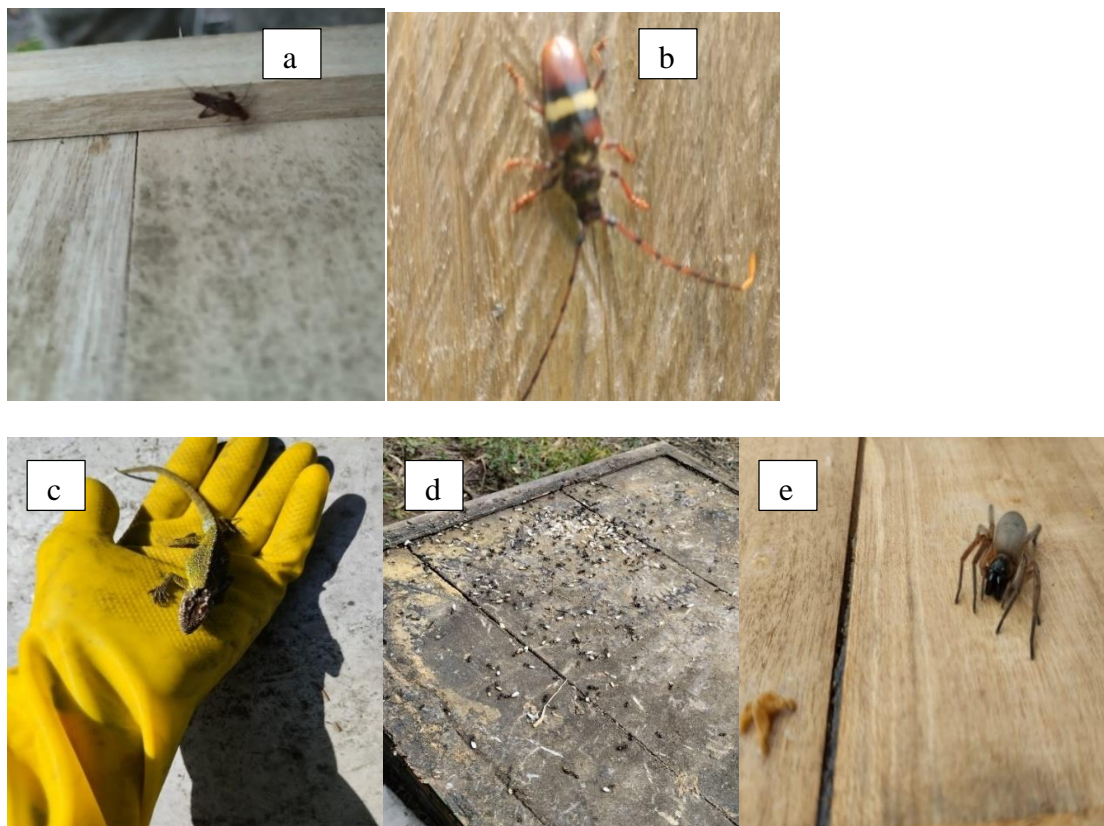
Durante las visitas realizadas se empezaron a observar e identificar posibles agentes que afectan las colmenas, encontrando: la hormiga, la araña, el grillo, el escarabajo, y la lagartija

(figura 10), que mediante observación se evidencia una mayor presentación de hormigas. De estos agentes podemos encontrar que el grillo y el escarabajo, tienen como fuente de alimentación la madera, en donde se podría ver un desgaste del material con el que está diseñada la estructura de la colmena, mientras se cree que la araña y la lagartija se alimentan de las abejas.

Con esta primera observación, se esperaría que en futuras investigaciones se pueda profundizar sobre el riesgo real que representan estos agentes y como afectan el desarrollo de la colmena, dado que en este estudio se pretende establecer unas bases de identificación que faciliten el proceso de la evaluación sanitaria.

Figura 10

Agentes encontrados en los apiarios: a. Grillo, b. Escarabajo, c. Lagartija, d. Hormiga, e. Araña.



