

**Proyecto aplicado en la formulación de un modelo de agroforestería apícola aplicable  
a la zona perimetral al paramo en vereda Soatama Chocontá**

Miguel Ángel Valero Rubiano

Asesor

Fabian Figueredo Reyes

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela De Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Programa de Zootecnia

Cead - Gacheta

Junio 2023

## Tabla de Contenido

Introducción.....	9
Planteamiento del Problema .....	10
Objetivos.....	12
Objetivo General.....	12
Objetivos Específicos .....	12
Justificación .....	13
Delimitación.....	14
Marco Teórico .....	17
Apicultura .....	17
Especies Melíferas.....	18
Modelos de producción .....	22
Colmenas Rusticas .....	23
Colmenas Racionales .....	23
Fuentes de Alimentación.....	25
Productos de la Apicultura.....	26
Miel .....	26
Polen.....	28
Propóleos.....	29
Deforestación.....	30
Agroforestería restaurativa.....	34

Marco Legal.....	37
Capítulo I .....	37
Capítulo II.....	37
Capítulo III.....	37
Capítulo IV .....	37
Capitulo V.....	38
Metodología.....	39
Tipo de investigación.....	39
Lugar de Estudio. ....	39
Resultados.....	41
Especies Encontradas e Identificadas. ....	41
Plantas de Interés en el Modelo Productivo de Acuerdo a los Hallazgos Teóricos.....	46
Análisis de Resultados.....	49
Calendario Floral. ....	49
Formulación de Modelo Productivo. ....	49
Parámetros Técnicos en la Implementación del Sistema de Agroforestería Apícola. ....	53
Prácticas de Manejo .....	56
Alimentación de Colmenas .....	57
Manejo Sanitario. ....	58
Beneficio de Productos.....	58
Manejo de Registros .....	59

Difusión del Proyecto. ....	60
Conclusiones.....	62
Recomendaciones. ....	63
Referencias .....	64
Anexos.....	69

## Lista de tablas

- Tabla 1** *Especies encontradas*..... ¡Error! Marcador no definido.
- Tabla 2** *Calendario floral*..... ¡Error! Marcador no definido.
- Tabla 3** *Etapas de implementación*..... ¡Error! Marcador no definido.
- Tabla 4** *Grupo de plantas* ..... ¡Error! Marcador no definido.
- Tabla 5** *Plan de capacitaciones*..... ¡Error! Marcador no definido.

## Lista de figuras.

<b>Figura 1.</b> <i>Esquema de siembra por grupos de plantas</i> .....	<b>56</b>
<b>Figura 2.</b> <i>Organización de grupos de plantas por altitud</i> .....	<b>56</b>

## **Resumen**

La apicultura es una actividad de importancia económica, pecuaria y de seguridad alimentaria donde esta provee un importante aporte en la polinización la cual permite la réplica de especies, la producción de frutos y semillas en la vereda de Soatama la explotación pecuaria y agrícola se realiza bajo modelos de producción convencional donde se tiene una alta utilización de áreas deforestadas en consecuencia de la ampliación de la frontera agrícola donde la ganadería bovina y el uso de la tierra para el establecimiento de monocultivos resta espacios de flora nativa, es por esta razón que la actividad apícola representa una alternativa viable que puede amortizar el impacto y contribuir en la generación de recursos económicos, donde, su producción implica la necesidad de siembra y conservación de los árboles florales donde por medio de procesos de polinización se puede potenciar la capacidad de réplica de especies florales con fines productivos para así obtener beneficios en doble vía donde se genera recursos económicos y se desarrolla una actividad productiva que permite fortalecer el componente arbóreo. La realización del proyecto implica formular un modelo de alternativa de producción apícola basado en agroforestería donde se debe realizar diferentes fases entre las cuales se encuentran la formulación en torno a adecuación e implementación de colmenas de abejas y por otra parte un proceso que permita la identificación de especies, sus modelos de reproducción y siembra de plantas florales nativas bajo modelos organizados de cerca viva, recuperación de espacios deforestados y preservación de especies existentes.

***Palabras clave.*** Apicultura, agroforestería, producto apícola, especies melíferas

## **Abstract**

Beekeeping is an activity of economic, livestock and food security importance where it provides an important contribution in pollination which allows the replication of species, the production of fruits and seeds. In the village of Soatama, livestock and agricultural production is carried out under conventional production models where there is production in deforested areas as a consequence of the expansion of the agricultural frontier where livestock and monoculture production subtracts spaces of native flora, it is for this reason that beekeeping represents a viable alternative that can amortize the impact and contribute to the generation of economic resources, its production implies the need for planting and conservation of flowering trees where, through pollination processes, the replication capacity of bees can be enhanced. floral species with productive purposes in order to obtain benefits in two ways each time economic resources are generated, a productive activity is developed that allows strengthening the tree component. The realization of the project implies formulating an alternative model of beekeeping production based on agroforestry where different phases must be carried out, among which are the formulation around the adequacy and implementation of bee hives and on the other hand a process that allows the identification of species, their models of reproduction and planting of native floral plants under organized models of living fence, recovery of deforested spaces and preservation of existing species.

**Keywords.** Beekeeping, agroforestry, bee product, honey species.

## **Introducción**

Las actividades agropecuarias en el mundo tienen un impacto en los recursos naturales involucrados en la producción, dentro de estas los impactos de la producción agrícola y pecuaria encontramos la deforestación con propósitos de ampliación de la frontera agrícola donde se busca obtener mayores espacios de suelo fértiles para la producción de diferentes cultivos. Esta búsqueda de terreno para utilización en actividades agrarias produce daños en diferentes ecosistemas donde se ve afectada la biodiversidad donde tal como lo expresa Reyes 'La biodiversidad está siendo afectada por la sobreexplotación de recursos naturales, el incremento de especies invasoras, el cambio climático, agricultura y la ganadería intensiva'. (Reyes, 2002).

La apicultura es una actividad que contribuye de manera importante en los procesos de polinización, por tanto, permite producir diferentes productos como miel, polen, propóleos en medio de una actividad productiva que no requiere de espacios deforestados donde su potencial beneficio viene por parte de su capacidad de polinización. (Garnica, 2006)

En Soatama Chocontá se tiene una zona amplia perimetral de paramo Las cuchillas, La Laja y El Choque el cual debe ser conservado de manera que el modelo de producción apícola enfocado en agroforestería con fines de restauración y conservación constituya un mecanismo importante para la disminución del impacto en el medio ambiente por medio del uso de una producción alternativa.

## **Planteamiento del Problema**

La vereda Soatama Chocontá se encuentra ubicada a 29 kilómetros del centro poblado en medio de un área aledaña a los páramos La Cuchilla y El Choque la cual se encuentra a una altitud entre los 2700 a 2900msnm donde se tiene tradicionalmente cultivos de papa y producción de ganado bovino en la cual la realización de estas actividades a lo largo del tiempo ha dado por resultado una ampliación de la frontera agrícola por medio de actividades de tala y quema de árboles, junto con actividades de contaminación a partir residuos derivados de la producción agrícola, lo que ha generado que se tenga flora en las montañas únicamente donde la ladera no permite realizar actividades de trabajo.

Por otra parte, ante la ausencia de mecanismos de optimización productiva la única alternativa que les permite a los productores mejorar los volúmenes de producción es la obtención de suelos fértiles a partir de la deforestación, sumado a una creciente demanda de alimentos de origen animal y vegetal la cual exige que se genere cada vez más cantidades de alimentos las cuales se suplen sin una adecuada orientación productiva.

El interés productivo tradicional no permite dimensionar que existen producciones como la apicultura donde se puede generar alimentos mediante una actividad que ayuda a conservar, reproducir y restaurar espacios afectados no solo de la flora nativa sino también de diferentes especies arbóreas o frutales de las cuales también obtenemos alimento.

La disminución de la flora trae diferentes consecuencias para la población apícola a partir de la pérdida de las fuentes principales de alimento sano, en vista de que la alimentación de esta especie queda limitada a las flores provenientes de monocultivos los cuales contienen alto contenido de sustancias químicas que enferman y disminuyen el numero de la población.

Por estas razones el proceso de desarrollo del proyecto plantea formular un modelo aplicable sobre sistemas de agroforestería apícola que ayude a generar ingresos económicos minimizar los procesos actuales de deforestación y a la remediación de zonas afectadas dado el beneficio prestado por el sistema apícola en los procesos de polinización de las especies y aprovechamiento de la flora disponible en la zona.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Diseñar un modelo de proyecto de agroforestería apícola aplicable en la zona perimetral del páramo de La Cuchilla en la comunidad de la vereda Soatama municipio de Chocontá mediante procesos de investigación que permitan realizar producción amigable para mejorar la productividad y cuidado del medio ambiente.

### **Objetivos Específicos**

Identificar el componente arbóreo de la zona y las plantas de potencial floral por medio de procesos de caracterización de especies para así tener conocimiento de las especies a replicar.

Diseñar un modelo de producción apícola adecuado para implementar en la zona perimetral al páramo La Cuchilla en la vereda Soatama, que genere un impacto positivo en el medio ambiente.

Generar un impacto positivo en la comunidad por medio de un esquema organizado de difusión que permita la réplica de la experiencia, la investigación en torno a la temática y la proyección social entorno a la protección de la biodiversidad.

## **Justificación**

Colombia es un país de amplia biodiversidad, sin embargo, las actividades humanas impactan de manera negativa cada una de las especies cuyas funciones son importantes en medio de las interrelaciones presentes de los ecosistemas.

Las actividades agrícolas y pecuarias deben encaminarse a conservar las diferentes especies y a encontrar mecanismos que permitan generar ingresos, producir alimentos y materias primas por medio de procesos productivos cuya planificación contemple el manejo ambiental.

En el contexto actual de la producción de la comunidad de Soatama Chocontá no se tiene dificultades ajenas al resto de la sociedad en torno a las actividades agrícolas y pecuarias donde se debe abordar problemáticas a trabajar en pro de la mejora de condiciones socioeconómicas y ambientales.

Por una parte, basados en la tendencia actual productiva se debe tener en cuenta que las economías entorno a los monocultivos generan un alto riesgo para la seguridad alimentaria puesto que la alimentación está sujeta a una sola especie la cual frente a una patología podría darse una propagación generalizada que se puede traducir en impactos negativos en la nutrición humana o la economía, si bien el presente modelo no comprende la realización de cultivos alternativos o aumentar la variabilidad de producciones, semillas métodos de producción, si comprende una herramienta económica que permitiría producir alimentos mitigando el impacto de los monocultivos en torno a la ampliación de la frontera agrícola para la obtención de suelos fértiles en la medida que cada vez que disminuimos el área afectada aumentamos los impactos positivos en el medio ambiente y en la producción. (Thomas, 2012).

