

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

ANÁLISIS TÉCNICO-PRODUCTIVO AL SECTOR MELÍFERO EN ACACÍAS-META

PRESENTADO POR

MÓNICA ALEJANDRA BARRETO VERANO

IVETTE AYCHELL MONROY SUÁREZ




CAMILO ANDRES POVEDA CASTILLO

DIRECTORA:

PAULA ANDREA TAMAYO ALVAREZ

UNIVERSIDAD ECCI
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
INGENIERÍA INDUSTRIAL
MEDELLÍN, ANTIOQUIA.

2022

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

ANÁLISIS TÉCNICO-PRODUCTIVO AL SECTOR MELÍFERO EN ACACÍAS-META

Estudiantes:

Mónica Alejandra Barreto Verano

Ivette Aychell Monroy Suárez

Camilo Andrés Poveda Castillo

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

Ingeniería Industrial

Directora:




Paula Andrea Tamayo Álvarez

Universidad ECCI

Facultad de ingeniería industrial

Medellín, Antioquia, Colombia

2022

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Medellín, Antioquia, 2022

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos a nuestros padres por brindarnos su sabiduría, valores y el apoyo incondicional a lo largo de nuestra formación, motivando nuestro crecimiento personal, académico y confiando plenamente en nuestras capacidades.

A los docentes que acompañaron el desarrollo de este proyecto, que por medio de sus enseñanzas despertaron interés en áreas agroindustriales y permitieron desarrollar un pensamiento investigativo.







	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
1.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	10
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	11
3. OBJETIVOS.....	14
3.1. OBJETIVO GENERAL	14
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
4. HIPÓTESIS.....	15
5. MARCO TEÓRICO.....	16
6. MARCO REFERENCIAL	37
6.1. MARCO CONCEPTUAL.....	37
6.2. MARCO LEGAL.....	43
7. DISEÑO METODOLÓGICO	47
7.1. FASE 1: DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA MIEL MEDIANTE LA EXPLORACIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	47
7.2. FASE 2: ESTUDIO ESTADÍSTICO Y ANÁLISIS DE DATOS SOBRE LAS VARIABLES INFLUYENTES EN EL PROCESO DE LA MIEL.....	53
7.2.1. ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LOS DATOS:.....	64
7.3. FASE 3: MODELACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA REQUERIDA PARA EL PROCESO PRODUCTIVO EN EL SECTOR DE LA MIEL	72
7.3.1. ÁREAS DISEÑADAS	85
8. RESULTADOS	94
9. CONCLUSIONES	97
10. BIBLIOGRAFÍA.....	99
11. ANEXOS	104

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

LISTA DE TABLAS




Tabla 1 Especies reportadas	21
Tabla 2 Medidas descriptivas de resumen en el Colab. (Distriapícola, 2021)	65
Tabla 3 Índice de correlaciones en Colab. (Distriapícola, 2021)	66
Tabla 4 Actividades del proceso productivo	76

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Correlación entre la temperatura de recepción y la humedad	68
Gráfica 2 Correlación entre la temperatura de recepción y las cenizas totales	69
Gráfica 3 Correlación entre la temperatura de recepción y azucares reductores.....	70
Gráfica 4 Correlación entre la temperatura de recepción y el recuento de microorganismos aerobios mesófilos.....	71

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de flujo del proceso de producción de miel.....	42
Figura 2 Mapa general de co-ocurrencia de las actividades en los procesos productivos	48
Figura 3 Actividad de extracción mapa de co-ocurrencia.....	50
Figura 4 Actividad de envasado mapa de co-ocurrencia.....	50
Figura 5 Diagrama de operaciones del proceso de miel.....	52
Figura 6 Diagrama de análisis del producto	74
Figura 7 Diagrama de relaciones entre áreas.....	77
Figura 8 Diagrama de relaciones entre espacios.....	81
Figura 9 Vista general distribución de planta	85
Figura 10 Ingreso a la planta	85
Figura 11 Área de recepción de la miel.....	86
Figura 12 Área de almacenamiento de cuadros con miel y contenedores con miel	87
Figura 13 Áreas de análisis de muestras	88
Figura 14 Área de procesamiento	89
Figura 15 Área de envasado	90
Figura 16 Área de almacenamiento y despacho	91
Figura 17 Área administrativa	92
Figura 18 Área de aseo y limpieza.....	93

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




RESUMEN

La realización del presente estudio tiene como objetivo identificar, categorizar, estudiar y modelar las variables existentes en la producción melífera. Se recolectó información bibliográfica sobre las actividades presentes en la transformación de la miel, la cual se consolidó en diagramas de co-ocurrencia y de operaciones del proceso, los cuales facilitaron la construcción de un proceso productivo y su integración al diseño de planta.

Se realizó un análisis de datos sobre la calidad de la miel, ocupando información abierta al público en el periodo de 2016 a 2021, en donde se aplicó la estadística descriptiva a los parámetros fisicoquímicos para definir una variable principal, sobre la cual se estudió el comportamiento y las correlaciones de los componentes principales; con el fin de caracterizar la miel bajo los parámetros regulados de calidad en la normativa requerida para su comercialización.

Adicionalmente, se llevó a cabo una distribución de planta basada en el producto mediante un software de diseño gráfico, teniendo en cuenta las operaciones del proceso productivo, la importancia de la calidad, la posición de los apiarios, el transporte de materiales de producción y las condiciones de la región, resaltando la visualización dinámica de las operaciones y equipos de producción participantes en la producción de miel apta para el consumo humano.




Palabras clave: análisis de datos, apicultura, diseño de planta, proceso productivo.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

INTRODUCCIÓN




Según la RAE, La apicultura se conoce como el “conjunto de técnicas y conocimientos relativos a la cría de las abejas” (RAE, 2021), Según el ministerio de educación, esta actividad se incluye dentro del sector agropecuario, el cual está compuesto por las actividades de producción primaria en los ámbitos agrícola, pecuario, forestal, pesquero y acuícola, las cuales favorecen el reconocimiento de la diversidad biológica; agrupados en este sector se encuentran el subsector agrícola del cual se obtienen productos de propiedades alimenticias y no alimenticias que derivan sus características relacionadas con el uso de la tierra para brindar productos (materias primas de origen vegetal) provenientes de sistemas productivos; y el subsector pecuario que es una denominación que suele asignarse a la actividad ganadera, consistente en la crianza de animales para la seguridad alimentaria, su comercialización y aprovechamiento económico (Gobierno Nacional de Colombia, 2017, p. 8 - p. 9), Si bien la apicultura no es una actividad principal de este subsector, se presenta como una explotación promisoriosa en el campo pecuario.

La apicultura es una actividad que evidencia buenos resultados para quienes la ejecutan y basado en la información obtenida en la entrevista realizada por la revista portafolio, donde el señor Fabio Diazgranados quien participa como presidente de Fedeebejas, expresa su opinión sobre el panorama de la apicultura en Colombia, manifestando que “Es un excelente negocio y da para vivir en Colombia y en otras partes del mundo” (Vargas Núñez, 2019), de manera que es un sector prometedor en el cual se puede incursionar.




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Desde una perspectiva nacional y departamental, los objetivos principales abarcan áreas de interés como: la producción sostenible de los productos brindados por las abejas, la preservación y caracterización de la especie empleando al máximo las bondades de la geografía regional, conviene señalar que la diversidad biológica está conformada por los suelos y los seis tipos de uso predominantes como lo son “las reservas forestales, conservación y aprovechamiento forestal restringido; pastoreo extensivo, recolección de maderas , fibras y frutos para uso doméstico; vegetación de paramos, áreas protegidas, pastoreo de ganado ovino y bovino; pastos semi-intensivos y extensivos, pastos mejorados; cultivos transitorios de arroz, maíz, soya, algodón, cultivos permanentes como palma africana y pastos mejorados para pastoreo semi-intensivo” (Cormacarena, 2018) ; del mismo modo la basta hidrografía se compone por dos grandes cuencas, el Meta con sus dos subcuencas que son el río Guayuriba y el río Acacías, y la cuenca Ariari con su subcuenca Rio grande (Cormacarena, 2018); También la variedad de climas según la época o región es un factor fundamental en donde se presentan “el clima súper húmedo alto y el clima súper húmedo medio” (Cormacarena, 2018).

La producción de miel propicia el desarrollo de la comunidad, logrando alcanzar el mayor crecimiento personal, productivo y social, mejorando la calidad de vida de los apicultores y aportando positivamente al ambiente. El análisis técnico productivo al sector melífero en Acacías-Meta se enfoca en documentar estrategias que ayuden a los apicultores locales a ampliar sus posibilidades de producción.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




Realizar un análisis de las variables más influyentes en el proceso melífico contribuye a la identificación de los diferentes métodos de extracción seleccionando las actividades que generan diferencia significativa en la producción de la miel; analizando y transformando los datos obtenidos sobre la interrelación que puede existir a lo largo del proceso, sirviendo como soporte para la elaboración de un modelo de distribución en planta con el objetivo de proporcionar información útil tanto para el sector apícola como para la comunidad académica.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sector apícola en Colombia ha recibido apoyos para impulsar su crecimiento como lo indica la Cadena Productiva de las Abejas y la Apicultura (en adelante CPAA) se crearon 152 créditos Finagro de \$1.732 millones de pesos, 73 oportunidades rurales de \$2.851 millones de pesos, 243 pares de \$1.027 millones de pesos y 465 alianzas productivas de \$2.951 millones de pesos entre el 2014 al 2019, los cuales promovieron e incentivaron a los apicultores de todo el territorio para continuar con sus actividades y ayudarlos a tecnificar los procesos artesanales que cada apicultor realiza; sin embargo, aunque esto es favorecedor para los apicultores, en el panorama mundial Colombia ocupa el puesto 58 en los países productores de miel con una diferencia de 547 mil toneladas de miel frente al principal productor que es China, además las importaciones en Colombia correspondieron al 12% de la producción nacional en el 2018 para satisfacer la demanda nacional (Consejo Nacional CPAA, 2020). Dada esta situación, aunque se ha incentivado el sector apícola como mencionamos anteriormente, aún hay una amplia población de apicultores realizando esta actividad de forma tradicional o artesanal, con procesos manuales los cuales generan una desventaja frente a los productores de miel en otros países.

El departamento del Meta produjo aproximadamente 480 toneladas de miel en el año 2019 (Consejo Nacional CPAA, 2020) posicionándose como el principal departamento productor de miel en el país, al interior del departamento se encuentra Acacías Meta, este “municipio es rico en diversidad de ríos, caños y lagunas en todo su territorio” (Silva, 2017), atractivo para las abejas y el forrajeo que realizan; “La flora presente se constituye en una oferta ambiental importante para la región, establecidas y conservadas en los diferentes bosques del municipio ...