Por último se presenta la tabla 6 en la cual se observa la cantidad de azúcar utilizada para las abejas *Apis mellifera* junto con la producción obtenida hasta el 31 de mayo; de enero a mayo se gastaron 122 kg de azúcar teniendo en cuenta que esta se complementa con agua en una relación de 1:1 para conformar el jarabe que sirve como alimentación de las colmenas y en algunas ocasiones se adicionan proteínas y vitaminas como (torta de polen y promocalier) los cual no fueron medidos en este estudio.

Tabla 6

Registros llevados en la base de datos para la cantidad de alimento utilizado y la producción obtenida de enero a mayo.

MES	FECHA	AZUCAR KG	POLEN €	PROPOLEI	MIEL Kg
ENERO	18/01/2023	4	2530	0	0
FEBRERO	1/02/2023	8			
FEBRERO	8/02/2023	4			
FEBRERO	15/02/2023	8			
FEBRERO	22/02/2023	12	19250	0	0
MARZO	1/03/2023	4			
MARZO	8/03/2023	4			
MARZO	15/03/2023	4			
MARZO	24/03/2023	6			
MARZO	29/03/2023	8	29010	0	0
ABRIL	12/04/2023	4			
ABRIL	19/04/2023	16			
ABRIL	20/04/2023	4			
ABRIL	25/04/2023	6	29050	0	0
MAYO	3/05/2023	6			
MAYO	11/05/2023	4			
MAYO	18/05/2023	6			
MAYO	24/05/2023	8			
MAYO	31/05/2023	1	26875	0	85
JUNIO	7/06/2023	5			
TOTAL	31/05/2023	122	106715	0	85

Apiarios Une Cundinamarca

Gracias a las visitas realizadas a los apiarios de UNE Cundinamarca, se pudo adquirir conocimientos que contribuyen al aprendizaje en cuanto al manejo y revisión de las colmenas bajo un enfoque productivo, en la cual se realizaban actividades de recolección de polen y revisión de colmenas, encontrando en su gran mayoría buena población y producción y en algunas ocasiones presencia o rastros de otros animales como: colmenas volteadas y materiales de la colmena (cera, polen) digeridos, con lo cual algunas veces se descartaba la producción obtenida de esa colmena garantizando la inocuidad y calidad del producto, el cual después de ser recogido era seleccionado para consumo humano.

Aunque en las visitas realizadas no se tomaron datos, el aporte que se tuvo por parte del doctor David Guzmán en su experiencia como apicultor, ayudo a reforzar y adquirir nuevos conocimientos sobre las abejas; adicional a esto, se pudieron establecer formas y métodos utilizados para la manipulación y manejo de las colmenas basados en las visitas realizadas en los apiarios de UNE Cundinamarca.

Colaboración en la Creación de Cartilla

Se realizo búsqueda de información relacionado con las abejas *Apis mellifera* (historia, apicultura en Colombia, biología y comportamiento, sistemas de producción y evaluación sanitaria) y se incorporó a la cartilla junto con las referencias bibliográficas de los artículos y fuentes de información recolectadas.

Cumplimiento de Objetivos

- Gracias a las visitas realizadas cada 8 días y a la búsqueda de información se pudo determinar y conocer parámetros que nos ayudan a ver el estado real de las colmenas.
- Debido a la falta de información en los apiarios de años anteriores se opta por la creación de una base de datos para mantener la información en tiempo real, la cual está dotada de inventarios formatos y registros realizados en esta pasantía, estos formatos cuentan con algunas limitaciones ya que algunos datos recolectados no se pueden medir o son subjetivos; un ejemplo claro de esto es el movimiento, el cual esta expresado en correcto e incorrecto.
- La identificación realizada mediante observación y registro fotográfico de posibles agentes que afectan la colmena son útiles para conocer el verdadero impacto que tienen sobre la colmena.
- Gracias a las prácticas realizadas en los apiarios de UNE Cundinamarca y de la Universidad Antonio Nariño, junto con la ayuda en la creación de la cartilla se pudo adquirir experiencia y destreza en el ámbito de la apicultura aportando conocimientos que contribuyen a la formación profesional, para brindar futuras asesorías a los apicultores.