Por otra parte es importante trazar que se tenga proyectos de recuperación ambiental que permitan restablecer espacios afectados tales como la recuperación de zonas deforestadas y a su vez la generación de procesos productivos que generen recursos por lo que resulta importante el establecimiento de un proyecto productivo que permita generar procedimientos de transferencia de conocimientos y a su vez que sea un modelo replicable de manera que se pueda expandir la capacidad productiva de manera aunada de lograr beneficios para el medio ambiente.

### **Delimitación**

A partir de experiencias y modelos de proyecto como el Parque Nacional Yanachaga Chemillén (PNYCH) – Oxapampa. Desarrollado por Prodern – Peru (2015) donde por medio de un proyecto de agroforestería apícola se logra trabajar en la conservación de la flora en zonas de reserva forestal, surge la necesidad de investigar la posibilidad de generar un modelo similar en los páramos colombianos conservando la idea de implementar colmenas para aumentar la polinización, sino que adicionalmente permita generar recursos para quienes se dediquen a implementar estos sistemas de producción y conservación.

Por tanto, nace la necesidad de formular un modelo de proyecto aplicable a la zona de paramo de la vereda Soatama finca El dorado, el cual sea viable para su posible replica posterior a las demás áreas circundantes al paramo la cuchilla y el choque los cuales se articulan con el parque natural Chingaza, de este paramo se proveen de recurso hídrico los ríos la colorada, la cuchilla y la caña los cuales aportan sus aguas al rio Macheta el cual provee a la represa de la central hidroeléctrica el Chivor.

Por ende, es de suma importancia trabajar en actividades de conservación bajo mecanismos que contemplen la inclusión de los habitantes y propietarios de los terrenos en un proceso de conservación sin que esto les implique una disminución de terreno productivo, sino que además de ser fructuoso se remedie el impacto en el medio ambiente.

Los predios a trabajar son el Dorado y Casa empajada los dos ubicados en el área circúndate del páramo la cuchilla siendo estos un área importante de amortiguación entre la frontera agrícola y el área forestal, estos deben su importancia no solo por su cercanía al paramo sino por que poseen condiciones similares a predios aledaños en tanto a sus prácticas productivas, cultivos realizados, altitud, factores climáticos área deforestada, etc. Esto permite la facilidad y potencialidad de implementación en la medida que se consolide un proceso productivo viable, sostenible y rentable.

La importancia de este proyecto nace en la suma necesidad de generar modelos de producción amigables en la zona y a la inexistencia de proyectos productivos en la zona que se enfoquen en la reforestación con un énfasis productivo, sostenible y que a su vez enfoquen esfuerzos en recuperar espacios afectados.

Desde el ámbito investigativo se tiene un escaso estudio sobre los diferentes aspectos a evaluar y analizar en el proyectó ya que no hay investigaciones en la zona respecto a la caracterización floral, desestimando el potencial productivo que pueda existir en el páramo donde este proceso de exploración puede contribuir ampliamente a identificar las especies florales nativas que existen, sus medios de réplica y su establecimiento en un sistema productivo apícola.

Las producciones apícolas se sirven de las especies existentes en la zona donde del medio obtienen miel, néctar, propóleos y polen donde su establecimiento en la mayoría de

los casos se tiene información productiva en tanto a parámetros productivos, manejo sanitario, control de enfermedades y modelos de colmena, sin embargo la apicultura va más allá puesto que su desarrollo está ligado a las especies arbóreas aledañas, esto implica que la realización de una optimización productiva requiere de la búsqueda y realización de investigaciones en torno a identificar desde la botánica las especies existentes, caracterizar las especies de interés del proceso productivo y realizar actividades que potencialicen el componente florar y a su vez la disponibilidad de alimento para la colmena.

Dadas las condiciones existentes en zonas aledañas a este paramo las cuales no distan de las características de otros paramos donde se tienen procesos similares de deforestación dentro del mismo municipio o de otros paramos es importante generar un métodos de investigación que permita establecer lineamientos útiles para replicarse en otros lugares o que sirva de modelo productivo alternativo el cual se pueda ajustar de acuerdo a las necesidades pero que en su conjunto sirva de guía para la creación de proyectos similares.

Adicional a los beneficios productivos y ambientales, el aporte social del proyecto, tiene en cuenta la importancia de su difusión, socialización y divulgación de resultados, toda vez que el modelo permite el logro de uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS número 15 planteado por la ONU, en donde se promueve la protección de la biodiversidad, la gestión de los bosques, la recuperación de suelos y aporta en el alcance de las metas propuestas de conservación de ecosistemas montañosos, rehabilitar tierras y detener la pérdida de diversidad biológica

## **Marco Teórico**

### **Apicultura**

La apicultura de acuerdo con la RAE es una actividad económica que consiste en la cría y explotación de abejas. Esta se realiza desde la antigüedad donde sus productos principales eran la extracción de miel y cera (Ramos, 2017).

Esta actividad constituye su importancia debido a que la polinización es fundamental en la producción de alimentos, la reproducción de las plantas y conservación genética de las especies florales. En consecuencia, la apicultura no solo constituye un mecanismo de producción de alimentos o productos directos, sino que adicional es un factor importante en la gestión y desarrollo de otras actividades de la agricultura.

La apicultura resulta ser una actividad más interesante debido a la naturaleza detrás de ella, algo que hace referencia no solo al desarrollo de la actividad misma sino también a la importancia tan trascendental que las abejas y la apicultura tienen para la vida del hombre. Sin embargo, es menester tomar en consideración una cuestión importante: las actividades que el hombre emprende deben valorar los demás recursos naturales de su entorno y los ecosistemas afectados por nuestras actividades, debido a que acciones como la contaminación, deforestación y degradación ambiental generan perjuicio sobre las poblaciones de abejas, principal polinizador que influye en la producción de alimentos, de manera que desestimar el cuidado de los polinizadores nos llevaría a un colapso ambiental, ya que existe una relación de los polinizadores con la réplica de plantas, la regeneración y renovación de los bosques y la agricultura.

Por otra parte, en la literatura se encuentra el estudio de las abejas como potencial polinizador en el mundo, donde las abejas *Apis mellifera* constituye un grupo significativo

de polinizadores dadas sus diferentes cualidades productivas y ambientales. Su importancia es analizada junto con otras especies de abejas silvestres, abejorros, avispas, dípteros, coleópteros, lepidópteros y tisanópteros (García, 2016).

### *Especies Melíferas*

Para el correcto desarrollo de la apicultura como actividad productiva no se puede utilizar cualquier especie de abeja, de igual forma que no todas las especies de flora son lo suficientemente aptas para pasar por este proceso; es por ello que debe hablarse de las llamadas especies melíferas, esto es, aquellas especies del reino animal, más concretamente de las abejas, cuyas características físicas las hacen suficientemente aptas como para llevar a cabo la labor de transformar el polen, el néctar y demás sustancias, en elementos como la miel, el polen o el propóleo, los cuales sirven no solo para el propio consumo de las abejas sino también para el consumo humano, siendo ampliamente conocido el caso de la miel o la jalea real, pero no así con el polen o los propóleos.

La abeja *Apis mellifera*, cuenta con facultades de adaptarse a diferentes espacios y variaciones medioambientales, como lo menciona Ernesto Guzmán Novoa, en medio de un estudio sobre colonización y capacidad de adaptación, encontrando que la especie *Apis mellifera*, genera modificaciones morfológicas, fisiológicas y de comportamiento que les permite la adaptación a nuevos espacios (Guzmán Novoa, Correa Benítez, & Espinosa Montaña, 2011).

Resulta importante resaltar de la capacidad de adaptabilidad de la especie su trayectoria histórica donde se resalta el registro de productos apícolas provenientes de áreas forestales de las que se tiene conocimiento de poseer características diferenciales las cuales

por medio de actividades de identificación pueden llevar a la identificación botánica de la especie productora (Vit, 2004).

De acuerdo con (Córdova, 2020), se ha demostrado que la abeja melífera, que ha sido bien estudiada en comparación con otras especies de abejas, es capaz de incrementar la producción de los cultivos polinizados por animales hasta un 96%.

Esto denota una importancia práctica en la utilización de la *Apis mellifera* en las actividades de producción de semillas de diferentes especies de manera que se resalta su importancia en su posible utilización en procesos de conservación forestal dada su facilidad de adaptación a diferentes condiciones de medio ambiente. (Montero-Mendieta, 2018)

Yendo más a la materia que interesa a este punto, debe decirse que la abeja melífera o abeja mielera, es un insecto que forma parte de un grupo del cual existen 5 linajes principales de abejas melíferas en el mundo, entre estas los linajes TIPO C - Grupo Carniola, TIPO M - Grupo Mediterráneo, TIPO A - Grupo Africano, TIPO Y - Grupo del Noreste Africano, TIPO O Grupo Medio Oriente (Valega, s.f.); lo que las hace especiales y les diferencia del resto de abejas, es que estas cuentan en su abdomen con una serie de glándulas que son las que producen la cera necesaria para fabricar las colmenas en que habitan las abejas (Vit, 2005).

Es importante destacar que las abejas melíferas son aquellas que habitan en colonias de trabajo, colonias en las cuales si bien las abejas comparten una misma especie en común lo cierto es que existen rangos o escalas muy bien diferenciadas, rangos donde la abeja reina es la que está por encima de los demás especímenes, y esta superioridad viene dada debido a que gracias a sus características inherentes a fertilidad y reproducción, es la que se encarga de la supervivencia de la colonia, pues de ella nacerán los diversos especímenes que harán vida dentro del panal, bien sea como abejas obreras o como zánganos.

Además de la reina, también están presentes las abejas obreras, las cuales se encargan del trabajo pesado de la colonia, esto es el viajar de flor en flor y de árbol en árbol en busca del tan valioso néctar para fabricar la preciada miel; junto a esta también está la función de construir el panal o colmena, el protegerlo, y por supuesto, fabricar productos tales como la miel, el polen y los propóleos. Finalmente, dentro de las colonias están presentes las abejas zángano, que si bien no se encargan del mismo trabajo pesado del que se hacen cargo las obreras, lo cierto es que desempeñan un papel muy importante, pues estas son las responsables de fecundar a la abeja reina y así proveer a la colonia de la población necesaria para su subsistencia.