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Estos bosques se constituyen en una fortaleza para la comunidad de Acacías porque, en ellos se preserva la biodiversidad de fauna y flora nativa” (Cormacarena, 2018, p. 39) por lo tanto, esta región es propicia para la actividad apícola gracias a sus variables ambientales que lo benefician.

Este trabajo plantea un análisis técnico-productivo del proceso de la miel para su aplicabilidad en Acacías, empleando herramientas de estadísticas descriptivas mediante el lenguaje de programación PYTHON, su respectivo análisis y modelación, con el fin de aprovechar y potenciar las características que posee el territorio como su clima, hidrografía, flora y fauna, con la intención de disminuir la importación de miel y crear un proceso tecnificado como beneficio para la producción en el país, impulsando el consumo de miel nacional para fortalecer el sector apícola promoviendo la producción de miel en la región, así mismo cumpliendo la normatividad colombiana siendo llamativo para las demás zonas del país.

1.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los principales factores y actividades que inciden en la producción melífera determinantes en el desarrollo del proceso técnico - productivo en la región de Acacías Meta?




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Según las cifras e indicadores del año 2019 presentadas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el crecimiento promedio anual melífero del sector apícola de 2012 a 2019 fue del 5% con 3838 toneladas, donde la región Orinoquía tiene una representación del 19% con 711 toneladas, dentro de esta, el departamento de Meta produce 490 toneladas aproximadamente (Consejo Nacional CPAA, 2020), esto se debe a que este departamento cuenta con 156 productores y 11.105 colmenas según registra la secretaria de agricultura y desarrollo rural del departamento de Meta, siendo estos productores los responsables de toda la producción de miel posicionando al departamento como el principal productor del país.

“Actualmente, existe preocupación en el sector debido a los bajos precios de la miel en el mercado externo, mientras que un kilo de miel en Colombia se comercializa entre 8.000 y 12.000 pesos, mieles extranjeras pueden llegar a Bogotá en 6.000 pesos” (Consejo Nacional CPAA, 2020), dado a que es más rentable la importación de miel que comercializar la miel nacional por sus elevados precios, la poca competitividad del sector y el alta demanda local.

La realización de esta investigación busca analizar, documentar y proponer un proceso productivo de miel que pueda ser aprovechado por los apicultores que han dedicado gran parte de su vida a la apicultura de manera artesanal, realizando por años esta actividad, que ha ido creciendo por costumbre de generación en generación como un oficio familiar; teniendo así presente las actividades necesarias para el desarrollo de la producción melífera para ser soportadas en un mayor aprovechamiento de las ventajas ambientales y procedimentales de modo que sea posible la aplicación de la apicultura como una actividad productiva amigable con




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

la naturaleza, teniendo en cuenta que su práctica no genera impactos negativos al ambiente, al contrario, se obtienen grandes beneficios en los agro-ecosistemas como la fecundación de diversas plantas mediante el transporte del polen, reproducción de árboles, ingresos económicos por los productos agrícolas (miel, polen, cera, propóleo, etc.) polinización de cultivos para uso alimentario, equilibrio ecológico entre otros.

La producción de miel en América Latina es liderada por Argentina, donde el sector apícola ha sido fortalecido con el aumento de apicultores, colmenas y la política agrícola de la nación la cual busca fomentar esta actividad mediante organizaciones y tecnología. “Colombia por su parte ocupa el 10 puesto en este ranking” (Consejo Nacional CPAA, 2020) a pesar de contar con un gran potencial para la producción apícola, debido a su riqueza floral y la ausencia de estaciones.




Acacias - Meta cuenta con factores esenciales como la calidad de sus suelos, la basta cantidad de agua y la oferta de la Acacia Mangium, un árbol que produce néctar extra floral apto para las abejas; lo cual le permite ser competitivo en el sector agrícola del país. Dado el potencial de las condiciones anteriores es oportuno realizar un análisis técnico-productivo orientado al desempeño, aspectos y mejoramiento en la producción de miel del sector. Por ello, es importante registrar y comprender los modelos melíferos, identificando mejoras para asegurar el desarrollo socioeconómico del sector.

En el sector evaluado (Extracción melífera) no se evidencia buenas prácticas en lo que refiere al tratamiento de la miel para su óptima producción ni una estandarización en equipos, herramientas y procesos adecuados, dado que, se sigue ejecutando de manera artesanal, es

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

manejada por poca gente, no se aprovecha al máximo los recursos y no se logra medir la evolución de los procesos.

Ante las pocas investigaciones hechas en el municipio de Acacías Meta, surge la necesidad de conocer, documentar y diseñar un proceso productivo que sea aprovechado por los apicultores que han manejado la actividad por muchos años de manera artesanal, en el cual se busca a través de un estudio bibliográfico, análisis estadístico y modelación de planta poder determinar las diferentes actividades y procesos que son fundamentales dentro de la producción de miel.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un análisis técnico – productivo de extracción melífera apto para el consumo humano, mediante el uso de herramientas de análisis de datos y modelado 3D que permitan observar el comportamiento, relevancia y modelación de las actividades, del sector apícola en el departamento de Acacías - Meta.




3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y caracterizar los diferentes factores y actividades que intervienen en el proceso productivo melífero, mediante un mapa de correlación basado en el estudio bibliográfico.
- Analizar las variables cuantitativas y cualitativas que intervienen en el proceso de elaboración de la miel, y la importancia que tienen para el óptimo desarrollo del proceso productivo.
- Realizar una propuesta de distribución de planta acorde a la secuencia de operaciones productivas requeridas en el proceso de producción apícola.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

4. HIPÓTESIS

En Colombia existe un gran porcentaje de producción de miel que se realiza de forma tradicional o artesanal, el cual no aprovecha en su totalidad el producto, Por lo tanto, se plantea la aplicación de un proceso productivo apto para el consumo, el cual permite implementar e industrializar este proceso teniendo en cuenta variables demográficas, que impactan directamente la calidad del producto y su aprobación bajo la normativa nacional; impactando de manera positiva el desarrollo productivo del municipio de Acacías Meta.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

5. MARCO TEÓRICO




Durante el desarrollo de este proyecto es necesario resaltar y describir de forma general los antecedentes realizados tanto a nivel nacional como internacional, tecnologías usadas y sus resultados obtenidos.

Antecedentes generales

Propuesta de un proyecto apícola como alternativa productiva para los habitantes de la vereda peñas blancas del parque nacional natural farallones de Cali

La Vereda Peñas Blancas del Corregimiento de Pichindé (Municipio de Cali) quedó incluida dentro del área de conservación del Parque Nacional Natural Farallones de Cali (Peña et al., 2019) Debido a esto se visualizó poder a través de la apicultura desarrollar una alternativa de participación productiva para los habitantes de la vereda.

Los estudiantes de la Fundación universitaria católica Lumen Gentium – Unicatolica, proponen en su Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, determinar de forma cualitativa y descriptiva las características socioeconómicas y demográficas que podrían representar beneficios en la práctica de la apicultura para los habitantes de la vereda Peñas Blancas, definiendo un componente de capacitación, un componente productivo, un componente de comercialización, de tipo cuantitativo – descriptivo para el análisis de las estadísticas descriptivas de la caracterización socioeconómica-demográfica y para el proceso de estimación del presupuesto para cada una de las actividades del proyecto (Peña et al., 2019).

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




Para sintetizar el problema a abarcar, los estudiantes de la universidad han formulado tres preguntas, para lograr comprender el contexto global e impacto que tendría este proyecto en la comunidad de la vereda.

- “¿Cuáles son los parámetros socioeconómicos y demográficos de la población objetivo?
- ¿Cuál es el esquema de intervención que permitiría desarrollar la alternativa productiva en apicultura?
- ¿Cuál sería el presupuesto para desarrollar la alternativa productiva según el esquema de intervención determinado?”

(Peña Cruz et al., 2019, p. 17)

Para dar respuesta a estas preguntas y alcance a los objetivos propuestos, se tuvieron en cuenta dos fuentes a consultar:

- Fuentes primarias, mediante un formato tipo encuesta en acuerdo con la comunidad. “Algunos aspectos registrados en el planteamiento del problema y en la caracterización demográfica fueron determinados en conversaciones con el líder social de la Vereda Peñas Blancas y el director del Parque Nacional Natural Farallones de Cali” (Peña Cruz et al., 2019, p. 26). “Para el presupuesto de las actividades se contó con la asesoría del instructor de la estrategia agroSENA del SENA, así como también con dos empresas comercializadoras de materiales y equipos para el desarrollo de la apicultura” (Peña Cruz et al., 2019, p. 26).




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Fuentes secundarias: Para los datos de ubicación geográfica y demográfica de la zona se consultaron documentos públicos y el trabajo de investigación de Zambrano & Collazos (2018) el cual es el único trabajo académico que a la fecha ha documentado la problemática social en la Vereda Peñas Blancas. También se consultó documentos técnicos para verificar los insumos, materiales y equipos necesarios para el montaje de las unidades productivas. (Peña Cruz et al., 2019, p. 27).

Dentro de los resultados, como conclusión de la caracterización socioeconómica y demográfica, se registraron las actividades productivas que los habitantes de la vereda podrían realizar, los principales beneficiarios de este proyecto (personas en su mayoría entre los 40 y 70 años) y las necesidades a suplir con la implementación de este proyecto. Así mismo la construcción e implementación de una metodología que permitiera el alcance de los objetivos propuestos, la documentación y definición del presupuesto necesario para las actividades planteadas (Peña et al., 2019).

Proyecto productivo de apicultura para la población víctima del conflicto armado en el municipio De Tibacuy Cundinamarca




Se identificó el trabajo de (Baquero & Baquero, 2015) como trabajo de grado requerido para optar por el título de Especialista en Gerencia de Proyectos de la Corporación Universitaria Minuto De Dios, en la cual describen a la población víctima del conflicto armado del Municipio de Tibacuy, Cundinamarca.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Por esto se plantea un sistema que visualiza el desarrollo socioeconómico para la población víctima de la violencia del municipio de Tibacuy buscando destacar la participación de la población en temas de ocupación laboral, productos naturales, generación de ingresos, acción ecológica, alimentación sana y soluciones medicinales a través del estudio de mercado, acciones técnicas, administrativas, legales y financieras que contribuyen al cumplimiento de los objetivos del proyecto (Baquero & Baquero, 2015). Con este desarrollo se busca involucrar aquellas personas con un alto grado de vulnerabilidad denominada como población víctima del conflicto con el fin de establecer mecanismos de reparación e incorporación a la sociedad. El aumento de la población afectada ha sido de un 45% entre los años 2011 a 2015, pasando de 12 a 110 familias víctimas (Baquero & Baquero, 2015).