Conclusiones y Recomendaciones

Al visitar los apiarios se pudo observar que las colmenas cuentan con bases metálicas, materiales de madera y techos en madera forrados en chapa galvanizada que garantizan la perdurabilidad del material invertido, adicional se observó en cada visita gran cantidad de abeja pecoreadora en vuelo y en las piqueras con flujo de polen infiriendo que la principal producción que tienen los apiarios de Usme es de polen. Para esto se tendrían que implementar estudios que nos permitan saber qué tipo de flores o arboles visitan nuestras abejas, tiempos de permanencia en flor, así como los picos o etapas desfloración de la zona, pudiendo fortalecer las colmenas antes de empezar las épocas de mayor producción (Vásquez R, Martínez S. 2012).

Uno de los puntos críticos encontrados para el desarrollo de la evaluación productiva y sanitaria, fue la falta de información de los años anteriores por lo cual se realizó la creación de la base de datos y se determinó que esta base garantiza la trazabilidad y seguimiento del sistema apícola como lo menciona (Villafán E, Pérez A, 2021). Dando como recomendación el diligenciamiento oportuno y preciso en cada visita para no omitir o anexar información que pueda alterar los resultados y darnos falsos positivos.

En base a los resultados obtenidos durante las primeras visitas se vio la necesidad de mejorar el formato ya que se evidencio una carencia de información relevante para saber el estado real de la colmena, dos ejemplos claros de esto fue la falta de información de la fecha de nacimiento o edad aproximada de la reina y la cantidad de cuadros con cría dentro de la colmena, ya que según (Vargas G, Velásquez B.2015) el recambio de la reina se tiene que hacer anualmente y la cantidad de cuadros con cría dentro de la colmena, sea abierta u operculada nos brinda información valiosa del estado de la colmena, la cual nos garantiza la permanencia de la

reina (Hernández C, Alfonso & C.2020). Pero a pesar de que se mejoraron los formatos sigue habiendo parámetros subjetivos que se deberían cambiar como lo es el movimiento (correcto e incorrecto) ya que no brindan un resultado confiable o medible.

Además la creación de formatos, registros, junto con las visitas y controles semanales realizados favorecen el cuidado y la toma de decisiones al evidenciar alteraciones o comportamientos erráticos dentro y fuera de las colmenas (falta de reina o postura de la misma, presencia de realeras, observación de agentes extraños, deterioro del material usado en la colmena) para así poder actuar lo más pronto posible evitando el debilitamiento de la colmena o la enjambrazón de la misma, mediante el manejo y suministro de insumos que requiera cada colmena (Silva-G. D., 2006).

Gracias a las tomas fotográficas realizadas en las visitas de los diferentes agentes que podrían afectar la colmena se sientan las bases para futuras investigaciones las cuales tendrían como objetivo evidenciar el daño real que causan estos agentes a las abejas, colmenas y/o apiarios.

En cuanto a los diferentes productos que nos brinda la colmena como lo menciona (Vit. Patricia, 2004), se debe recalcar la importancia de conocer los procesos de extracción de cada producto en la práctica, además de la parte de almacenamiento y conservación de los productos que garanticen la inocuidad y la calidad como es el caso de las láminas las cuales pueden ser realizadas dentro de las instalaciones de la Universidad con el mismo material de las colmenas garantizando de ese modo la no introducción de agentes por medio de insumos de mala calidad.

Se puede concluir que las producciones obtenidas del apiario en cuanto a la producción de miel, la cual está en 4 kg/colmena/semestral, se encuentran en un rango medio, ya que según

(Chamorro García & Nates-Parra, 2013), la producción de miel en general es de 12 kg por colmena. En cuanto al polen tenemos un promedio de 7 kg/colmena durante la pasantía, ubicándonos en un rango medio/alto de producción, como lo menciona la Universidad San Martín en su Comunicado de prensa No. 2/2021, “En la región Andina colombiana (en especial, Boyacá y Cundinamarca) existe un gran potencial de producción de polen, donde se alcanzan producciones de 40 kg/Colmena/Año, en comparación con producciones anuales en países europeos, de 13 a 20 kg/Colmena/Año”.