Las abejas melíferas cuentan con una serie de características físicas que les hacen distinguir de las demás especies de abejas, y es que, si bien a simple vista todas pudieran parecer normales, la verdad es que los más conocedores y que cuentan con ojos algo más entrenados pueden percatarse de tales diferencias. Así pues, entre otras cosas el cuerpo de la abeja melífera no es estrecho y está cubierto totalmente de pelo, viéndose más como un insecto peludo mientras que las abejas no melíferas tendrán un cuerpo liso y carente de pelos; por otro lado, también debe decirse que los ojos de las melíferas están localizados a los costados de la cabeza, así como también en la parte superior de la cabeza, formando una especie de triángulo.

Otra característica física a resaltar es que las abejas que son aptas para el desarrollo de la apicultura presentan patas traseras que son más bien alargadas, ya que estas son utilizadas para transportar el polen desde la flor hacia el panal para su posterior transformación.

Como ya se ha dicho, cuando se habla de especies melíferas ello no solo hace referencias a las abejas sino también a las flores, árboles y demás especies vegetales que son de gran interés para el desarrollo de la apicultura. En este orden de ideas, se habla de especies de árboles de lo más variadas y que son posibles de encontrar alrededor del globo; así pues, se habla de especies tales como:

*Eucalyptus* L'Hér.

*Tilila platyphillos*.

*Malus sylvestris*.

*Salix caprea*.

*Citrus aurantium*.

*Tipuana tipu*.

Por otro lado, en lo que respecta a las flores de naturaleza apícola, es decir, aquellas que son aptas para el desarrollo de la apicultura, resulta menester hacer mención de las siguientes especies, las cuales son muy variadas y pueden ser encontradas con relativa facilidad alrededor del globo; así pues, se habla aquí de especies tales como:

*Nerium oleander*.

*Rhododendron*.

*Helianthus annuus.*

*Origanum majorana.*

*Thymus.*

*Lavandula.*

*Melilotus albus.*

*Tilia cordata.*

*Centaurea scabiosa.*

*Knautia arvensis.*

### **Modelos de producción**

Como toda actividad que pretende obtener algún tipo de beneficio a través de la obtención de ciertos productos, en este caso se habla de la miel, el polen, los propóleos y la jalea real, es necesario el desarrollo de un modelo productivo, esto permitirá gestionar las colmenas de la mejor manera posible a fin de que se puedan cumplir con las expectativas del apicultor.

Es importante resaltar que existen múltiples modelos productivos para el desarrollo de la actividad apícola, y el establecimiento de uno u otro modelo irá a depender en última instancia de los siguientes elementos: las metas que el apicultor tenga respecto al desempeño de la colmena, las circunstancias inherentes al desarrollo de la colmena en sí,

siendo estas la cantidad de apiarios que se piensa tener, el tipo de abeja que se pretende emplear, el tipo de productos que se quieren ofertar en el mercado, el modelo de negocio que se tenga planteado y los objetivos económicos que se tengan. (Verde, 2014).

La existencia de diferentes modelos de colmena permite que exista posibilidad de utilizar las colmenas del productivo para desarrollar la apicultura acorde a los objetivos de la producción, donde cada una posee mecanismos propios para extraer cada producto en el cual la preferencia de los productores es la instalación de colmenas racionales.

Los modelos de producción tecnificada más comunes son los siguientes:

### ***Colmenas Rusticas***

Las colmenas rusticas son colmenas construidas por las abejas sin la intervención humana, estas son realizadas en grietas de rocas, en árboles, troncos y huecos. Estas no tienen viabilidad productiva puesto que son colmenas que si se les extrajeran sus productos se perderán los pies de cría disponibles en los opérculos y los productos pueden estar contaminados por diferentes materiales ya que se encuentra combinado los opérculos de producción y reproducción en el mismo panal.

### **Colmenas Racionales**

#### ***Colmena Langstroth***

La colmena tipo langstroth es una de las más comunes de los sistemas productivos apícolas diseñada e implementada en 1852, las cuales tienen un crecimiento ascendente de la colmena, su metodología de colmena permite separar los panales de producción de los panales de reproducción donde su metodología se basa en la presencia de una rejilla que

excluye la reina por tamaño. Esta es viable en los sistemas productivos ya que no se pierden las crías y se puede aprovechar eficientemente la colmena (Hernández & Ignacio , 2020).

### ***Colmena Dadant***

La colmena tipo Dadant es una colmena donde su metodología de excluir a la reina del alza de obtención de miel se basa en que el alza de producción en tanto a sus dimensiones es menos profunda que la de reproducción lo que genera que la reina no encuentre agradable ingresar en la zona de producción, es una colmena de crecimiento vertical (Magem, 2016).

### ***Colmena Oksman***

La colmena Oksman es una colmena que combina las técnicas y medidas de la colmena langstroth y las medidas de profundidad de la colmena Dadant en las alzas de producción.

### ***Colmena Layens***

La colmena Layens es una colmena de grandes dimensiones la cual tiene crecimiento horizontal en esta se tiene la desventaja de tener combinada la zona de producción con la zona de reproducción, sin embargo, es un modelo de caja que permite transportar la colmena completa dado que las partes de la colmena no son móviles.

Siguiendo con estas ideas, actualmente impera dentro del mundo de la apicultura el desarrollo de un modelo productivo que se caracterice por la sostenibilidad, es decir, una producción apícola que sea amigable con el ambiente, lo que conlleva necesariamente el

tener colonias que puedan convivir en armonía con las especies melíferas de las cuales las abejas obtienen el polen y los demás nutrientes necesarios para la fabricación de la miel. En resumen, puede decirse, que la producción apícola es llevada a cabo de tal manera que el medio ambiente no se vea perjudicado por las abejas, pues la flora y fauna existente en el terreno es capaz de soportar con relativo éxito la existencia de esta colonia y el consumo que esta hace de los nutrientes que están presentes en las flores y árboles de la zona.

### ***Fuentes de Alimentación***

Uno de los elementos más importantes a la hora de desarrollar la apicultura tiene que ver con la alimentación de las abejas; es verdad que en un primer momento las abejas se alimentan de aquellos productos que obtienen de las flores aledañas a la colmena y de elementos que estas mismas elaboran, procesan o acopian, es decir, miel, propóleo y polen de las cuales disponen para la nutrición de las abejas obreras y los zánganos y jalea real para la abeja reina.

No obstante, si bien es cierto que con estos elementos debería bastar para que las abejas que hacen vida dentro de la colmena puedan prosperar, lo cierto es que a veces ello no es así, y resulta importante que en el desarrollo de toda actividad apícola, la alimentación de las abejas forme parte esencial de las prioridades que el apicultor debe atender, pues de lo contrario se enfrenta a la posibilidad de que las abejas, si bien produzcan miel y polen, se encuentren en un mal estado alimenticio, un escenario bastante desafortunado que suele ocurrir ante colonias mal manejadas por apicultores sin experiencia, o también puede deberse a que la colonia se encuentre en un ambiente que resulta poco adecuado para el desarrollo de esta, poco adecuado porque en él no se

encuentran las especies melíferas en la cantidad suficiente que las abejas requieren para fabricar miel, polen y demás.

Por tales motivos, resulta indispensable que los apicultores, ante tales escenarios, tomen medidas necesarias para mejorar cuanto antes la alimentación de la colmena, esto mediante la ayuda de elementos tales como el pienso, es decir, el alimento especial para abejas pensado para cubrir aquellas necesidades calóricas y nutricionales que requieren ante determinadas circunstancias.

Además, debe recordarse que el desarrollo de las actividades de apicultura suele tener por fin último el obtener beneficios a partir de la producción de miel y demás elementos, sin embargo, se ha de tomar en consideración que la adecuada fabricación de aquellos solo es posible cuando las abejas se encuentran en un determinado estado nutricional. De esta manera, el alimentar adecuadamente a la colmena no se trata de un mero asunto para lograr la supervivencia de la colmena, pues también se trata de un asunto que, tarde o temprano, terminará afectando tanto los niveles como la calidad de los productos fabricados por las abejas luego de una larga jornada.

## **Productos de la Apicultura**

### ***Miel***

Uno de los productos que sin duda alguna son más consumidos por la población es la miel, la cual es utilizada como endulzante debido a su característico sabor; además, la miel es un elemento cuya materia prima está construida por productos tales como la sacarosa, la fructosa y la glucosa, así como también se hace posible detectar la presencia de disacáridos tales como la isomaltosa, maltosa, sucrosa, turanosa y nigerosa; también están presentes oligosacáridos tales como la panosa, enzimas como la amilasa; cabe recordar algo

muy importante, y es que no todas las mieles son siempre iguales ya que su composición dependerá en gran medida del tipo de abeja que lleve a cabo la producción, así como también dependerá de las flores de donde las abejas extraigan el néctar.

Por otro lado, a pesar de las posibles diferencias en cuanto las proporciones de su composición, lo cierto que la suma de azúcares entre estos: fructosa, glucosa, maltosa, sacarosa y otros tantos elementos polisacáridos que, son los responsables de dar a la miel su intenso dulzor, sabor que hace que los humanos hayan hecho uso de la miel durante miles de años no solo alimento sino también como medicina y como ingredientes para la elaboración de brebajes.

El proceso de producción de la miel se debe principalmente a las abejas melíferas, también conocida como abeja doméstica, siendo esta la especie de abeja que está más presente en todo el mundo; en el panal están presentes las abejas que hacen el papel de obreras, de zánganos, y una reina, pues bien, son las abejas obreras las que se encargan de llevar a cabo la elaboración de la miel, un proceso que lejos de parecer sencillo lo cierto es que es verdaderamente complicado: un grupo de las abejas obreras vuelan hasta las flores para posarse sobre ellas y extraer su néctar, el cual es depositado en un estomago especial que tienen estos insectos para almacenar esta sustancia; acto seguido, este néctar es entregado a otras abejas que están en el panal, estas se encargaran de procesar o "masticar" la miel por aproximadamente 30 minutos, tiempo durante el cual el néctar de la flor es procesado y se irá convirtiendo poco a poco en una sustancia cuya composición está formada por miel y agua.