A través de una metodología descriptiva buscan la recolección y presentación de los datos en donde se identifica la ubicación y la población que hará parte de dicha investigación, a través de “visitas a la zona e interacción con actores claves como el Ente Territorial y líderes de la Asociación de Población Víctima existente en el Municipio” (Baquero Tibavizco & Baquero Tibavizco, 2015, p. 13). Entre los objetivos de este proyecto se establece realizar un estudio de mercado, técnico y organizacional, lo cual para ello utilizaron fuentes como visitas de campo, las entrevistas, revisión bibliográfica e indicadores que les permitiera identificar el consumidor, competidores, distribuidores, proveedores para dicha actividad, las alternativas de manejo ambiental para un desarrollo sostenible entre la comunidad y su sistema productivo y los recursos financieros que harán parte del proyecto (Baquero & Baquero, 2015).

Según la población seleccionada para la implementación de este proyecto, se estableció un total de 80 colmenas para la realización de dicha actividad, teniendo en cuenta que el 80% de

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




la Población Víctima pertenece al sector rural del Municipio de Tibacuy, de las cuales se identificaron características como el sexo, la escolaridad, composición familiar, actividad económica, nivel de ingresos, estrato económico razones de compra, sitios de compra.

El proyecto productivo que se propuso en esta investigación concluye que la apicultura es viable en este municipio debido a su clima y flora, pero además de esto el aporte socioeconómico del que se beneficiarán las familias que harán parte del proyecto, con el análisis financiero realizado se establece un supuesto de producción y rentabilidad para el año siguiente, el cual fue propuesto para beneficiar a las familias que hacen parte de la población víctima de violencia con el fin de que la apicultura sea un mecanismo de reparación dichas víctimas.

Guía ambiental apícola- instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt

Dentro de la investigación realizada se identifica la Guía ambiental apícola realizada por un grupo de investigación del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, los cuales identificaron la necesidad de formular una guía ambiental para el subsector apícola, que permitiera tener una referencia conceptual y metodológica para implementar prácticas amigables y sostenibles con el ambiente (Silva Garnica et al., 2006).

“En este proceso participaron activamente los apicultores de la región del Huila, la Unidad de Desarrollo de Política Sectorial del MAVDT, los programas de Cadenas Productivas y Agricultura Ecológica del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Económico de Cundinamarca y la Gobernación de Cundinamarca” (Silva Garnica et al., 2006, p. 9).

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




Esta guía busca promover de forma voluntaria el buen manejo ambiental en el sistema productivo apícola, la conservación de la diversidad, “proponer criterios técnicos para la planeación, gestión y manejo ambiental en la producción apícola” (Silva Garnica et al., 2006, p. 16). Presentar un instructivo que permita medir el grado de cumplimiento de las buenas prácticas apícolas.

A continuación, se relaciona el instructivo creado para orientación del apicultor, con el fin de que sea competitivo en mercados a nivel nacional e internacional con un sistema productivo sosteniblemente.




- ROJO: Requerimientos desde el punto de vista ambiental.
- AMARILLO: Requerimientos de calidad y seguridad laboral.
- VERDE: Consejos técnicos para mejorar la productividad.

Tabla 1 Especies reportadas




		Especies reportadas				Verificación	Observaciones
		Explicación	SI	NO	NA		
1 Selección de zonas y adecuación del apiario	Los apiarios están ubicados en zonas con suficiente vegetación, retiradas de actividades humanas, sin tránsito de personas o animales y sin riesgos de inundaciones ni deslizamientos, libre de malos olores, ruidos y fuertes vientos.	Los apiarios deben contar con fuentes de néctar natural y polen para las abejas además de contar con una fuente de agua. Deben estar alejados de basureros, fábricas, aguas contaminadas, cultivos de manejo convencional, entre otros.				Mapa de la ubicación de los apiarios y coberturas vegetales asociadas al apiario	
	Las colmenas están encerradas con cercas o barreras vivas, señalizadas y presentan vías de acceso adecuadas.	Al adecuar la zona para instalar el apiario no se debe alterar el ecosistema original, se debe evitar talas y quemas. Es importante señalizarlas y encerrarlas para evitar accidentes a los transeúntes y proteger el apiario de otros animales, vientos fuertes, deslizamientos, entre otros.				Registros fotográficos de las colmenas Señalización Mapa	

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




	Las colmenas están instaladas en áreas limpias, desmontadas y desyerbadas.	La zona que está en contacto directo con las colmenas debe estar limpia y desmontada. Las zonas aledañas se deben conservar con vegetación como alimento para las abejas. En el caso de instalar apiarios en bosques y rastrojos aprovechar los claros, o sitios de menor cobertura vegetal.			Registros fotográficos de las colmenas instaladas	
	El apicultor tiene conocimiento sobre el número máximo de colmenas a instalar en la zona para evitar saturación y para no recurrir a métodos de alimentación artificial por falta. El apicultor conoce las abejas que va a introducir en el momento de instalar un nuevo apiario.	El número racional de colmenas evita la competencia por alimento. Si al instalar un apiario se hace con abejas foráneas o diferentes de las disponibles en la zona, es necesario conocer previamente su comportamiento frente a las condiciones ambientales, competencia con otras especies y resistencia a plagas o enfermedades endémicas.			Observación directa en campo Conversación con el apicultor Documentación de la instalación del apiario y material biológico utilizado	
	Las colmenas están hechas con materiales naturales, de buena calidad, teniendo en cuenta que no sean perjudiciales para el medio ambiente y que no afecten los productos de las abejas.	No se recomienda el uso de maderas sobrantes de guacales, ni de otros usos, que presenten piezas contaminadas con plaguicidas, pinturas, esmaltes, lacas, inmunizantes químicos, etc. Se pueden inmunizar con parafina vegetal, cera o aceites naturales (ricino, linaza, etc.), resistente a la constante exposición a la intemperie y a plagas como gorgojo, comején y hormigas.			Registro de proveedores de insumos Observación directa en campo.	
2 Preparación de materiales y equipos apícolas	El apicultor cuenta con el equipo básico de protección: - Careta - Traje - Guantes Botas	La careta debe tener buena visibilidad, ventilación y estar en perfectas condiciones; el traje debe ser enterizo y de color claro; los guantes de material suave y resistente y las botas preferiblemente altas y plásticas.			Observación directa en campo	
	Para el manejo del apiario, el apicultor cuenta con: - Ahumador - Palanca - Cepillo	Es el mínimo equipo necesario que debe tener un apicultor para manejar el apiario.			Observación directa en campo	
	Las colmenas están orientadas en lo posible con dirección a los rayos solares y en contra a la dirección del viento.	Esta actividad se realiza con el fin de favorecer el desplazamiento de las abejas en el aire y orientación a la búsqueda de alimento			Registros fotográficos Observación directa en campo	
	Las colmenas están instaladas en soportes o bases individuales.	La distancia prudencial entre los soportes o bases de cada una de las colmenas se recomienda que sea 1 a 3 m			Croquis del apiario con esquema de organización de las colmenas Observación directa en campo	

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




	Las colmenas están pintadas de colores claros y diferentes e identificados con un código o número (rótulo).	Se recomienda utilizar pinturas a base de agua y luego impermeabilizarlas, no se recomienda el uso de pinturas a base de aceite o de metales pesados.			Observación directa en campo	
	Las colmenas están identificadas con un código o número para facilitar el registro y monitoreo.	Se recomienda que cada colmena esté identificada con un código o rótulo para llevar el control de su manejo y producción.			Registros Observación directa en campo	
	El apicultor establece nuevas colmenas, en lo posible con abejas de la zona.	Es recomendable desarrollar colonias con especies de abejas adaptadas biológicamente a la región. No se debe recurrir a la introducción de nuevas especies de abejas. En caso de trabajar con especies que no son de la región, es importante que hayan cumplido un proceso de adaptación a las condiciones locales (resistencia a enfermedades y vitalidad) y garantizar que haya el recurso floral necesario para su establecimiento.			Documentación Observación directa en campo	
	El apicultor conoce la procedencia de las nuevas colmenas	Es importante que las colonias de abejas para el establecimiento de nuevas colmenas provengan de un criadero de confianza.			Conversación con el apicultor Documentación	
	Para iniciar una colmena, los núcleos presentan 3 a 5 cuadros con cría, abejas, alimento y una reina fecundada.	Los núcleos pueden ser preparados en criaderos comerciales (exigir un registro de calidad).			Registros Documentación	
	Al trasladar los núcleos, el apicultor evita la exposición directa de los rayos del sol y los cambios fuertes de temperatura, se mantiene buena ventilación y alimentación.	Es importante facilitar un adecuado transporte de los núcleos, dado que las malas condiciones de movilización pueden alterar o perjudicar las colonias y en algunos casos ocasionar la muerte de las abejas.			Documentación Observación directa en campo	
3 Traslado e instalación de núcleos	El apicultor realiza como práctica rutinaria, ahumar las colmenas antes de revisarlas.	Es importante realizar esta actividad para disminuir el grado de defensividad de las abejas. No se recomienda utilizar materiales o combustibles de tipo químico, que puedan afectar o contaminar a las abejas, las colmenas y los productos obtenidos (utilizar combustible de origen vegetal).			Documentación Conversación con el apicultor	
	El apicultor dispone de los elementos indispensables de protección personal.	El equipo de protección consta de careta, el overol o traje apícola de color claro, guantes y botas plásticas o de caucho.			Observación directa en campo	
	El apicultor utiliza el equipo de manejo necesario para el manejo del apiario y extracción de productos (herramientas limpias y en buenas condiciones)	Para el manejo del apiario es necesario contar con el ahumador, la palanca, el cepillo, entre otros.			Observación directa en campo Revisión de equipo	