Según (Chamorro García & Nates-Parra, 2013), “el polen producido es (18 kg por colmena) durante la mayor parte del año, siendo en algunos apiarios mayor que la de miel.)

Claramente para lograr todo esto y hasta más, se requiere el compromiso de todos los actores involucrados de manera que se generen nuevas estrategias y protocolos que puedan favorecer y optimizar los procesos realizados dentro de los apiarios de la Universidad Antonio Nariño.

Gracias a la práctica realizada en los apiarios de UNE Cundinamarca y de la Universidad Antonio Nariño se pudo adquirir experiencia en el ámbito de la apicultura aportando conocimientos que contribuyen a la formación profesional en el cual se observó la importancia que tienen las abejas no solo a nivel productivo sino como polinizadores, en este sentido se identificaron diferentes métodos de manejo y cuidado de las colmenas que favorecen al bienestar de las abejas *Apis mellífera*, algunas de ellas son:

La identificación de diferentes patógenos o agentes que afectan la colmena mediante pruebas de laboratorio y/o en campo que determinan la cantidad y proporción de afectación de algún agente específico.

Toma de decisiones frente a la posibilidad de tratar o no a las colmenas por afectación de algún agente.

Revisión de las colmenas identificando alteraciones ya sea de postura, calidad de reina, producción entre otras. Recordando que se maneja un examen clínico poblacional y no individual.

Recambio de reinas mediante el método Doolittle modificado de cría de reinas.

Referencias

Agrosavia, 2022. El insecto del mes. Infografía 28 de enero. *Apis mellífera* Linnaeus, 1758 Hymenoptera: Apidae Nombre común: Abeja melífera.

https://www.agrosavia.co/media/12394/info_aphis_mellifera.pdf.

Castillo, Orozco R. (2008): producción de polen en América Latina. www.geocities.com/sitioapicola/notas/producciondepolen.htm.

Chamorro-García, Fermín José, León-Bonilla, Daniela, & Nates-Parra, Guiomar. (2013). El polen apícola como producto forestal no maderable en la cordillera oriental de Colombia. *Colombia Forestal*, 16(1), 53-66.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-07392013000100004&lng=en&tlng=es.

Claro, R., Henao, J.P & Medina, C. A. (2021). Abeja de la miel en Colombia. En: Moreno, L. A., Andrade, G. I., Didier, G & Hernández, O. L. (Eds.). *Biodiversidad 2020. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 112p.

Fels, D., Blackler, A., Cook, D., & Foth, M. (2019). Ergonomics in apiculture: a case study based on inspecting movable frame hives for healthy bee activities. 5(e01973).

Fundación Universitaria San Martín, 2021. La apicultura como motor de la seguridad alimentaria del país: comunicado de prensa No. 2/2021,

<https://www.sanmartin.edu.co/1/noticias/apicultura-como-motor-de-la-seguridad-alimentaria-del-pais-propuesta-san-martin/#:~:text=En%20la%20regi%C3%B3n%20Andina%20colombiana,20%20kg%2FColmena%2FA%C3%B1o>.

Hernández Carlos, Alfonso, & Castellanos, Ignacio. (2020). Efecto del tamaño interno de la colmena en la producción de cría, miel y polen en colonias de *Apis mellífera* en el altiplano central de México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 11(3), 757-770.

<https://doi.org/10.22319/rmcp.v11i3.5019>.

ICA, 2023. Guía para el manejo, preservación, protección y conservación de la apicultura y otros polinizadores. Instituto Colombiano Agropecuario, recuperado de

<https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/enfermedades-animales/programa-apicola/guia-abejas-web-1.aspx>.

Joshua Ivars. ¿Qué colmena es mejor? Decide que colmena elegir.