Finalmente, una vez que se obtiene este producto, es depositado en el panal, a fin de poder evaporar el agua que contiene y hacer que la sustancia sea menos acuosa; tras ello, el

producto terminado es sellado para protegerlo y da como resultado la miel. Las abejas usan esta miel para alimentarse durante el invierno, cuando las flores se marchitan y no es posible obtener néctar de ellas; de esta manera, cuando el apicultor acude al panal para extraer miel lo que está haciendo es sustraer parte de las reservas que las abejas tienen pensado utilizar durante el invierno, lo que ocurre es que la recolección del producto se hace de tal manera que las abejas tengan una cantidad suficiente para su consumo sin que ello altere el ciclo de vida de las mismas, pues una vez que la miel es extraída de manera racional las abejas contrarrestan esta situación sin mayor problema.

### ***Polen***

Las flores tienen en sus antenas una serie de granos diminutos mejor conocidos como polen; cuando las abejas se dirigen a ellas no solo extraen su néctar para procesarlo y posteriormente fabricar la miel, ya que también extraen el polen de las flores con sus patas, una vez hecho esto los granos son llevados a la colmena para ser humedecidos y almacenados de manera similar a como las abejas hacen con el néctar de la flor.

El polen es una sustancia estudiada por la palinología la cual se encarga de estudiar las diferentes formas y componentes del mismo puesto que este presenta diversas morfologías físicas (Laín, 2004).

Es necesario destacar que el polen de las flores es un producto que si bien es de alimento, son muy pocas las especies del reino animal que pueden alimentarse de el, y las abejas melíferas, las abejas capaces de producir miel, son de las pocas especies que pueden sacar beneficio del polen como alimento, solo que para ello se necesita un proceso largo a

fin de que este polen sea comestible, dándose entonces un proceso de recolección, procesamiento y almacenamiento parecido al que ocurre normalmente con la miel.

Con miras a su consumo por parte de los seres humanos, debe decirse que es el polen, luego de ser procesado por las abejas, sirve de alimento para los seres humanos, pues cuenta con una serie de propiedades interesantes: contienen una importante cantidad de proteínas, vitaminas, minerales y muchos otros nutrientes; el polen es capaz de ser una fuente de vitaminas A, B, D, E y K; sin embargo, si bien resulta positivo que el polen pueda ser consumido como un elemento más de una dieta sana y balanceada, es cierto que sus propiedades nutricionales no hacen que el polen sea un elemento que ayude a mejorar la salud. (Aloisi & Ruppel, 2014).

Esto quiere decir que, si bien el consumo de polen beneficia al cuerpo mediante una serie de nutrientes y vitaminas, lo cierto es que no necesariamente ayuda a mejorar la salud de las personas; más bien, el polen podrá resultar especialmente letal en algunos casos, pues es capaz de generar alergias y su consumo por parte de personas que tengan dicha condición puede terminar por causar toda una reacción alérgica.

### ***Propóleos***

Así como las abejas melíferas extraen néctar y polen de las flores, no es lo único que este excepcional insecto produce, ya que también debe hacerse mención del propóleo. Este es un elemento que las abejas extraen de las yemas de los árboles, que posteriormente es transportado hacia la colmena y es utilizado por aquellas en diversas tareas, que pueden ir desde sellar pequeñas cavidades en el panal, hasta barnizar el interior del mismo.

Esto quiere decir, que el propóleo es una sustancia que, si bien las abejas no consumen como alimento, es utilizada como medio de defensa para proteger la colmena frente a posibles peligros, tales como otros insectos o el clima del lugar. Ahora bien, en el caso del propóleo, ocurre algo similar a lo que sucede en el caso de la miel, y el polen, es decir, el propóleo también es utilizado por los humanos, solo que no como un alimento sino más bien como un producto medicinal, pues el propóleo tiene la capacidad de hacer frente a patologías como quemaduras, acné, herpes, llagas, dolores, resfriados, malestar y otros.

De esta manera, el propóleo se une a la lista de elementos fabricados por las abejas que los humanos utilizan para consumo, demostrando así que esta especie de insectos son verdaderamente útiles de cara a proveer a los seres humanos medios necesarios para la vida en el planeta, medios que no solo sirven de alimento como es el caso de la miel, sino también dentro del ámbito medicinal y curativo como ocurre con el polen y el propóleo.

### **Deforestación**

Debido a la propia naturaleza de la apicultura, que es ante todo una actividad en la que están presentes una serie de elementos naturales, esto implica una relación directa entre esta especie y la diversidad floral donde el desarrollo de la apicultura como actividad productiva se puede llegar a ver perjudicada por la deforestación.

Este es un fenómeno que debe ser entendido como la pérdida o reducción de la superficie forestal de un territorio determinado, un fenómeno que se puede deber a múltiples causas, como lo pueden ser el factor humano o las propias condiciones del medio ambiente; la deforestación es importante ya que la superficie forestal es el lugar donde habita la flora y fauna que hace vida en el ambiente, y cuando la deforestación ocurre no

solo se pierde el territorio verde sino también todas las especies animales que se encuentren en la zona, incluidas las abejas.

La deforestación por lo general es generada por incendios forestales provocados por el hombre, o por enfermedades y parásitos que poco a poco van atacando la flora y fauna presente en la zona. La cuestión aquí es que la deforestación supone una amenaza de primer orden contra la apicultura, ya que la pérdida de los ecosistemas hace que enjambres enteros de abejas puedan llegar a perecer por no haber sobrevivido a aquel desastre, o por no haber encontrado un hábitat lo suficientemente adecuado como para polinizar y alimentarse de las flores.

A simple vista, aquellas personas que son ajenas al tema de la apicultura, o incluso que son ajenas al desarrollo mismo de las cadenas alimenticias, les puede parecer bastante irreverente que la apicultura en general y las abejas en particular sufran debido a la deforestación; sin embargo, esta falta de preocupación no es otra cosa que un craso error: las abejas, insectos sencillos y serviles a su reina, son una pieza clave para el correcto desarrollo de las cadenas alimenticias en todo el mundo, a tal punto de que sin la existencia de las abejas la Humanidad misma podría caer al borde de la extinción por falta de alimentos.

La importancia de las abejas en este punto, radica en que estos insectos son cruciales para que las plantas puedan llevar a cabo la polinización, esto es, un proceso de transferencia de polen cuyo resultado final es la fecundación de la planta para que posteriormente esta pueda formar sus respectivas semillas o frutos; por supuesto, existen muchos animales polinizadores tales como los colibríes, las mariposas, abejorros, murciélagos nectarívoros, etc., pero lo cierto es que a pesar de esta diversidad de animales polinizadores, las abejas son el único que es capaz de llevar a cabo esta tarea de forma

constante y continua, debido a que mientras otras especies polinizan cada cierto tiempo las plantas y flores, las abejas realizan esta labor de manera constante, pues requieren del polen para poder construir sus colmenas y producir sus alimentos.

Así pues, debido a la propia naturaleza de la labor desempeñada por las abejas, estas resultan ser un animal de importancia trascendental para la supervivencia de la especie humana, por lo cual es significativo proteger la actividad apícola ante cualquier peligro que esta pudiera llegar a enfrentar, peligros entre los cuales se encuentran la deforestación. Si bien este fenómeno ocurre tanto por causas naturales como por la mano del hombre, la verdad es que esta última suele ser la causa más frecuente de la deforestación, bien sea por incendios provocados de manera accidental, o bien sea por incendios provocados adrede como parte de la practica agrícola ampliamente difundida de quemar los campos para preparar el terreno de cara a la próxima siembra.

Es por todo ello que resulta importante tomar medidas para proteger la apicultura, medidas que vayan dirigidas a evitar la deforestación, bien sea mediante acciones preventivas tales como charlas, campañas educativas y programas de reforestación, como también mediante acciones correctivas cuando el acto de deforestación ya está ocurriendo, como pudiera ser el actuar rápido para sofocar las llamas de un incendio o el descontaminar la tierra de los posibles parásitos que pudiera haber en ella.

### **Reforestación**

Se sabe entonces que la deforestación es un proceso que está vinculado a la pérdida de cobertura vegetal arbórea donde, ante todo, afecta de forma bastante negativa el desarrollo de la apicultura; si bien la deforestación ha venido ocurriendo a un ritmo algo

más acelerados que en los últimos años, ello no obsta para que puedan tomarse medidas importantes ante tales circunstancias.

En este orden de ideas, lo mejor y más útil que pudiera hacerse de cara a luchar contra este problema, es llevar a cabo actividades inherentes a la reforestación de territorios, la reforestación es una actividad cuyo principal objetivo es repoblar las zonas que han sido deforestadas en el pasado, algo que se hace no solo mediante la plantación de árboles, ya que aunque aquello resulta importante la verdad es que es solo una parte de toda esta labor, pues la reforestación tiene por fin último el lograr que el territorio en cuestión vuelva a ser apto para el desarrollo de la vida animal, lo que viene a significar que cuando se quiere reforestar un territorio no solo basta con llevar a cabo labores de siembra, pues en realidad se requieren realizar todas aquellas labores que sean útiles de cara a garantizar que la vida vuelva a este lugar, vida que se manifiesta tanto en árboles como también en flores, animales e insectos de la más diversa naturaleza.

Relacionando esta actividad con la apicultura, debe decirse que, si se quiere reforestar un área para que luego puedan vivir en ella las abejas melíferas, y que estas puedan desempeñar normalmente su vida, es decir, que estas puedan alimentarse de las flores de plantas y árboles del lugar para que estas puedan fabricar sus panales, así como también puedan elaborar la miel, el polen, los propóleos o la jalea real.

En conclusión, debe decirse que lograr la reforestación en materia de apicultura implica el llevar a cabo la siembra de flores y plantas que sean consideradas como melíferas, para que las abejas puedan acudir a ellas para extraer el polen que necesitan, aparte de esto, se debe velar porque las abejas puedan tener un entorno libre y seguro para que puedan desempeñarse sin mayores dificultades; ahora bien, en caso de que no se decida que las abejas estén "en libertad" sino más bien en sus respectivas cajas de panal, entonces

debe velarse porque existan todas las condiciones necesarias para que la actividad apícola pueda desempeñarse sin mayor problema.

Esto necesariamente conlleva no solo a que existan las especies melíferas necesarias, sino también que estas sean lo suficiente como para alimentar a la colonia de abejas y que tales flores puedan ir siendo reemplazadas por otras nuevas cuando se cumpla su ciclo de vida. De esta manera, aunque la labor de reforestación en relación con el desarrollo apícola no es una labor que resulte sencilla debido a todos los cuidados y precauciones que deben tenerse, lo cierto es que es una actividad que aún es posible de ejecutarse sin mayores problemas, y que de hecho beneficia enormemente no solo a las abejas sino también al ser humano, pues entre más abejas existan en un hábitat adecuado, el proceso de polinización será llevado a cabo de la manera más eficiente posible.