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




4	Manejo del apiario	El apicultor revisa las colonias periódicamente.	La revisión constante de las colonias permite evaluar su desarrollo e identificar posibles problemas que afecten su producción y sanidad.			Documentación Carpeta de registros	
		El apicultor cambia la reina cada vez que la producción del apiario está por debajo del promedio establecido (normalmente se cambia anualmente)	Es importante cambiar la reina para mantener una buena producción.			Documentación Registros	
		El apicultor integra colmenas en el caso de presentarse colmenas débiles	En el caso de presentarse colmenas débiles, huérfanas, enjambrazón, entre otros, el apicultor integra las colmenas.			Documentación Registro	
		En épocas de escasez de alimento, el apicultor recurre a la alimentación externa para completar o suplir el néctar o polen en la colonia	Esta práctica se debe realizar sólo para la alimentación de las abejas, en épocas de escasez y para estimular la producción de miel.			Documentación Registros	
		El apicultor conoce la flora circundante a las zonas de producción y los ciclos de producción de miel.	De esta forma se garantiza la conservación y bueno manejo de la vegetación asociada al sistema productivo apícola			Conversación con el apicultor Calendario floral apícola	
		El apicultor se preocupa por implementar viveros con especies de flora nativa o propias de la región con especial interés para la apicultura (plantas poliníferas y nectaríferas).	Se aconseja que estos semilleros de plantas tengan un registro de procedencia, fecha, identificación taxonómica y otros aspectos de interés.			Observación en campo	
		El apicultor siembra especies nativas de flora apícola con el objetivo de aumentar la cantidad de alimento disponible en la zona.	Mantener la diversidad vegetal de la zona y su actividad biológica son requisitos indispensables para iniciativas de biocomercio (reforestación, recuperación de nacimientos de agua, revegetalización, mejoramiento de hábitat para fauna y flora silvestre, entre otros).			Registros Observación en campo Conversación con el apicultor	
		El apicultor lleva un registro de manejo por colmena.	Los registros por colmena permiten identificar producción, anomalías encontradas e inconvenientes presentados. Los análisis de los registros permiten planificar adecuadamente las labores a realizar en cada colmena.			Carpeta de registros	
5	Registro y monitoreo	El apicultor lleva un registro de calendario de floración.	Para hacer seguimiento a los picos de cosecha y oferta de alimento, se llevan registros de floración, así como de cada una de las especies de flora apícola.			Calendario floral apícola Registros	
		El apicultor lleva registros de producción por apiario y colmena.	Para evaluar y hacer seguimiento de producción del apiario es indispensable llevar registros en cada periodo de cosecha; esto permite corregir o intensificar las técnicas de manejo implementadas y mejorar procesos de selección genética.			Carpeta de registros	

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

6 Extracción de productos	El apicultor lleva registros sanitarios	Cada vez que se presente un nuevo brote de enfermedad o ataque por algún tipo de plaga se debe registrar para monitorear métodos de control, medidas sanitarias, tasas de mortalidad, evolución de crisis, entre otros.				Carpeta de registros	
	El apicultor lleva registros financieros: costos de producción, ingresos por comercialización, inversiones, entre otros.	Toda actividad productiva se caracteriza por la generación de beneficios económicos para el productor. Los registros financieros permiten evaluar, planificar y proyectar el sistema productivo apícola.				Registros, contabilidad, indicadores financieros, entre otros.	
	Existen registros de capacitación y actualización.	Es una necesidad que cada apicultor se encuentre capacitado en apicultura o en el manejo técnico del apiario. Así mismo se recomienda estudiar Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), botánica, primeros auxilios, entre otros.				Certificados, registros, diplomas, entre otros.	
	El beneficio de la miel se realiza en una instalación adecuada, puede ser portátil o en un cuarto fijo de trabajo.	Es importante hacer mantenimiento de la centrífuga; los envases en donde se transporta o envasa la miel deben estar completamente limpios y con rótulos; los equipos de extracción (cuchillo desoperculador) deben ser en acero inoxidable y deben estar debidamente desinfectados y limpios. La disposición final de los residuos y vertimientos debe hacerse con precaución y manejo especial.				Observación directa en campo, registros fotográficos.	
	La extracción del polen se realiza a través de una trampa de polen.	El polen debe ser extraído directamente de la trampa para evitar su alteración y manipulación al interior de ésta.				Observación directa en campo Buenas Prácticas de Manufactura	
	La extracción de propóleo se hace mediante la instalación de trampas (colectores de propóleo).	En caso de ser extraído debe hacer con higiene y limpieza. La disposición final de los residuos y vertimientos debe hacerse con precaución y manejo especial.				Observación directa en campo Buenas Prácticas de Manufactura	
	La producción de cera se debe realizar con la cera que sobre de los panales deteriorados, viejos o los residuos de opérculos en la extracción de miel.	Es necesario utilizar toda la cera que se disponga en el apiario para la producción de las nuevas láminas de cera estampada, con el fin de obtener un producto de alta calidad y de gran aceptabilidad por las abejas.				Observación directa en campo Documentación Buenas Prácticas de Manufactura	
	Los productos biológicos como los núcleos o las reinas requieren de un manejo técnico adecuado.	Para la producción de núcleos y la cría de reinas es necesario contar con el personal disponible y capacitado para tal fin. De igual forma es necesario disponer de unas instalaciones adecuadas como criaderos, dotadas con los elementos necesarios.				Observación directa en campo Documentación	
	Para la extracción y beneficio de la apitoxina, se debe disponer de las trampas de extracción y de la capacitación para su manejo.	Dado la complejidad del manejo para el beneficio de la apitoxina, así como para la manipulación de la misma, se debe disponer de las trampas, de un área de trabajo adecuado, de personal idóneo y de los elementos de seguridad industrial.				Observación directa en campo Documentación	




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

	El apicultor conoce los problemas sanitarios existentes en la zona.	El apicultor conoce los cuadros de evolución y manejo de las enfermedades que afectan a las abejas en la región.			Conversación con el apicultor Documentación Registros	
7 Control sanitario	Existen registros de manejo integrado de plagas y enfermedades en las colmenas (control y seguimiento).	En las visitas a realizar para revisión del apiario se debe aprovechar para identificar plagas, focos de infestación, entre otros. Es importante realizar registros pertinentes para proponer medidas de manejo sanitario y prevención.			Registros de visitas Documentación del manejo	
	Existe documentación de control de intoxicaciones (control y seguimiento).	La emisión o presencia de gases contaminantes, el uso de agroquímicos en actividades agrícolas, la contaminación del agua o el contacto directo o indirecto con alguna sustancia química o tóxica incide en la salud de las abejas, en la calidad de los productos apícolas y en la salud del consumidor.			Registros Documentación	
	Al realizar el manejo integrado de plagas y enfermedades en las colmenas, el apicultor prevé el manejo de los residuos contaminantes para el ecosistema y el consumidor.	Es importante tener en cuenta que el mejor manejo de plagas y enfermedades se hace mediante selección genética. En caso de utilizar insumos químicos se debe prevenir la generación de efectos nocivos o la contaminación de agua o suelos.			Documentación Carpeta de registros	
	La infraestructura para el beneficio y acopio de los productos apícolas cuentan con especificaciones técnicas para aseguramiento de calidad e inocuidad.	El apicultor implementa normas de higiene en el momento de manipular los productos y verifica la limpieza y desinfección de los equipos a utilizar. Es importante revisar e implementar BPM (decreto 3075/97).			Pisos lavables, equipos e instrumentos en acero inoxidable, paredes lisas, entre otras.	
	El apicultor ha sido capacitado en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM Decreto 3075/97) y ha iniciado procesos de implementación	Es un requisito indispensable para acceder a mercados el cumplimiento de normas de calidad, higiene e inocuidad. Decreto 3075/97			Registros de capacitación Observación directa en campo	
	El apicultor cuenta con formación técnica para el manejo de su apiario	Es importante que el apicultor cuente con conocimiento técnicos sobre el manejo del apiario para mejorar producción			Certificados de capacitación Experiencia	
	Se realiza mantenimiento de colmenas e instalaciones permanentemente.	Mantenimiento a las vías de acceso, cercas, colmenas (pintarlas esporádicamente), revisar la señalización del apiario. Igualmente las instalaciones de extracción o beneficio también deben estar limpias y bien mantenidas.			Carpeta de registros	
8 Mantenimiento del apiario	Se realiza manejo técnico de las colonias.	La apicultura ecológica supervisa la sanidad de las colmenas como condición básica (manejo de plagas y enfermedades con insumos y procedimientos ecológicos).			Carpeta de registros	
	Realiza la limpieza y poda de cobertura vegetal periódicamente	El área de trabajo en el apiario debe estar despejada y limpia, libre de obstáculos como ramas, pequeños arbustos, malezas, etc., que afecten a las colmenas.			Observación directa en campo	

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

<p>9</p> <p>Actividades complementarias</p>	Reforestación y revegetalización	Para aumentar la producción del apiario y conservar la zona del mismo, se deben sembrar especies nativas de flora apícola, que a su vez ofrezcan otros usos forestales.			Registro de especies Vegetales sembradas. Observación directa en campo en campo.	
	Captura de enjambres	La captura de enjambres disminuye la competencia de alimento en la zona y aumenta la cantidad de colmenas, así como la producción.			Documentación	
	Adecuación de bebederos	En zonas donde la disponibilidad de agua sea muy escasa, donde el régimen de humedad sea muy bajo o seco o donde la temperatura sea muy alta, es necesario instalar bebederos para el consumo de agua limpia de las abejas.			Observación directa en campo en campo	
	Capacitación y actualización	Todo apicultor debe tener los conocimientos básicos indispensables para iniciar y desarrollar la práctica de la apicultura. De igual forma, es importante actualizar los conocimientos frente al avance de las investigaciones en sanidad, manejo, productividad y nuevos equipos o tecnologías para ofrecer un producto altamente competitivo.			Registros de capacitación Material escrito Documentación	
	El apicultor tiene un botiquín y sabe usarlo.	Es indispensable que cada apicultor disponga de un botiquín de primeros auxilios, con los medicamentos que contrarresten los efectos y síntomas alérgicos del veneno de las abejas en el cuerpo, en caso de picaduras.			Acreditación Certificados Observación directa en campo	

Nota: Datos tomados de la guía ambiental apícola fuente: (Silva Garnica et al., 2006)




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Parámetros fisicoquímicos de calidad de la miel de abeja (*Apis Mellifera*) producida en Colombia.

En el año 2020 en la universidad de Córdoba se realizó un proyecto en el cual se evaluó el panorama nacional e internacional del sector de la miel y un análisis fisicoquímico de la miel producida en Colombia, para llevarlo a cabo realizó una recolección bibliográfica para enlistar los países de mayor a menor investigación sobre el sector de la miel, los hallazgos puntualmente en Colombia se compararon con la normativa vigente y posteriormente se ejecutó el análisis fisicoquímicos de la miel producida en Córdoba, Colombia (Sáez, 2020).

“El país ocupa el puesto 58 entre los productores a nivel mundial, a nivel continente el líder es Argentina y el país ocupa el puesto 10; el país presenta un potencial inmenso que radica en su riqueza floral y no la presencia de estaciones” (Sáez Pérez, 2020, p. 29) aunque Colombia no ocupa un puesto muy relevante en los listados se exalta el trabajo que se ha efectuado frente a la calidad de la miel natural en diferentes zonas y el reciente interés e importancia en las investigaciones sobre el sector de la miel.