<https://www.latiendadelapicultor.com/blog/que-colmena-elegir/>.

Kevin Farouk Miranda, Kevin J. Palmera, Paula Andrea Sepúlveda Cano, 2014. Infozoa boletín de zoología. Abejas. ISSN:2346-1837.

https://unimagdalena.edu.co/Content/Public/Docs/Entrada_Facultad3/adjunto_1029-20181004104847_528.pdf.

Magem Jordi, 2016. Tecnologías apropiadas para la apicultura. Serie tecnologías para el desarrollo humano en los Andes.

https://www.apiservices.biz/documents/articulos-es/tecnologias_apropiadas_apicultura.pdf.

MinAgricultura, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. 2015. Cadena productiva de las abejas y la apicultura.

<https://sioc.minagricultura.gov.co/Apicola/Documentos/2015-06-30%20Cifras%20sectoriales.pdf>.

Nates-Parra, Guiomar, Parra H, Alejandro, Rodríguez, Angela, Baquero, Pedro, & Vélez, Danny. (2006). Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) en ecosistemas urbanos: estudio en la ciudad de Bogotá y sus alrededores. *Revista Colombiana de Entomología*, 32 (1), 77-84.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882006000100013&lng=en&tlng=es.

Nicola Bradbear, 2004. La apicultura y los medios de vida sostenibles de Folletos de la FAO Sobre Diversificación Food & Agriculture Org., ISBN 9253050748, 9789253050741.

<https://www.fao.org/3/y5110s/y5110s02.htm>.

Puentes Cantor Stefany, Salamanca Briceño Bryand David, 2021. Diseño y fabricación de un prototipo instrumentado de colmena que favorezca la manipulación de los apicultores y el confort productivo de las abejas en el apiario del páramo Pan de Azúcar de la corporación Tibairá del departamento de Boyacá.

Ruttner, F. 1992. Selección y cría de abejas melíferas. 1ª. Parte. Instituto de apicultura. Universidad de Frankfurt (República Federal de Alemania). Vida apícola. España. P: 70-75.

Salamanca, Guillermo; Hernández, Edwin y Vargas, Edgar, 2001. El polen en el sistema de puntos críticos, cosecha, propiedades y condiciones de manejo. Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima. Ibagué-Colombia,.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), 2021. Atlas Nacional de las Abejas y Derivados Apícolas. México

<https://atlas-abejas.agricultura.gob.mx>.

Silva-G. D., Arcos-D A. L. y Gómez-D. J. A. 2006. Guía ambiental apícola. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 142 p.

Tegucigalpa, M. D. C., Honduras, C. A., 2005. Manual Técnico de Apicultura. Secretaria de agricultura y ganadería DICTA. Recuperado el 15 febrero del 2023, de https://www.miieldemalaga.com/data/manual_apicultura.hon.pdf.

Vargas B. Giovanni, Velásquez G. Boris. (2015). Guía de producción artificial de abejas reinas *Apis mellífera*. ISBN 978-958-46-6701-4. <https://www.researchgate.net/publication/350602846>.

Vásquez Romero R, Martínez Sarmiento R, Ortega Flórez, Maldonado Quintero W. (2012). Manual técnico de apicultura abeja (*Apis mellífera*). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica ISBN: 978-958-740-09.

Villafán de la Torre E., Pérez lira A. (2021). La importancia de las bases de datos. Portal comunicación veracruzana. <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1426-la-importancia-de-las-bases-de-datos>.

Vit, Patricia. (2004). Productos de la colmena recolectados y procesados por las abejas: miel, polen y propóleos. Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel, 35(2), 32-39. <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0798-04772004000200006&lng=es&tlng=es>.

Zuluaga D, Carlos Mario, Serrato B, Juan Carlos, & Quicazán de C, Marta Cecilia. (2014). alternativas de valorización de polen apícola colombiano para su uso como recurso alimenticio - una revisión estructurada. Vitae, 21(3), 237-247. 2023, http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-40042014000300009&lng=e&tlng=es.