### **Agroforestería restaurativa**

La agroforestería, también conocida en algunos espacios como agrosilvicultura, consiste en el desarrollo de un sistema productivo de naturaleza agrícola, en el cual se integran adecuadamente árboles, ganado, pasto, y demás flora y fauna que pertenezca a la misma unidad productiva. Este es un concepto que guarda relación con aumentar la productividad de las tierras y el no desperdiciar los espacios disponibles dentro de una unidad productiva, sino que se pueda sacar el mejor provecho posible a todos y cada uno de los espacios disponibles.

Para entender mejor en que consiste este concepto debe partirse de la siguiente idea: anteriormente, lo que más se estilaba es que los sistemas de producción agrícola y pecuario estuviesen del todo separados, es decir, que hubiera una adecuada división entre cada uno

de estos elementos productivos a fin de que los mismos no se confundieran, y evitar así múltiples problemas que el agricultor podría enfrentar ante aquella perspectiva.

Sin embargo, a medida que el mundo fue avanzando hacia una visión más ecológica del mundo, a medida que el hombre finalmente se fue haciendo cada vez más consciente de su papel en el mundo y su deber de salvaguardar los recursos naturales, la flora, fauna y vida que habitan en la tierra, entonces esta perspectiva de separar cada uno de los sistemas productivos se fue haciendo cada vez más de lado.

Desde finales de la segunda mitad del pasado siglo, lo que se ha desarrollado es un concepto en el cual estos elementos productivos dejen de ser concebidos como elementos que deben estar separados, para pasar a estar juntos en el mismo ambiente. Este cambio de perspectiva se debe a que se creó la conciencia de que las tierras fértiles, especialmente las tierras tropicales, deben ser aprovechadas al máximo, y para optimizar este uso se crean entonces vastos terrenos de explotación donde es posible encontrar flora y fauna inherente al desarrollo de la explotación, pero que están coexistiendo juntos en un mismo terreno.

Para visualizar esto, piénsese en un amplio terreno en el cual no solo se cosechan frutos, pues también dentro de este mismo terreno, y estando cerca de aquellas plantas, se encuentran árboles de diversa índole; por supuesto el plantar cerca tanto plantas como árboles es algo que se hace con todo el cuidado que es debido, pues como bien saben aquellos más entendidos en cuestiones de agricultura, el sembrar demasiado cerca dos elementos como una flor y una planta puede llegar a afectar negativamente la producción pues uno de los dos terminará por quedarse con los nutrientes del otro.

Ahora bien, llevado el concepto de agroforestería para relacionarlo con la actividad de la apicultura, es una labor que resulta del todo sencilla si se comprende adecuadamente como se han de llevar a cabo ambas actividades; en este particular, si se quieren combinar

ambos elementos se deberá sembrar en un terreno tanto frutas como árboles que pertenezcan a la especie melífera para que las abejas puedan hacer uso de estos para la producción de miel, propóleos y polen. De hecho, la apicultura es una actividad que puede llegar a verse ampliamente beneficiada de este concepto de agroforestería, pues en un terreno donde se lleve a cabo este tipo de actividades, las abejas podrán encontrar todos y cada uno de los elementos que requerirán para que la colonia pueda formarse, crecer, desarrollarse y prosperar.

## **Marco Legal**

La normatividad nacional tiene dispuestas diferentes normas en torno al desarrollo de la producción apícola nacional, se encuentra dentro de la normativa la Ley 2193 del 6 de enero de 2022 la cual contiene un marco general que se reconoce la importancia de la producción y se divide en 5 capítulos de los cuales todos son de interés de los proyectos apícolas donde cada capítulo se resume de la siguiente forma:

### **Capítulo I**

El capítulo uno define los principios generales, objetivos de la norma y la identificación de conceptos en torno a la actividad

### **Capítulo II**

El capítulo 2 de esta norma se fundamenta en los mecanismos necesarios para fomentar la actividad tales como la organización de apoyo financiero y productivo en tanto a la necesidad de establecer las practicas agropecuarias adecuadas, el desarrollo genético y demás procesos de formación técnica productiva y demás.

### **Capítulo III**

El presente se basa en la comercialización como mecanismo de fomento donde se traza la normativa en tanto a la calidad, la protección de los productos en tanto a bienes homólogos, adulterados o de publicidad engañosa para de esta manera motivar la producción sana, genuina y de calidad.

### **Capítulo IV**

Este capítulo se refiere a la conservación de las especies apícolas y polinizadores los cuales de acuerdo a la normativa se les reconoce su importancia y trascendencia en los

procesos naturales. Se resalta puntualmente el Artículo 12 en la realización de este proyecto dada su vital importancia en la formulación establecimiento:

Artículo 12°: El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible brindará asistencia técnica en la estructuración de proyectos de pago por servicios ambientales para beneficiar propietarios, poseedores u ocupantes de buena fe exenta de culpa en predios rurales que se encuentren en áreas y ecosistemas estratégicos por las acciones de preservación y restauración que permitan la conservación de la biodiversidad y servicios ambientales asociados a la polinización y conservación de hábitat de especies clave. (Ley 2193, 2022).

## **Capítulo V**

El último capítulo de la norma en mención a las entidades designadas en torno a la producción, control sanitario y fomento productivo.

También, existen normativas en la producción apícola, tales como la resolución 206 de 2022 del Ministerio de agricultura y desarrollo rural la cual reglamenta los procesos de bienestar animal por medio de la comunicación de un manual de prácticas referentes al cuidado, provisión de alimento adecuado, agua de calidad y demás requerimientos que garantizan el goce de bienestar.

Finalmente cabe mencionar la resolución .00019650 de 2022 del instituto agropecuario Colombiano ICA – la cual reglamenta la inscripción de predios destinados a la producción apícola donde se tiene en cuenta las condiciones para el registro de predios y productores, las causales de pérdida de registro o permanencia y los aspectos sanitarios a tener en cuenta para evitar la exposición de los polinizadores a riesgos biológicos, químicos o de contaminación.

## **Metodología**

### **Tipo de Investigación**

La metodología de investigación a utilizar consiste en un método de investigación cualitativo el cual permite analizar diversidad de datos para así consolidar un producto que se enfoque en los propósitos de la investigación (Domínguez, 2007).

El modelo de investigación seleccionado nos permite trabajar en un campo amplio que permite el análisis de datos que involucran desde los aspectos propios de la apicultura, sus modelos de producción, los productos de la apicultura, los aspectos propios del medio del lugar de desarrollo en torno a su oferta forestal y sus plantas de potencial reproducción y utilización en apicultura con un enfoque de conservación y recuperación ambiental.

### **Lugar de Estudio**

El estudio se realiza en la Vereda de Soatama del municipio de Chocontá en el área aledaña al paramo La Cuchilla por el costado Sur oriente, en un área del predio El dorado y casa empajada con un perímetro de 1,142.07 m y un área de 50,188.65 m<sup>2</sup>, ubicado en Latitud 5.1462178 longitud-73.5537599, altitud 2,829.663523, bajo un modelo de recolección y contraste de información.

Los mecanismos metodológicos de estudio consisten en un proceso de recolección, análisis y organización de datos determinado por punto de partida la realización de visitas y caracterización de los predios mencionados, donde se documente las especies florales encontradas de las cuales se desarrolla un proceso de identificación de las diferentes especies de carácter nativo y silvestre para consecutivamente documentar hallazgos y poner en contraste con la literatura correspondiente para de esta manera determinar las especies de plantas florales melíferas para finalmente determinar un modelo de proyecto productivo

que configure la utilización de la producción apícola con una finalidad de conservación de especies nativas.

La presente investigación se realiza en medio de dos ejes principales entre los cuales se realiza actividades teórico prácticas específicas para cada caso.

Teórico. En las actividades teóricas se realiza una conceptualización inicial sobre la apicultura, sus modelos de producción, los productos de la apicultura, datos importantes de manejo, y se indaga sobre las plantas melíferas.

Práctico. En la actividad práctica se realizan 6 salidas de campo para recolección de datos donde inicialmente se visita a un apiario en la vereda Soatama del municipio de Tibirita Finca la meseta, en una producción con condiciones agroclimáticas similares a la zona de estudio para conocer aspectos productivos a tener en cuenta en la producción apícola.

Por otra parte, se realizan 5 salidas de campo a la zona de investigación para ejecutar una captura de fotografías de la flora de la zona y se documenta el nombre científico o común de cada especie floral encontrada.

Teórico – Práctico. Tomando como referencia las actividades previas se realiza un contraste teórico de los hallazgos para identificar de las especies florales encontradas, cuales pueden producir algún tipo de producto apícola de interés productivo o ambiental, para posteriormente determinar las especies a trabajar en el modelo productivo final.

Finalmente se determina un modelo de producción viable a establecer bajo parámetros técnicos y productivos adecuados.

## Resultados

Por medio de la realización de 5 visitas a la zona de estudio determinada de 5 hectáreas, de las cuales se tienen 3 de cobertura boscosa y 2 de área de explotación agropecuaria, donde se encontraron las siguientes especies florales.

### Especies Encontradas e Identificadas

**Tabla 1.**

*Especies encontradas.*

Nombre Científico	Nombre Común	Hallazgo
Chondrilla juncea L	Achicoria dulce	
Parentucellia latifolia	Algarabía	
Tibouchina lepidota	Siete cueros	

---

*Lupinus mutabilis*

Chocho – Altramuz



---

*Gaultheria mucronata*

Chaura



---

*Cavendishia bracteata*

Uva de anís



---

*Vaccinium meridionale*

Agraz silvestre



---

*Cuphea dipetala*

Zarcillejo



---

*Drimys granisadens*

Canelo de páramo



---

---

*Tagetes zypaquirensis* Rudón



---

*Disterigma acuminatum* Disterigma



---

*Baccharis prunifolia* Chilco de Páramo



---

*Oxalis pes-caprae* Chulco



---

*Vallea stipularis* Raque



---

*Passiflora adulterina* Granadilla silvestre



---

*Monochaetum*  
*bonplandii*

Cabriollo – San  
Juanito



---

*Luma apiculata*

Arrayan



---

*Tibouchina grossa*

Siete cueros rojos



---

*Rubus sanctus*

Zarza



---

*Digitalis purpurea*



---

---

Fuchsia boliviana		
Calea uticifolia	Hierba amarga	
Viburnum dilatatum	Amargoso	
Epidendrum L	Orquídea de paramo	

---

Nota: Esta tabla contiene las especies encontradas dentro de las actividades de identificación. *Fuente.* Autoría propia.