En este trabajo se evidencia que las mieles cumplen en gran porcentaje los valores de la normatividad nacional inclusive con las variaciones que se presentan en cada zona del territorio y esto es muy valioso, puesto que promueve la investigación y el cumplimiento de la normativa Colombiana, dando inicio a muchos aspectos en los cuales se puede indagar y obtener resultados provechosos para el desarrollo del mismo sector.




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Influencia de las condiciones de almacenamiento sobre la calidad físico-química y biológica de la miel

A nivel internacional se llevó a cabo un proyecto desarrollado en Zaragoza, España titulado: Influencia de las condiciones de almacenamiento sobre la calidad físico-química y biológica de la miel; este estudio se centra en la determinación, experimentación y análisis estadístico de las variables que influyen en el almacenamiento de la miel (Díaz, 2009). Del proyecto en mención se extraen resultados cualitativos y cuantitativos agrupados por cada uno de los factores a los que fueron sometidas las muestras (materiales de envase, condiciones de almacenamiento y tiempo); en donde inicialmente se determinaron las variables influyentes en el almacenamiento de la miel, luego se identificaron las propiedades de las muestras y posteriormente se ejecutó la experimentación y análisis estadístico con el fin de determinar la variación presentada por las condiciones de almacenamiento (Díaz, 2009).

Prefactibilidad de una empresa productora de miel y derivados de la apicultura

En la Universidad de Andrés Bello de Chile se ejecutó un proyecto el cual se evidencia en dar solución a una empresa del sector apícola que desea consolidarse y sustentarse por sí misma, se planteó como objetivo proponer una serie de directrices para encaminar la empresa. “El principal aporte del presente estudio consiste en transmitir el conocimiento técnico y profesional adquirido y aplicarlo en un negocio autodidacta y autogestionado.” (Hernández Carrasco, 2018, p. 19) por lo cual se adoptó un modelo de negocio mixto, se corrobora que la ubicación es idónea para la producción, puesto que los factores ambientales, los costos y la mano

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




de obra son conveniente y se destaca que el mercado es atractivo para el crecimiento de la misma (Hernández, 2018).

Este tipo de investigaciones realizadas desde las universidades fortalece la industria aportando los conocimientos adquiridos con la finalidad de ayudar a con la incursión de nuevas perspectivas e ideas a las empresas de este y muchos otros sectores haciéndolo más atractivo, viable e incrementando el desarrollo tanto a nivel económico, social y ambiental.

Propuesta de buenas prácticas aplicadas a la producción de miel de abejas para mejorar la calidad y productividad en la empresa Ambamiel

En el 2018 la Pontificia Universidad Católica Del Ecuador-Matriz desarrolló un proyecto en la empresa Ambamiel, cuya actividad económica es la producción y comercialización de miel de abeja; en la cual se plantea desarrollar procesos, verificar la raza de las abejas, revisar la capacitación de los empleados, la planificación de la producción, y el cumplimiento de las normas (Paredes, 2018).

Este tipo de proyecto contribuyen dando una perspectiva de cómo la planificación, uso de las herramientas permiten realizar brindar un panorama a la empresa con la cual se pueden guiar y basar para tomar decisiones como aumentar el número de colmenas, adaptar los procesos, remodelación de las instalaciones, crear manuales de buenas prácticas, entre otros que sirven para satisfacer las necesidades que se tienen y nos ayuda ver como es el manejo que le dan al proceso de la miel.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Diseño del proyecto para la implementación de una empresa elaboradora de miel de abejas mediante procesos industrializados de recolección y tratamiento en el catón cuenca




En la Universidad Politécnica Salesiana, se desarrolló esta tesis en la cual se identifican a Catón Cuenca como una ciudad con asociaciones de apicultores que no cuentan con el apoyo ni el asesoramiento suficiente para desarrollar esta actividad de forma industrializada, una de estas asociaciones llamada Ecoabejas se dedica a incentivar el desarrollo de la actividad, capacitar a los apicultores y a comercializar los productos (Chicaiza & Quito, 2014).

Por lo anteriormente mencionado se propone en la tesis crear la empresa Panal Cuencano, para la producción y comercialización de la miel de abejas, en donde realizan un estudio de mercado, un estudio técnico y financiero con el fin de determinar la rentabilidad, factibilidad y sostenibilidad del proyecto en la región (Chicaiza & Quito, 2014).

Este proyecto hace aportes significativos que permite comprender el proceso productivo de la miel, ayudando a identificar las actividades del proceso de extracción de la miel, determinar el diseño de planta pertinente para ellos, entre otros, aportando un visto bueno para la factibilidad de su realización y sirviendo de guía para que otros emprendedores puedan basarse en sus análisis (Chicaiza & Quito, 2014).

Caracterización físico-química y evaluación sanitaria de la miel de Mozambique




En Bellatera, España, se desarrolló una tesis doctoral donde se busca responder los requerimientos del sector apícola en Mozambique, el cual goza de “un gran potencial para la producción debido a su climatología, orografía y vegetación” (Zandamela Mungói, 2008, p 22); bajo un rigor científico se han extraído muestras de miel de diferentes apiarios ubicados en

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

cuatro regiones del país, posteriormente han sido caracterizadas de forma microbiológica y físico-química, y para su evaluación se realizó una comprobación estadística de los datos. En la caracterización de las muestras se han evaluado los principales grupos microbianos presentes, se determinaron diferentes parámetros físico-químicos de estabilidad y también se estudiaron los principales componentes químicos buscando obtener información sobre la estabilidad del producto y de los posibles riesgos sanitarios para la salud del consumidor (Zandamela, 2008). Así pues, se desarrollan los objetivos principales del trabajo que consisten en “Determinar los diversos parámetros físicos y químicos que sirven para caracterizar y/o tipificar la miel de abejas que se obtiene de las diferentes zonas productoras de Mozambique y Evaluar los componentes principales, así como posibles correlaciones entre parámetros físicos y químicos que permitan caracterizar y/o diferenciar las mieles de Mozambique” (Zandamela Mungói, 2008, p 102).

Análisis y caracterización del potencial productivo apícola en ecosistemas alternativos del Valle de UCO

Se realizó un estudio en Argentina, el cual es el país líder a nivel latinoamericano en producción de miel y el tercer país a nivel mundial con mayor aporte de toneladas del producto teniendo una participación de “76 mil toneladas” en el transcurso del año 2017 (Consejo Nacional CPAA, 2020). La tesis titulada: Análisis y caracterización del potencial productivo apícola en ecosistemas alternativos del Valle De Uco, busca “Determinar la viabilidad del traslado y posterior posicionamiento de un colmenar en un ecosistema de altura en el distrito de La Carrera, departamento de Tupungato.” (Vicente, 2018) Similarmente a la ejecución del proyecto en Mozambique, este trabajo toma en consideración unas variables previamente definidas para su posterior análisis estadístico, para esto “Se realizó una descripción general del

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




ecosistema considerado, analizando aspectos físicos, geomorfológicos y climáticos que dan origen al ambiente físico actual así como un relevamiento de las especies botánicas de interés apícola, otras especies de flora y fauna del lugar; y el conjunto de actividades antrópicas que influyen directa o indirectamente en el equilibrio dinámico y la estabilidad del ecosistema.” (Vicente, 2018).

Evaluación del proceso productivo apícola, basado en la caracterización etológica de la abeja (Apis Melífera)

El Grupo de Investigación en Fisiología, Etología Animal y Procesos Biotecnológicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias, del Programa de Zootecnia de la Universidad de Nariño realizó un artículo de investigación en donde formularon propuestas de investigación sobre la apicultura en sistemas familiares para así poder identificar aquellas características relacionadas con el comportamiento de las abejas (Apis melífera), (Insuasty et al., 2015).

Para está investigación se tuvo en cuenta variables que determinan” frecuencia de visitas de las abejas por metro cuadrado, colores de la flora visitada, tiempo de permanencia en la flor visitada, recurso ofertado y distancia de la colmena a la flora visitada” (Insuasty et al., 2015, p 1).

Arrojando información muy importante que ayuda a distinguir preferencias en cuanto a la obtención del néctar por parte de las abejas, tales como la morfología de las flores, coloración, la disponibilidad, distribución de plantas en el entorno y la distancia entre todos estos aspectos mencionados.




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

“Entre los factores que afectan la frecuencia de visitas de las abejas pecoreadoras están los aspectos climáticos y ambientales, la recompensa floral ofrecida por la planta visitada, la constancia floral hacia cierto tipo de recurso y los factores de atracción de las plantas” (Insuasty et al., 2015, p 13).

Diseño del proceso de producción de miel en la localidad de Malingas, región de Piura

Se identificó un proyecto de investigación realizado por estudiantes de Ingeniería Industrial donde buscaban diseñar el proceso de producción de miel en la localidad de Malingas – Tambogrande, Región de Piura; por tal motivo pensaron en diseñar la planta de producción, realizando el mapeo de los procesos, la distribución de planta, y la organización de funciones, con el fin de dar una guía que permita la formalización del proceso apícola en la región seleccionada para la investigación, dando a los habitantes de la región la oportunidad de conocer los beneficios que podrían obtener. Para esto decidieron realizar el proyecto en el apiario que se encuentra ubicado en la localidad de Malingas – Tambogrande, Región de Piura (Cueva et al., 2019).

Los estudiantes en su investigación relacionan 10 capítulos en donde muestran todo el análisis realizado en la región, inician hablando de los antecedentes y orígenes de la apicultura, el recorrido que ha tenido este sector a nivel nacional e internacional, plantean la situación actual que presenta su país en relación con la apicultura y en qué condiciones encuentran el apiario en cual realizan la investigación, también detallan información sobre lo relacionado con la apicultura en general, sus derivados, los procesos de producción y normas técnicas necesarias,

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

describen las técnicas que usaron para realizar dicha investigación y el análisis de los datos y resultados obtenidos (Cueva et al., 2019).




Relacionan información sobre las características de este producto, como se realizó el proceso productivo, la descripción de cada proceso, distribución apropiada de planta, su cadena de suministro, los diseños de empaque, el estudio de mercado y análisis financiero (Cueva et al., 2019).

Implementación de buenas prácticas apícolas y mejoramiento genético para la producción de miel y polen

En este libro realizado por tres Zootecnistas y un Administrador agropecuario se documenta una guía sobre el manejo adecuado para la obtención de productos apícolas de calidad, identificando las buenas prácticas apícolas, la selección y mejoramiento genético de las colmenas que garanticen una mayor producción de estos productos con calidad (Vásquez et al., 2015).