## **Plantas de Interés en el Modelo Productivo de Acuerdo a los Hallazgos Teóricos**

### ***Achicoria Dulce - Chondrilla juncea L***

Planta talla baja – pertenecen a la familia asteraceae, estas tienen varios beneficios entre los que encontramos que son plantas perennes las cuales permitirían una provisión permanente de sus productos. Asteráceas son relevantes en alimentación humana y animal, fuentes de aceites fijos, aceites esenciales, forraje, miel y polen, edulcorantes, especias, colorantes, insecticidas, caucho, madera, leña o celulosa. (Vitto, 2009).

### ***Tibouchina Lepidota***

Esta planta es altamente abundante en el área boscosa del páramo La Cuchilla, esta presenta una alta distribución en el bosque Andino, esta posee una disposición de inflorescencia axial lo cual es importante para la producción dado su capacidad de producir flores en racimo siendo así muy amplia en tanto a su número de flores disponibles.

Adicionalmente se ha documentado de esta planta su capacidad de producción de polen a partir de estudios palinológicos donde se ha determinado su producción de polen en granos medianos y pequeños los cuales se distinguen las formas prolatos, colporados, pseudocolporados. (Peralta, 2002)

### ***Lupinus Mutabilis***

La planta *Lupinus mutabilis* conocida como Chocho es una leguminosa sobre la cual se encontró en la literatura consultada algunas características importantes para el establecimiento de un proyecto apícola de interés restaurativo, toda vez que si bien no

puede brindar grandes cantidades de productos florales y su floración se limita a dos meses durante el año, si tiene gran importancia como fertilizador natural de suelos fijando nitrógeno el cual puede constituir un potencial de siembra combinada con especies florales que requieren de suelos fértiles, donde esta planta tiene potencial de capacidad de ser mejorador de suelo para otras especies. (Carhuallanqui Ávila, 2022).

### ***Cavendishia Bracteata***

Esta planta es común en la zona, aunque su distribución es muy dispersa se tiene registro de su presencia de manera significativa. Esta especie hace parte de la familia Ericaceae la cual corresponde a un grupo importante para la apicultura en tanto a la producción de propóleos y otras sustancias útiles en la colmena. (Grosso, 2000).

### ***Vaccinium Meridionale***

Más conocido como Agras es una especie de importancia en la formulación del modelo en diferentes sentidos ya que de ella se puede aprovechar diferentes productos apícolas sumado a la obtención de frutos útiles para consumo humano, se encontró que el agraz es una planta de la familia Ericaceae la cual es importante en la elaboración de propóleos, adicional esta lleva un periodo de floración intermitente en el año pero importante en la producción de néctar, el cual puede ser aprovechado por la especie *Apis mellifera*. (Chamorro, 2015).

### ***Tagetes Zypaquirensis***

Aunque es escasa la información encontrada en las fuentes consultadas respecto a esta planta, se tiene poca información referente a estudios realizados en torno a su potencial

como especie melífera aunque basados en su familia y observación se encuentra que hace parte de las plantas de la Familia Asteraceae caracterizadas por tener una elaboración de néctar, polen y demás productos apícolas, esta tiene facilidad de reproducción, adicional se encontró que la planta esta provista de una aptitud alelopática importante en el control de nematodos (Álvarez, 2016).

### ***Oxalis pes-caprae***

La planta comúnmente conocida como chulco es de importancia para el proyecto en vista de su amplia capacidad de producción de polen y su velocidad de réplica teniendo en cuenta que en base a la literatura consultada es una especie que crece en cuestión de unos 3 a 4 meses permitiendo así una pronta provisión de flores, teniendo por característica principal su capacidad de dispersión, reproducción, rejuvenecimiento y capacidad de rebrote. (Fernandez, 2008).

## Análisis de Resultados

### Calendario Floral

Basados en la literatura consultada y visitas realizadas se determina el siguiente calendario floral donde se tiene en cuenta que para cada uno de los meses mencionados existe una producción de alguno de los productos de interés apícola, bien sea propóleo, polen o miel para de esta manera determinar la posibilidad de producción melífera y provisión de alimento durante el año.

**Tabla 2**  
*Calendario floral.*

Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agt	Sep	Oct	Nov	Dic
Chondrilla juncea L	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Diplotaxis erucoides	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Parentucellia latifolia		x	X	x	x	x						
Tibouchina lepidota	x				x	x		x				
Lupinus mutabilis		x	X									
Luma apiculata	x	x	X									x
Vaccinium meridionale	x	x				x	x	x			x	x
Tagetes zypaquirensis	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Nota: Esta tabla contiene la identificación de los meses en los que se encuentra alguno de los productos de interés apícola en cada especie. *Fuente.* Autoría propia.

### Formulación de Modelo Productivo

De acuerdo a los hallazgos encontrados en los que se identifican las diferentes especies de plantas a utilizar, se establece organizar y diseñar un modelo de agroforestería apícola donde se tienen en cuenta diferentes aspectos para así lograr un proceso de producción apícola aunado a un sistema de reforestación eficiente que permita recuperar espacios afectados, de manera que se surten cinco etapas fundamentales en la instalación

del proyecto para de esta manera tener una organización cronológica que permita lograr un sistema eficiente y sostenible.

La funcionalidad principal del proyecto es conformar una herramienta que permita reforestar utilizando todas las especies nativas, sin embargo, no es posible reproducir todas a un mismo ritmo en la medida de que los sistemas de reproducción son diversos y no todas son de interés de las abejas *Apis mellifera*. Frente al hallazgo de que la especie de abejas a utilizar puede actuar como un selector natural de las especies que se propagan, se determinó que es importante realizar algunas prácticas de control donde se realice siembra manual de algunas especies, el control de población de especies invasoras que limiten el crecimiento de otras especies de interés agroforestal.

### ***Programa de Implementación***

**Tabla 3.**

*Etapas de implementación.*

Etapas	Actividad	Actividades Clave	Observaciones
Etapa 1	Constitución legal del emprendimiento o actividad	Registro de predio ante el ICA para la producción apícola Constitución legal y comercial.	Facilitar documentos correspondientes en cada una de las entidades para realizar las actividades bajo el marco legal correspondiente.
Etapa 2	Implementación de la siembra inicial	La siembra inicial se genera en el área aledaña al sistema productivo donde se siembren especies con capacidad de floración en un	Las plantas a sembrar en la etapa inicial corresponden a la familia asteraceae, entre estas la planta <i>Tagetes zypaquirensis</i> , <i>Chondrilla juncea</i> L, <i>Hypochaeris radicata</i> .

		<p>ciclo corto y plantas acondicionadoras de suelo, bien sean leguminosas o crucíferas</p>	<p>Estas tienen un crecimiento rápido lo que permitiría lograr que en una etapa inicial de la instalación de colmenas se garantice una disponibilidad de flora melífera y una baja necesidad de suplantación.</p> <p>Posteriormente de la familia de las leguminosas se utilizaría la planta <i>Lupinus mutabilis</i> para fijar nitrógeno y nutrientes útiles para otras especies.</p>
Etapa 3	Implementación de colmenas	Esta actividad se realiza bajo parámetros técnicos de captura de enjambres.	En esta etapa se debe tener en cuenta que se debe contar con la primera floración de las especies implantadas, dado que, aunque las abejas están capacitadas para desplazarse a zonas más remotas en búsqueda de alimento, se busca que su área de influencia se enfoque en el lugar de estudio e interés del proyecto productivo.
Etapa 4	Replica de especies de interés forestal	En esta etapa se realizan los procesos de siembra de especies de interés restaurativo.	La característica a tener en cuenta es que estas especies se reproducen de diversas maneras donde para unas se utiliza la

---

			<p>metodología de reproducción sexual la cual surte un proceso de germinación, adecuación y trasplante y para otras se usaran métodos asexuales.</p> <p>Las especies a usar en esta etapa son de la familia:</p> <p>Ericaceae</p> <p>Melastomataceae</p> <p>Perennifolias</p> <p>Winterácea</p> <p>Pasiflora</p>
Etapa 5	Control de crecimiento poblacional floral y apícola	En esta actividad está vinculada a todas las etapas dado que corresponde a una etapa de inspección y control.	En este periodo pese a contener un carácter regulador que debe estar presente en todas las etapas, se diferencia puesto que se traza para realizar verificación del crecimiento de las plantas, el control de especies invasoras y la búsqueda de un crecimiento sano de las especies objetivo de réplica.
Etapa 6	Resiembra de plantas y ampliación productiva	Vigilancia de índices productivos Actualización de inventarios y proyección	Esta etapa es una de las más importantes en la medida de que un proyecto a largo plazo debe contener actividades permanentes que permitan optimizar procesos dentro del sistema productivo para alcanzar los propósitos, por esta razón en la etapa se busca realizar las siguientes actividades en su orden

---

			Evaluación productiva Inventario botánico de especies replicadas Evaluación de eficiencia del sistema respecto a otros sistemas.
Etapa 7	Estandarización productiva y comercial	Colecta de productos de la colmena. Comercialización de productos	Para esta etapa se deben tener en cuenta diferentes aspectos importantes. Utilización de buenas prácticas de manufactura. Manejo, recolección y empaque adecuado para garantizar un estatus sanitario de productos beneficiados. Comercialización por medios legales, adicionar etiquetas o rótulos con información de interés para el consumidor.

Nota: En esta tabla se presenta el modelo de implementación identificando las actividades de cada etapa. *Fuente.* Autoría propia.

### **Parámetros Técnicos en la Implementación del Sistema de Agroforestería Apícola**

Para la instalación de las colmenas se deben tener diferentes parámetros técnicos de instalación tales como la distancia entre colmenas, modelos de captura de enjambre, orientación de la colmena etc. Para este caso se tiene algunas características del sistema productivo de acuerdo a las condiciones del terreno el cual es levemente inclinado, requiere adicionalmente de la instalación de barreras vivas que para este caso estarán conformadas por plantas de la especie *Sambucus nigra*, esta tiene características foliares importantes

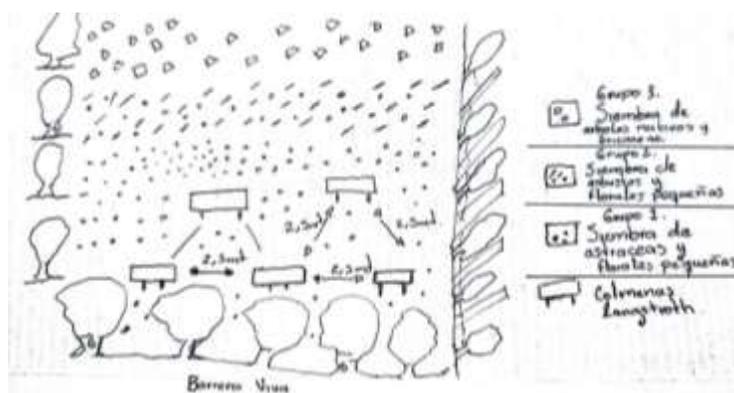
dado a la abundancia de forraje que produce lo cual permite la formación de setos que cortan la velocidad del aire.