Los autores resaltan la importancia del manejo a los apiarios con higiene e inocuidad, ya que esto se refleja “en las características fisicoquímicas, organolépticas y nutricionales que aseguran la calidad de los productos de la colmena (miel y polen) y permiten obtener un estándar mínimo de calidad, además, de que puedan ser diferenciados por su origen botánico y certificados, en un futuro, mediante protocolos” (Vásquez et al., 2015, p 11).

Refieren cuatro factores de apicultura eficiente, el primer factor es la abeja con Castas, su función y comportamiento, el segundo factor relacionado con la flora, el calendario floral, Entomofauna, Palinología, Polinización, como tercer factor la tecnología, las buenas Prácticas

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




Apícolas, las características de los productos: Fisicoquímico - Organoléptica - Nutricional - Microbiológico - Genética Molecular y por último el factor apicultor que deriva de si el conocimiento, el manejo y la experiencia (Vásquez et al., 2015).

Innovaciones para mejorar el proceso productivo apícola en el municipio de Palos Blancos, departamento de la paz

Se relaciona a continuación un proyecto de investigación relacionado con el fin de documentar una propuesta de mejoramiento del proceso productivo de miel en el municipio de Palos Blancos, Bolivia ya que se plantea la necesidad que presentan los habitantes del municipio que por años se habían dedicado a la apicultura de manera artesanal y empírica, señalando en la investigación la falta de conocimientos técnicos de los apicultores (Chuquima, 2017).

Para ello el autor realizó un diagnóstico inicial de la producción apícola en el municipio, tomando datos sobre la ubicación, demografía, clima, flora y recursos hídricos, para analizar estos datos importantes que permiten identificar e ilustrar a través de un análisis FODA, las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la región al momento de producir la miel, con el fin de determinar aquellas oportunidades de mejora en el proceso y así mismo proponer los aspectos que sugieren para el desarrollo del proceso productivo (Chuquima, 2017). Entre los aspectos a mejorar que se sugirieron están los siguientes:

- Ubicación del apiario: Presencia de agua, fuentes de néctar, facilidad de transporte.
- Instalación de apiarios: Época de instalación, posición y capacidad, numero de colmenas.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




6. MARCO REFERENCIAL

6.1. MARCO CONCEPTUAL

Esta sección describe en detalle los cuatro marcos conceptuales más adecuados para obtener el contexto necesario de una manera clara y concisa, comenzando con el marco más general, que es la biodiversidad que se encuentra en Colombia, siguiendo con las especies específicas que son las abejas donde se describen las características importantes de ellas, continuando con los aspectos técnicos de la producción de miel, en el que encontramos todos los factores necesarios tomados en cuenta en el proceso de producción y finaliza con los procesos de producción de la miel, que describe a grandes rasgos el proceso natural y el proceso con intervención humana o industrializado.

Biodiversidad

“La diversidad biológica se refiere a la variedad y a la variabilidad entre los organismos vivos y los ecosistemas en que se desarrollan. Por lo tanto, el término incluye diferentes ecosistemas, especies, genes y su abundancia relativa” (Humboldt, 2019), Colombia cuenta con 51.330 especies registradas, ocupando así el segundo lugar en biodiversidad después de Brasil a nivel mundial, siendo el primer país en aves y orquídeas, el segundo país en plantas, anfibios, mariposas y peces dulceacuícolas, el tercer país en palmas y reptiles y el cuarto país en mamíferos (Humboldt, 2020).




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Abejas

Existen más de 30.000 especies de abejas en todo el mundo y la mayoría de ellas no tienen ni una reina, ni obreras, ni zánganos; la mayor parte de especies son solitarias, viven en el suelo y son mucho más parecidas a las avispas que a las típicas “abejas”(V. González et al., 2005). La primera imagen que nos viene a la cabeza cuando escuchamos la palabra "abeja" es la de un insecto peludo, que produce miel, que posee un fuerte aguijón cuya picadura suele ser bastante dolorosa y que habita en una colmena(V. H. González et al., 2005), compuesta por una “reina la unidad reproductora, su función es la de poner huevos ... Obreras son hembras subdesarrolladas, nacen de huevos fértiles idénticos a los que origina la reina ... Se encarga de proveer néctar, polen, agua y propóleos; alimenta y cuida a las larvas; defiende la colonia, limpia y construye panales entre otras ... Por último y no menos importante el zángano o macho de la colonia, tiene la función de copular con la reina”. (Vásquez et al., 2012, p. 13-15).

Aspectos técnicos para la producción de la miel




Para la realización de la producción melífera se deben considerar diversos elementos que influyen fuertemente en el proceso; iniciando con la adquisición de los enjambres las cuales se pueden comprar o capturar. Su debida instalación y organización la cual debe contar con un área de 3 kilómetros donde es posible ubicar un máximo de 30 colmenas, y con base a la topología del terreno se pueden disponer de organizaciones como circular, lineal y en grupo; dicha ubicación elegida por el apicultor debe asegurar que exista una distancia mínima de 2 metros entre colmena y colmena; puesto que al no cumplir estas especificaciones ocurriría una

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

disminución en la producción por la competencia en la recolección de néctar y polen (Crozier, 2019).

Seguidamente, empieza una serie de labores realizadas por los apicultores para mantener la supervivencia de las colmenas, los encargados de estas labores dispondrán de elementos de protección personal como velo, overol, guantes y botas los cuales les permitirán realizar las actividades mitigando el riesgo, una vez cumplido esto deben revisar las colmenas con intervalos de 15 días con el fin de asegurar el estado de las colmenas, verificando aspectos como la existencia, postura y calidad de la reina, enfermedades, cantidad de provisiones, posibilidad de cosechar, entre otras; continuamente se debe realizar la limpieza de las colmenas asegurando así que las abejas puedan llegar con menos dificultades. Para cierta temporada del año o en las épocas de escasez, aunque las abejas trabajan constantemente para almacenar alimento y sobrevivir, en ciertas ocasiones no es suficiente y es ahí donde los apicultores han optado por implementar alimentos artificiales como jugos de sabor dulce de plantas y frutas maduras las cuales ayudan a la supervivencia de las mismas (Crozier, 2019).

En cuanto a la cosecha de la miel cuenta con aspectos importantes como las condiciones de clima y los flujos de floración los cuales pueden atrasar o adelantar esta actividad. Una característica relevante que se debe considerar antes de ejecutar esta actividad es la verificación de la operculación que esté por lo menos en un 50% en cada uno de los cuadros (Ros, 2015), concediendo así el paso a los siguientes procesos como, el transporte, el cual debe ser realizado por un vehículo con las características como las dimensiones, estar recubierto para facilitar la limpieza y no permitir el ingreso de polvo o agua durante el traslado. Para el almacenamiento se debe tener presente que los tambores donde se encuentra la miel impidan la entrada de agua, el




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

ingreso de radiación solar, propiciar un lugar fresco y ventilado con temperatura a 20 °C y humedad inferior a 70% para evitar el deterioro de ella. El fraccionamiento se emplea para agregarle valor al producto y en este paso del proceso, la miel pasa por etapas como el licuado, espumado, filtrado y pasteurizado para llegar a la actividad final denominada envase, en la cual se emplean recipientes apropiados que cumplan las funciones de resistencia, higiene, cierre hermético y fácil vaciado; dando así la protección y conservación propicia para su comercialización (Rémy, Vandame, Gänz Peter, Garibay Salvador, 2012).

Proceso de producción de la miel

Para producir una excelente miel es necesario el trabajo de las abejas y la intervención del hombre para extraerla quien es el responsable de que la miel se pueda consumir pura y sin contaminaciones, por lo tanto, se debe contar con personal capacitado y con entrenamiento adecuado para que lleve a cabo la extracción de la miel y todo el proceso que deriva la comercialización de este producto, para que al final se pueda contar con un producto apto para el consumo humano (Díaz, 2009).

Existen dos partes dentro del proceso de producción de miel, un proceso que es natural, que inicia cuando las abejas recolectan el néctar producido por las flores y es almacenado en las colmenas, el color y sabor de la miel puede variar dependiendo de la flor donde fue recogido el néctar. Por otro lado, el proceso industrial que es manipulado por el hombre, donde se contemplan las técnicas que son usadas en el proceso de extracción y todo el aprovechamiento del cultivo de abejas (Díaz, 2009).

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Proceso natural: Las abejas recolectan y almacenan el néctar en la colmena, se trabaja en la transformación dando ventilación y agregando enzimas al néctar.
- Una vez que la miel alcance el grado de madurez necesario, y cuenten con las propiedades adecuadas las abejas sellan las celdas con una capa de cera y estará lista para la recolección de la miel. (Diana Carolina Marín Palma, 2017).
- Proceso industrial: Se pone en marcha con la instalación de colmenas para que las abejas puedan producir la miel, se realiza la cosecha de la miel, en el ambiente de extracción se inicia con el desoperculado de los panales, lo cual consiste en eliminar la capa de cera con las que las abejas recubren las celdas (Amanda Consuelo Díaz Moreno, 2009).

Se puede extraer la miel de manera artesanal o con equipos diseñados para dicha actividad, luego la filtra para liberar la miel de todas las partículas extrañas que la acompañan y posteriormente se almacena (Amanda Consuelo Díaz Moreno, 2009). Utilizando la técnica de pos cosecha, para lograr finalmente el proceso del envasado que tendrá como destino final la mesa de los consumidores.

A continuación se evidencia gráficamente los dos procesos de producción de miel y como se relaciona el proceso natural con el proceso industrial.