Los modelos de siembra de plantas deben tener una planificación de ubicación en el sistema, por tanto, conforme a la figura 1 se plantea organizar un modelo que en la medida que se gana altitud así mismo se realiza la siembra de árboles correspondientes al grupo 3, utilizando especies de bosque alto andino, basados en la conformación adecuada del pie de monte (Cortés Ballén, Camacho Ballesteros, & Matoma Cardona, 2020).

De esta manera es posible realizar un proceso de reforestación ordenada, eficiente y planificada, adicional se determina una distancia de 2,5mts de distancia entre colmenas las cuales se sitúan en su fila inicial después de dos metros de la barrera viva, donde debido a la ubicación geográfica no se tiene presente construcciones civiles cercanas lo que facilita la prevención de ataques a personas aledañas o animales.

### Figura 1.

*Esquema de siembra por grupos de plantas*



Autoría propia.

Partiendo de la idea de realizar una siembra escalonada por talla se encontró la necesidad de establecer una clasificación de grupos de plantas donde se determinan 3

grupos importantes determinados entre características de tamaño y combinación de especies distribuidos de la siguiente forma.

**Tabla 4**

*Grupos de plantas.*

Grupo	Tipo De Plantas O Combinaciones	Especies A Tener En Cuenta
Cerca viva	Árboles, arbustos y enredaderas.	Sambucus nigra, Alnus glutinosa
Grupo 1	Plantas florales pequeñas	Chondrilla juncea , Diplotaxis eruroides, Parentucellia latifolia, Baccharis prunifolia, Oxalis
Grupo 2	Arbustos y plantas de talla media y baja	Lupinus mutabilis, Gaultheria mucronata, Vaccinium meridionale, Tagetes zypaquirensis, Cuphea dipetala, Passiflora adulterina, Monochaetum Bonplandii, Calea uticifolia
Grupo 3	Árboles de talla alta y sus posibles combinaciones	Tibouchina lepidota, Cavendishia bracteata, Drimys granisadens, luma apiculata, Tibouchina grossa, Epidendrum chioneum

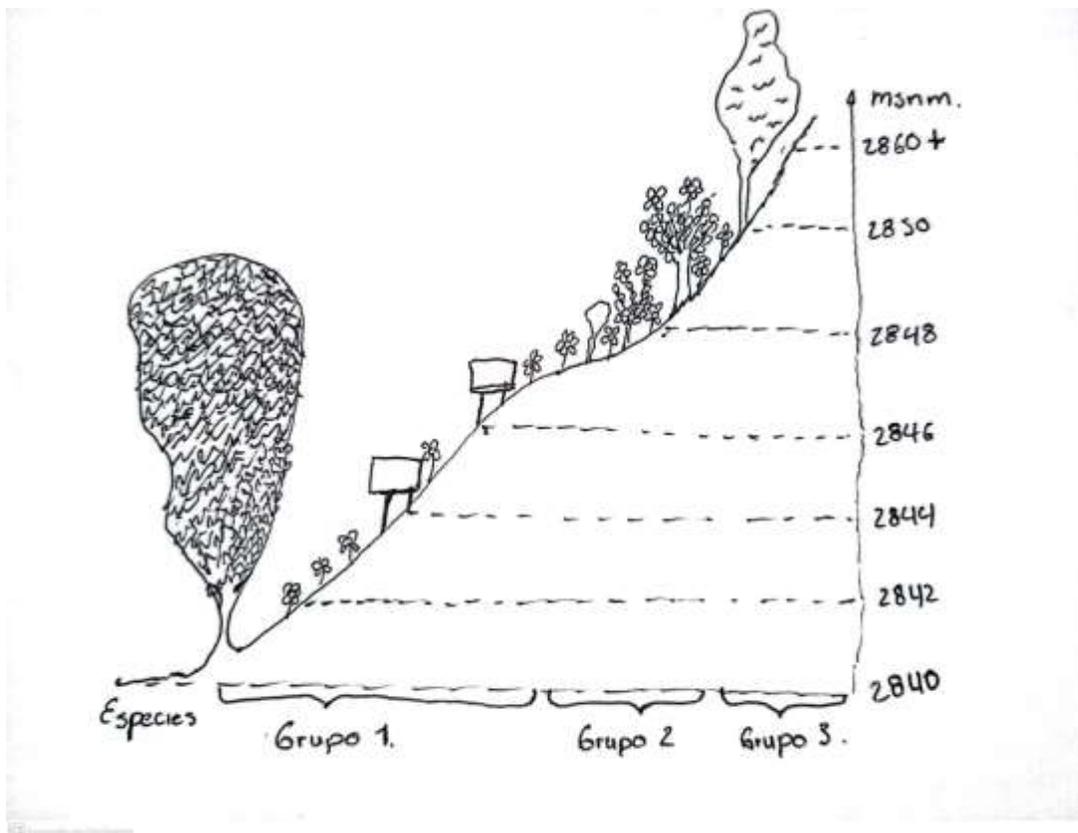
Nota: En la presente tabla se organizan las diferentes especies en 4 grupos de siembra y sus posibles combinaciones. *Fuente.* Autoría propia.

Adicional al esquema de siembra se encuentra que se debe tener en cuenta la altitud bajo la cual se siembran las especies, donde si bien las plantas mencionadas tienen tolerancias de altitud entre los 2750 m.s.n.m y los 2900 m.s.n.m, resulta importante

esquematisar la altura para la implementación del proyecto en la zona mencionada conforme a la figura 2

## Figura 2.

*Organización de grupos de plantas por altitud.*



Autoría propia.

## Prácticas de Manejo

Las prácticas de manejo de la colmena son importantes toda vez que de ella depende la producción, la seguridad del apicultor, la sanidad de la colmena y la obtención eficiente de productos por tanto se deben realizar de manera periódica, con los elementos adecuados de protección y manejo.

Dadas estas condiciones se puede resumir que las actividades directas con el apiario contemplan las siguientes cualidades específicamente; la limpieza de la colmena, la recolección de productos, la alimentación, la revisión de la actividad reproductiva y la realización de alguna actividad de manejo bien sea para la obtención de algún producto específico o algún manejo reproductivo de control de enjambamiento o replica de colmenas.

### ***Alimentación de Colmenas***

Es importante destacar en el manejo de las abejas la necesidad de establecer los mecanismos de alimentación puesto que, pese a ser un sistema productivo planificado tendrá factores que pueden influir tales como la variación climática, los factores de crecimiento y desarrollo asociados a la flora.

Para la alimentación se debe tener en cuenta la instalación de alimentadores colectivos en vista que se pretende tener el potencial de alimentación acorde a los estándares adecuados para así ser viable frente a un aumento de capacidad instalada, estos alimentadores contarán con elementos flotantes para evitar el ahogamiento de las abejas.

### ***Etapas de Alimentación Artificial***

Periodo de escases; en esta etapa de alimentación se tiene en cuenta que en base a la revisión de las colmenas e identificación de la disminución en las reservas de miel se determina suplementar

Periodo prefloración: En este periodo es importante la suplementación por ende es importante tener presente la revisión periódica del área destinada a floración y de las colmenas.

### ***Manejo Sanitario***

Una de las actividades más importantes en la colmena es el manejo sanitario por ende se deben realizar buenas prácticas de manejo para evitar que se propaguen enfermedades dentro de las colmenas por tanto se debe tener en cuenta los siguientes aspectos.

Utilizar alimento sano, del cual se pueda conocer su trazabilidad.

Utilizar elementos de sujeción de panales, beneficio o manejo limpios.

Usar vestimenta adecuada, limpia y apropiada para el manejo de la colmena.

Evitar realizar procesos que generen contaminación cruzada.

Realizar control de vectores como la polilla, la varroa, hormigas y avispas.

### ***Beneficio de Productos***

El beneficio de productos se realiza partiendo de la idea de que inicialmente se instala el alza de reproducción y una vez este completa se puede proceder a colocar alzas de

producción utilizando la rejilla excluidora de reina para no matar crías al momento de la colecta, adicionalmente se debe tener en cuenta para la recolección los siguientes aspectos

Realizar adecuada asepsia de equipos de beneficio.

Utilizar indumentaria adecuada en el momento de la extracción de la miel de los opérculos.

Utilizar materiales que no generen residuos o contaminantes en el producto.

En los casos de usos de trampas para la colecta de polen el estatus de la colmena para no desaprovechar la colmena de dicho elemento.

No realizar actividades que puedan contaminar las colmenas.

### **Manejo de Registros**

La utilización de registros es importante en todas las explotaciones productivas en las cuales se quiera lograr un rendimiento adecuado dado que estos permiten tomar decisiones, documentar experiencias y evitar repetir acciones erróneas, por ende, para esta producción se debe tener presente lo siguiente en la diligencia de registros.

Fechas de ingreso de las colmenas al apiario

Edad de las abejas reina

Producción de miel o subproductos por colmena (Cantidades)

Periodicidad de colecta de productos.

Actividades de control sobre plagas y enfermedades

Estatus de colmena en revisión.

Procesos de alimentación artificial

Número de colmenas.

Registro de hallazgos sanitarios y medidas correctivas

Información medioambiental, temperatura, humedad y velocidad del aire.

### **Difusión del Proyecto.**

Siendo una de las actividades más importantes del proceso investigativo, se identifica la necesidad de compartir los resultados con la comunidad aledaña al proyecto, para permitir un impacto positivo en la región y en lugares donde se tenga condiciones agroclimáticas, forestales y sociales similares de manera que se plantea la necesidad de desarrollar talleres, charlas y capacitaciones, que permitan generar conciencia y el desarrollo de conocimientos, que fomenten la actividad productiva apícola junto con el cumplimiento de los ODS, para ello se propone un esquema de capacitaciones.

### **Tabla 5**

*Plan de capacitaciones.*

Atividad	Temática	Conceptos abordados
Capacitación 1	Identificación de especies florales	Identificación de familias, especies y nombre científico. Especies nectaríferas. Especies productoras de propóleos. Especies de interés agroforestal.
Capacitación 2	Métodos de siembra de especies florales de interés	Técnicas de reproducción de plantas por método sexual y

	apícola.	asexual. Fertilización y siembra. Control de arvenses.
Capacitación 3	Instalación de apiarios	Manejo de implementos de seguridad. Captura de enjambres. Alimentación.

Nota. Esta tabla hace referencia a las temáticas que se deben difundir del proyecto de manera ordenada. *Fuente.* Autoría propia.

El alcance de un impacto positivo de las charlas mencionadas depende de una adecuada planificación en tanto a la objetividad para lograr una adecuada transferencia de conocimiento por lo cual esto se desarrollaría en tres fases:

***Fase 1.***

Esta corresponde a un espacio de sensibilización, difusión de datos, invitación al proceso formativo y registro de interesados a las capacitaciones.

***Fase 2.***

Estaría comprendida por actividades de capacitación teórico prácticas con el propósito de fortalecer los temas vistos.

***Fase 3.***

Esta última buscaría consolidar procesos que permitan la formación de unidades productivas y de conformación de proyectos funcionales que generen ingresos aunados a la conservación ambiental.

## **Conclusiones**

La realización de un proyecto de agroforestería apícola en la zona perimetral al páramo La Cuchilla en la vereda Soatama, es posible dadas las particularidades y condiciones medioambientales de diversidad floral, permitiendo así mejorar la capacidad de réplica de especies nativas a partir de la polinización.

La identificación de especies nativas cobra importancia en las actividades de reforestación propias de la zona perimetral al páramo La Cuchilla de la vereda Soatama de Choconta

El diseño que genera un menor impacto ambiental por medio de la producción apícola, estaría enmarcado en las 7 etapas descritas; las cuales irían desde la siembra de especies melíferas, la implementación de colmenas y el seguimiento permanente en donde se realicen actividades de resiembra y control de plantas invasoras.

Un plan de capacitaciones y acompañamiento permanente permite la sensibilización de la comunidad aledaña generando un impacto positivo a nivel ambiental y social. La realización de un proyecto de agroforestería apícola en la zona perimetral al páramo La Cuchilla en Soatama es posible dadas las particularidades y condiciones medioambientales de diversidad floral, permitiendo así mejorar la capacidad de réplica de especies nativas a partir de la polinización.

## **Recomendaciones.**

Teniendo de referencia los diferentes aportes conceptuales respecto a la temática desarrollada es importante emitir las siguientes recomendaciones en pro de la búsqueda de un proyecto viable desde todos los aspectos:

Realizar prácticas agrícolas de manejo de arvenses y malezas es importante tanto para la producción de especies florales como para las colmenas toda vez que estas pueden ser la puerta de entrada de insectos que afectan a la colmena.

Las Zonas apartadas y perimetrales al paramo poseen la característica de estar lejos de construcciones de casas, colegios o vías lo cual disminuye el riesgo de una agresión, sin desestimar la posibilidad de un eventual ataque es importante señalar espacios

Si bien se trata de un proyecto productivo este modelo constituye un modelo de producción con énfasis restaurativo lo cual puede hacer que un principio que se tenga variabilidad productiva frente a un proyecto convencional, sin embargo, si se lleva a cabo las diferentes actividades agroforestales se puede llegar a una capacidad superior en vista del aumento de la diversidad y capacidad floral.

## Referencias

- Aloisi, P., & Ruppel, S. (2014). Propiedades bioactivas y nutricionales del polen apícola de la provincia del Chubut, Argentina. *RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 40(3), 296-302. <https://www.redalyc.org/pdf/864/86432857008.pdf>
- Álvarez, D. (Junio de 2016). Evaluación nematocida del aceite esencial de *Tagetes zypaquirensis* en el manejo del nematodo *Meloidogyne* spp. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 33(1), 22-33. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcia/v33n1/v33n1a03.pdf>
- Carhuallanqui Ávila, S. (2022). Caracterización del tarwi (*lupinus mutabilis*) y diseño de un prototipo de desamargador para la reducción de alcaloides. *Journal of Agri-Food Science*, 1(1), 53-60.  
<https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/jafs/article/view/1441/1609>
- Chamorro, F. J. (Diciembre de 2015). Biología floral y reproductiva de *Vaccinium meridionale* (Ericaceae) en los Andes orientales de Colombia. *REVISTA DE Biología tropical*, 63(4), 1197-1212.  
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/download/18022/21749>
- Consorcio de Desarrollo Tecnológico Apícola. (2020). “Desarrollo apícola regional: potencial melífero y su vinculación con el incremento productivo frutícola” IDI 30460142. *Gobierno regional region de los rios - Chile*, 40-190.  
<https://corporacionlosrios.cl/index.php/files/552/FIC%20-%20Desarrollo%20Apicola%20Regional:%20Potencial%20Melifero%20y%20su%20Vinculacion%20con%20el%20Incremento%20Productivo%20Fruticola/1010/Informe%20Final.pdf>

Córdova, V. A. (Junio de 2020). Impacto de las Abejas (*Apis mellifera* L.) Como Agentes Polinizadores en el rendimiento del cultivo de Arveja (*Pisum sativum* L.). *Revista científica dominio de las ciencias*, 6(2), 836-860.

doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1252>

Domínguez, Y. S. (2007). El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa. *Rev Cubana Salud Pública*, 33(2), 1-11.

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662007000300020&lng=es&nrm=iso)

[34662007000300020&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662007000300020&lng=es&nrm=iso)>.

Fernandez, A. R.-E. (2008). Biología de *Oxalis latifolia*: Revisión acerca de su origen, ciclo anual, características biológicas más notables y formas taxonómicas. *Agronomía mesoamericana*, 19(2), 291-301.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43711425016>

García, M. G. (Junio de 2016). La polinización en los sistemas de producción agrícola: revisión sistemática de la literatura. *IDESIA*, 34(3), 53-68.

<https://www.scielo.cl/pdf/idesia/v34n3/art08.pdf>

Garnica, D. S. (2006). *Guía ambiental apícola*. Bogota: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

[http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/32938/Guia\\_ambiental\\_apicola\\_Bogota\\_-](http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/32938/Guia_ambiental_apicola_Bogota_-)

[Colombia.pdf;jsessionid=D94039B83C5A03B6B562D69A25C9B985?sequence=1](http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/32938/Guia_ambiental_apicola_Bogota_-Colombia.pdf;jsessionid=D94039B83C5A03B6B562D69A25C9B985?sequence=1)

Grosso, G. S. (2000). *APICERVICES*. Obtenido de APICERVICES.BIZ:

<https://www.apiservices.biz/es/articulos/ordenar-por-popularidad/737-origen-naturaleza-y-caracteristicas-de-los-propoleos-colombianos>

Guzmán Novoa, E., Correa Benítez, A., & Espinosa Montaña, L. G. (2011). Colonización,

impacto y control de las abejas melíferas africanizadas en México. *Medicina*

*Veterinaria y Zootecnia Universidad Nacional Autónoma de México*, 92(2), 149-

178. <https://www.scielo.org.mx/pdf/vetmex/v42n2/v42n2a5.pdf>

Hernández, A., & Ignacio, C. (2020). Efecto del tamaño interno de la colmena en la

producción de cría, miel y polen en colonias de *Apis mellifera* en el altiplano central

de México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 11(3), 757-770.

<https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v11n3/2448-6698-rmcp-11-03-757.pdf>

Laín, C. S. (2004). Glosario de términos palinológicos. (F. d. II, Ed.) *Lazaroa*, 24, 93-112.

[https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1123656&orden=208558&info=li](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1123656&orden=208558&info=link)

[nk](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1123656&orden=208558&info=link)

Ley 2193. (1 de Enero de 2022). *Ley 2193 de 2022*. Bogota, Colombia.

<https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Leyes/LEY%202193%20DEL%2006%20DE%20ENERO%20DE%202022.pdf>

[06%20DE%20ENERO%20DE%202022.pdf](https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Leyes/LEY%202193%20DEL%2006%20DE%20ENERO%20DE%202022.pdf)

Magem, J. B. (2016). *Tecnologías apropiadas para la apicultura*. (A. C. Fronteras, Ed.)

*Apiservices.biz*, 3-9. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772004000200006&lng=es&tlng=es)

[04772004000200006&lng=es&tlng=es.](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772004000200006&lng=es&tlng=es)

- Montero-Mendieta, S. (21 de Diciembre de 2018). The genomic basis of adaptation to high-altitude habitats in the eastern honey bee (*Apis cerana*). *Molecular ecology*, 28(2), 746-760. doi: <https://doi.org/10.1111/mec.14986>
- Peralta, P. (2002). Las especies del género *Tibouchina* (Melastomataceae) en Argentina. *Darwiniana*, 40(1-4), 107-120. <https://www.redalyc.org/pdf/669/66940412.pdf>
- Ramos, A. L. (2017). Reseñas históricas de la actividad apícola en la Península de. *REDVET - Revista electrónica de Veterinaria*, 18(01), 1-7. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010117.html>
- Reyes, S. E. (2002). Efectos de la agricultura intensiva y el cambio climático sobre la biodiversidad. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 53--64. doi:<https://doi.org/10.18271/ria.2022.328>
- Thomas, M. (Junio de 2012). Plantas de interés apícola en el paisaje: observaciones de campo y la percepción de apicultores en república dominicana. *Revista Geográfica de América Central*, 1(48), 133-162. <https://www.redalyc.org/pdf/4517/451744685007.pdf>
- Valega, O. (s.f.). *Apiservices.biz*. Apiservices: <https://www.apiservices.biz/es/articulos/ordenar-por-popularidad/1160-especies-y-subespecies-de-abejas>
- Verde, M. M. (2014). Apicultura y seguridad alimentaria. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 48(1), 25-31. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193030122008.pdf>
- Vit, P. (2005). Productos de la colmena secretados por las abejas: Cera de abejas, jalea real y veneno de abejas. *Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel*, 35--

42. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-04772005000100006&lng=es&nrm=iso](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772005000100006&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0798-0477.

Vit, P. (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=sci\\_arttext&pid=S0798-04772004000200006&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772004000200006&lng=es&tlng=es).

Vitto, L. A. (2009). Asteráceas de importancia económica y ambiental. Sinopsis morfológica y taxonómica, importancia ecológica y plantas de interés industrial. *MULTEQUINA*, 19(2), 87-115.  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-73292009000200003&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73292009000200003&lng=es&nrm=iso)

## Anexos