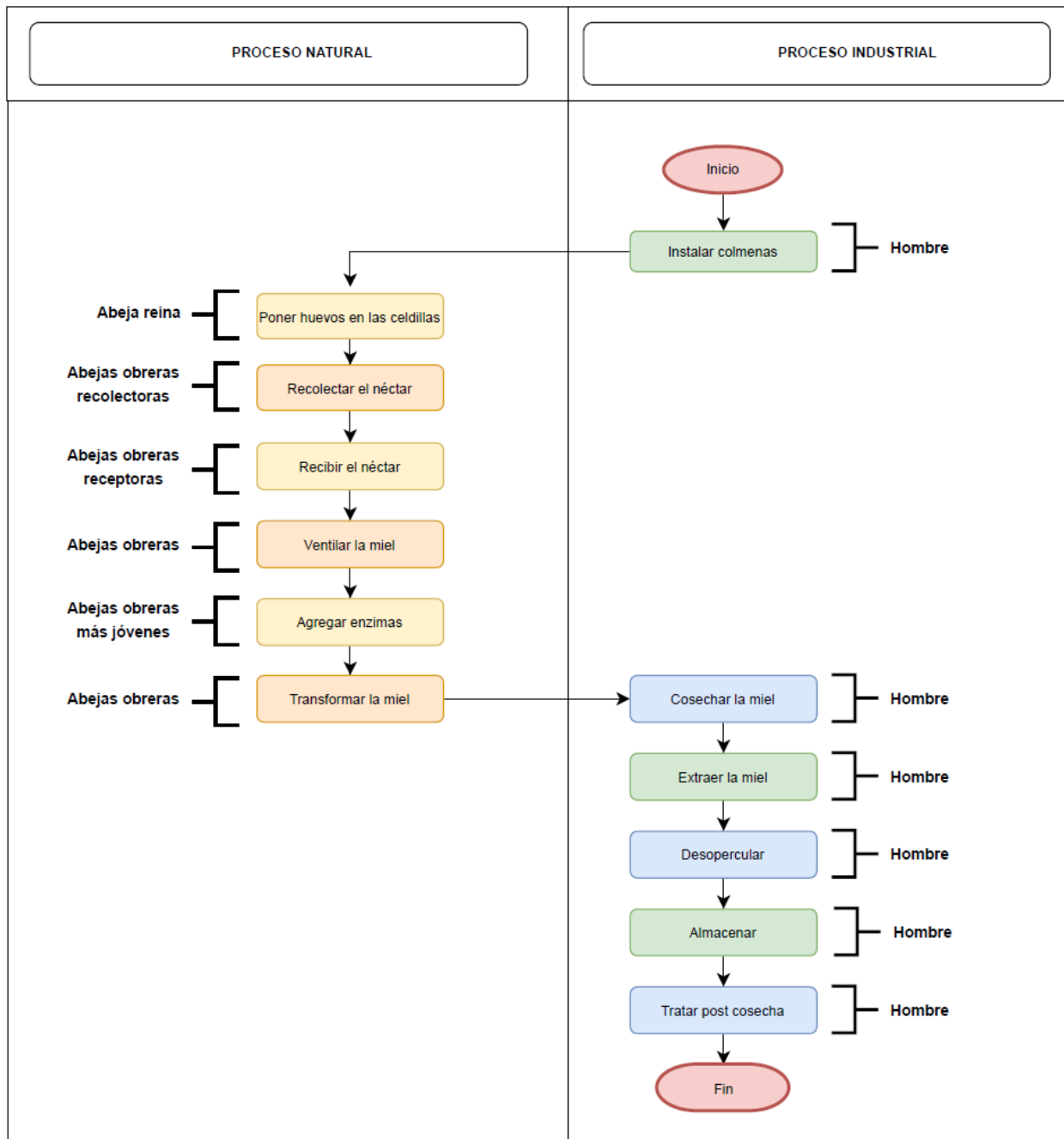



	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Figura 1 Diagrama de flujo del proceso de producción de miel



Nota: Elaboración propia.




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

6.2. MARCO LEGAL

En la búsqueda del mejor método para la extracción melífera se debe contemplar la normativa presente en Colombia respecto a la constitución de la actividad apícola, melipona y otras actividades relacionadas con las abejas. Aunque la regulación de la actividad, el apoyo y acompañamiento técnico es escasa, hay variables a considerar para el tratamiento de estos insectos, el ambiente en que se desarrollan y la materia prima extraída de las colmenas. Esta rama agropecuaria aún no cuenta con una legislación que regule específicamente el desarrollo productivo, de conservación, protección, propagación, investigación y uso sostenible de las abejas y otros polinizadores por lo que con el transcurrir de los años se han presentado varios proyectos con el fin de formalizar progresivamente este sector.

La protección de las abejas, el fomento y desarrollo de la apicultura en Colombia es importante para potenciar una actividad que puede llegar a ser competitiva en Latinoamérica, ya que con los recursos ambientales del país se puede albergar múltiples especies de abejas. La apicultura, al ser considerada como un elemento productivo secundario que carece de un nivel avanzado en áreas tecnológicas, industriales y jurídicas se acoge a la legislación del sector agrario general.




De forma legal la actividad apícola se puede enmarcar en el área empresarial acogiéndose al decreto 2020 de 1971 en el cual se entiende que “la producción agrícola o ganadera requiere todas las actividades necesarias para obtener productos o subproductos resultantes de explotar estas mismas” (Zapata & Rivera, 2019), también por parte del Decreto 1799 de 1971 en el artículo 1° se reconoce como empresas agropecuarias a “aquellas que su actividad principal sea

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

comercializar productos agropecuarios para consumo nacional o internacional” (Decreto 1799 de 1971, 1971); en este mismo año a través de la resolución 383 de 1971 del Ministerio de Agricultura se reconoce la miel como un producto agropecuario (Proyecto de Ley, 2017).

En el año 1977 se dio un gran avance en lo que refiere al reconocimiento de este trabajo agropecuario, ya que por medio del Decreto 1080 de 1977 se creó la comisión nacional para el desarrollo y fomento de la apicultura y se dio un reconocimiento al aporte de las abejas en la economía nacional. Por su parte la Resolución 665 de 1977 del Ministerio de Agricultura obligaba a toda persona natural o jurídica dedicada total o parcialmente a la explotación apícola, a la importación de reinas, abejas, productos o subproductos de origen apícola, el deber de registrarse en el ICA como tales. Además, da lugar a que la regulación de las disposiciones sanitarias en apicultura esté a cargo del ICA. Siguiendo el mismo enfoque sanitario que se estaba implementando, se radica la Ley 9 de 1979 que se convierte en la primera ley que obliga a los apicultores a tener licencia sanitaria de funcionamiento la cual años más tarde la resolución 663 de 1991 complementaría con nuevos requerimientos en los apiarios y medidas sanitarias adicionales (Proyecto de Ley, 2017).

Para vigilar la apicultura en general se expide la resolución 282 de 2012 donde se designa al Consejo Profesional de Administración Ambiental para tratar los temas afines al sector. En esta resolución se formaliza a la CPAA la cual estaba constituida desde el año 2006 como órgano de control y vigilancia del gobierno nacional en asuntos relacionados con el sector (Proyecto de Ley, 2017).

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Aprobar la miel para consumo humano requiere unos aspectos básicos donde el ICONTEC aplica ciertas NTC para las distribuciones de las mieles, entre estas se encuentra la NTC 1273 que afecta todas las mieles producidas por abejas obreras y controla las diferentes presentaciones que se ofrecen para consumo directo, entre estas se incluye la miel en envases no destinados a la venta al por menor (NTC 1273. Miel de Abejas, 2007).




Ley 2193 del 6 de enero de 2022 "por medio de la cual se crean mecanismos para el fomento y desarrollo de la apicultura en Colombia y se dictan otras disposiciones"

“La presente ley tiene por objeto establecer mecanismos para incentivar el fomento y desarrollo de la apicultura y sus actividades complementarias. Para ello se implementarán las políticas públicas y la ejecución de proyectos y programas que garanticen el fomento y la protección de la apicultura, su ambiente y desarrollo como componente estratégico para la protección y preservación de la biodiversidad, conservación agrícola y adaptación al cambio climático, en el territorio nacional” (Ley 2193 de 6 Enero 2022, 2022, p 1).

Se prohíbe “la producción, comercialización, distribución y transformación de miel u otro producto de la colmena adulterada o falsificada, así como la publicidad engañosa referente a los productos apícolas” (Ley 2193 de 6 Enero 2022, 2022, p 3).

Ya que quien incurra en estas faltas anteriormente mencionadas deberá asumir sanciones económicas adicionales.

- Multas de 10 a 100 Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes (SMMLV), en la primera vez.




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Cierre del establecimiento por treinta (30) días, en la segunda vez.
- Cancelación del registro de inscripción y cierre definitivo del establecimiento, tercera vez.
- Los apicultores deberán registrar sus apiarios y hacer uso de las Buenas Prácticas Apícolas.

(Ley 2193, 2022)

En el término de un año el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible, deberá establecer una guía para la protección y defensa de las abejas y polinizadores en general para los apicultores y agricultores sobre el uso adecuado de pesticidas y el efecto que esto tiene sobre las abejas.

La ley 2193 de 2022 sienta un precedente para el manejo de la apicultura y establece una serie de ventajas directas e indirectas para el sector técnico - productivo. Como ventajas comparativas se encuentra el fortalecimiento de áreas transversales a la producción como lo son la comercialización de la miel y la preservación de las abejas, para la primera área se formaliza el sector en políticas de comercio, ciencia, agricultura y salud con base a la certificación de los productos en busca de prohibir la adulteración de la miel, por su parte, en la segunda área destinada a la protección de la especie se desarrollan proyectos para cuidar el ecosistema de las especies polinizadoras; Las ventajas diferenciadoras se presentan en factores de exportación e importación de productos en donde prima la producción y consumo de mieles locales; Asimismo, las ventajas competitivas que representa la expedición de esta norma surgen a raíz de la tecnificación que pretende realizar el ministerio de ambiente, donde se priorizan los principales

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




actores del proceso melífico a través de financiamiento a los apicultores, registro de apiarios, capacitaciones técnicas y tecnológicas del sector y la creación de espacios de investigación para el manejo de las abejas.

En los últimos años, se ha intentado impulsar el crecimiento de la apicultura por medio de proyectos de ley tramitados en el Congreso de la República destinados a la formulación y protección a los polinizadores y abejas por la relevancia de estos agentes en la producción de alimentos y equilibrio de ecosistemas; a grandes rasgos estos proyectos buscan la protección de las abejas, el fomento y desarrollo de la apicultura en Colombia junto con otras disposiciones. Actualmente, sigue en pie esta iniciativa mediante el Proyecto de ley 103-2019 en donde también se destaca la creación de una Comisión Nacional para el Desarrollo de la Apicultura, Cría de Abejas y Protección de los Polinizadores, como un sistema público destinado a gestionar políticas, estrategias, programas, proyectos, metodologías y mecanismos que inciden en el fomento de la apicultura y la conservación de los agentes polinizadores (Proyecto de Ley, 2014).

7. DISEÑO METODOLÓGICO

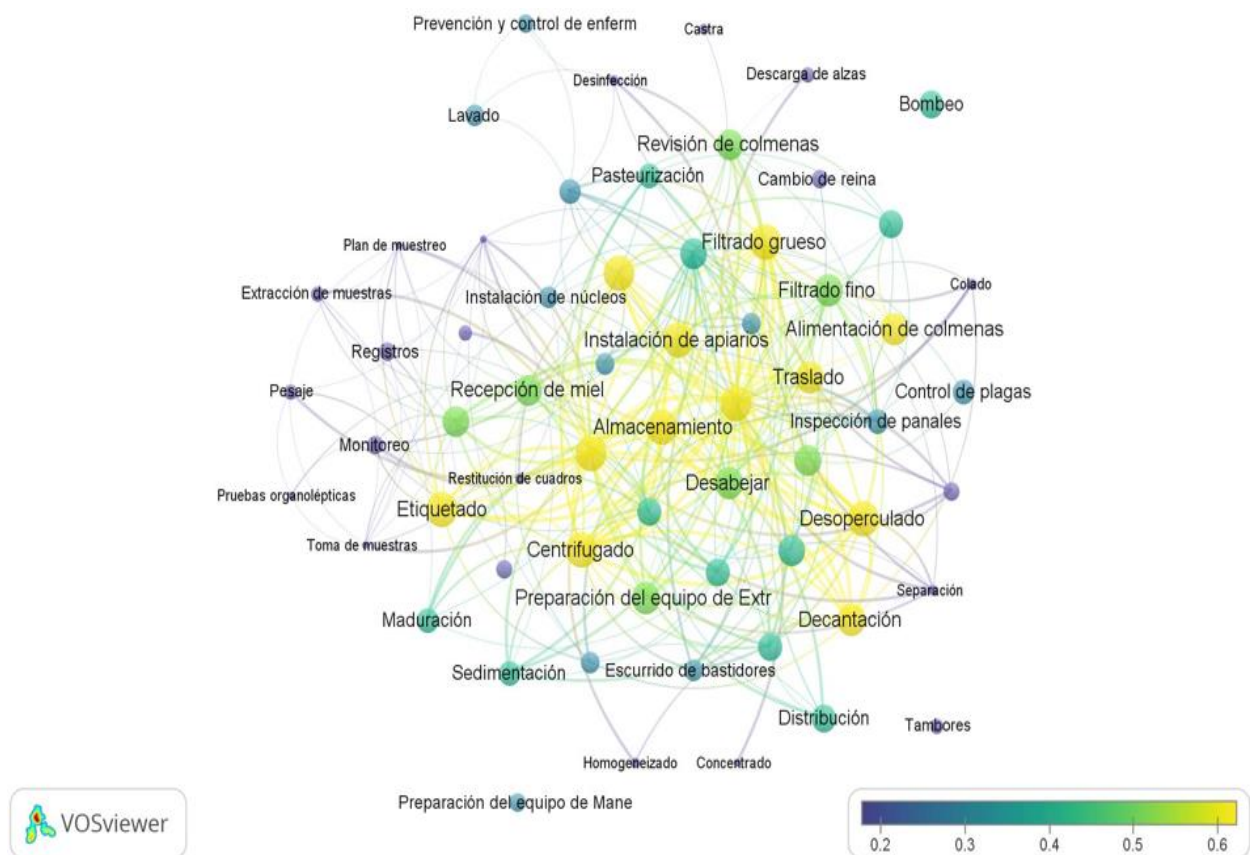
7.1. FASE 1: DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA MIEL MEDIANTE LA EXPLORACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Durante el desarrollo del proyecto y la realización de una búsqueda bibliográfica se seleccionaron una serie de documentos publicados en los que se describiera él o los procesos productivos para la elaboración de la miel tanto en el contexto científico como académico, los cuales se emplearían en primera instancia en una base de datos bajo los parámetros del software




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

VOSviewer para su posterior lectura y creación de un mapa de co-ocurrencia con cada una de las actividades que se realiza al momento de ejecutar el proceso productivo, siendo estas, las que por su repetitividad adquieren una determinada fuerza de enlace, la cual nos permite cuantificar y posicionar de mayor a menor las actividades tanto vitales como las que se pueden excluir al momento de plantear un proceso productivo con las actividades fundamentales para su buen funcionamiento gracias al panorama que este análisis nos brinda.

Figura 2 Mapa general de co-ocurrencia de las actividades en los procesos productivos






Nota: Elaboración propia.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

En la ilustración 2 se demuestra gráficamente el panorama anteriormente mencionado con las relaciones de cada una de las actividades participantes en los procesos productivos explorados; este mapa nos sirve de referencia gracias al resultado de la relación de las actividades dándonos la fuerza total de enlace, siendo esta el atributo que indica la fuerza total de un vínculo determinado con los otros vínculos explorados, y posicionando cada una de ellas en un intervalo de 0.2 al 0.6, siendo el primero para las actividades menos relevantes y el segundo para las actividades fundamentales del proceso. Como un ejemplo tenemos la actividad tambores con una fuerza total de enlace 0 ubicada en el intervalo 0.2 demostrándonos que si esta actividad no se realiza no ocurrirá ningún cambio significativo; a su vez también se encuentra la actividad de extracción con una fuerza total de enlace de 964 ubicada en el intervalo 0.6 mostrándonos la importancia para el proceso.

Dentro la red de co-ocurrencia destacaron por su fuerza de enlace total cuatro actividades que se tomaron como pilares fundamentales a lo largo del desarrollo del proceso productivo, siendo estas: la extracción, el centrifugado, el almacenamiento y el envasado a través de las cuales podemos explorar las actividades faltantes para plantear el proceso funcional vinculándolas entre sí con las actividades de mayor co-ocurrencia.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Al ampliar las redes de las actividades con mayor fuerza de enlace se evidenció que ciertas tareas se afectan en común al realizarse cada una de ellas por lo cual se seleccionaron como pilares para la construcción del proceso productivo.

En el planteamiento inicial se destacó que la actividad de extracción se puede realizar en dos momentos; el primero es después de la cosecha, se retiran los paneles y se trasladan a la planta para su industrialización esta ingresa a un subproceso del proceso principal porque se le debe realizar la extracción de los panales y su posterior centrifugación dando como resultado miel pura que ingresará al proceso principal. Es aquí donde ocurre el segundo momento, puesto que a la planta de procesamiento llegan contenedores con miel de apiarios vinculados sin sus paneles (es decir con el subproceso realizado con el fin de trasladarlos de forma más cómoda y mayor cantidad) por lo cual el proceso de extracción de miel es directamente de los contenedores pasando este la recepción y aprobación de lote de los mismos para así dar inicio al proceso productivo principal.

Para la realización de la actividad de envasado la miel debe recorrer actividades como limpieza, filtrado (grueso y fino), pasteurización, inspección de calidad y decantación, esto con el fin de que la miel salga con los mayores estándares de calidad y cumpliendo la normativa Colombiana (pruebas de conformidad de lote, envases y etiquetas aprobadas) para su posterior almacenamiento, distribución y comercialización como se demuestra gráficamente en el siguiente DOP.




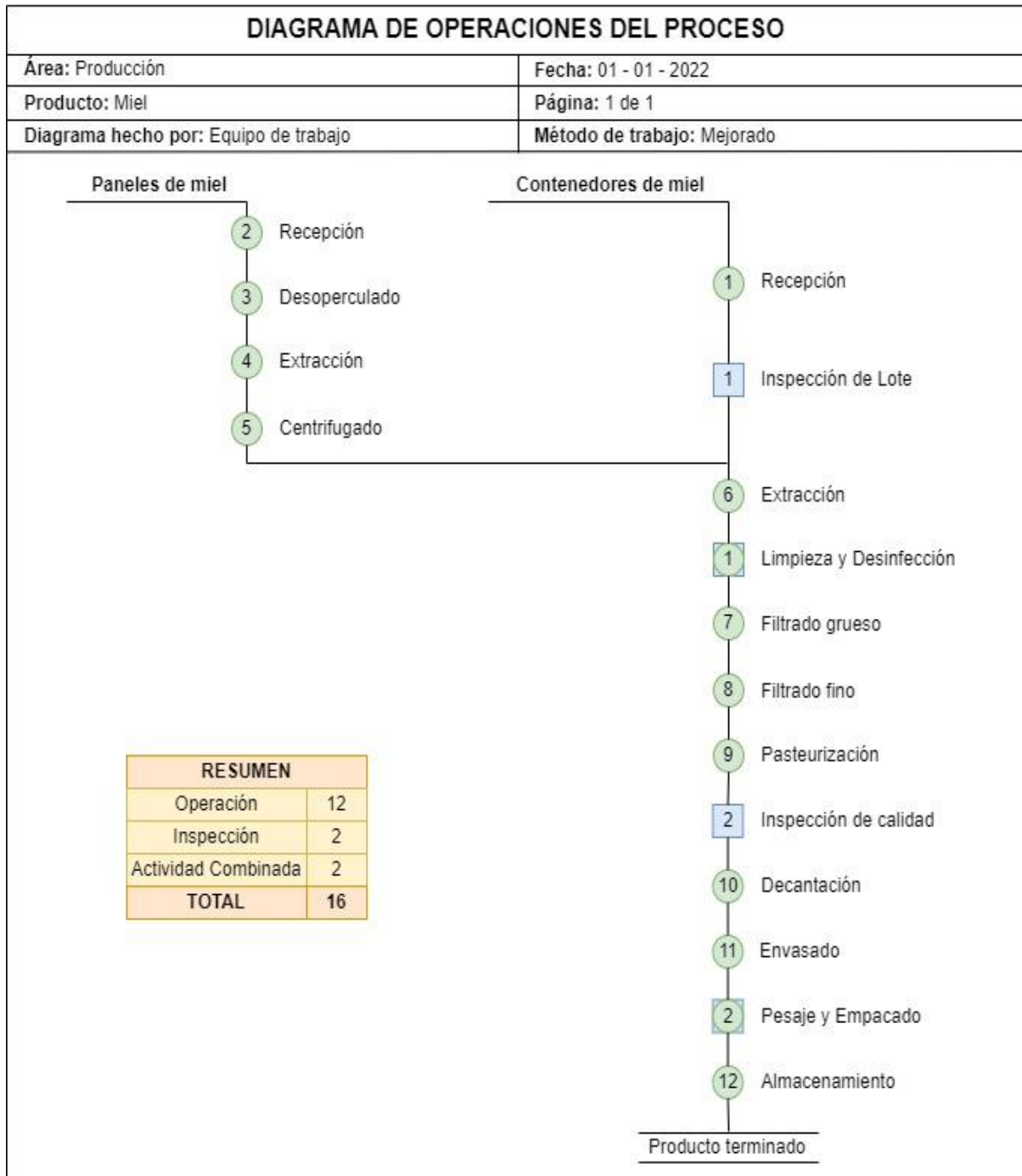



	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Figura 5 Diagrama de operaciones del proceso de miel



Nota: Elaboración propia.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




7.2. FASE 2: ESTUDIO ESTADÍSTICO Y ANÁLISIS DE DATOS SOBRE LAS VARIABLES INFLUYENTES EN EL PROCESO DE LA MIEL

Color

“El color es la percepción de la luz de una cierta longitud de onda reflejada por un objeto. Se incluye dentro de las propiedades ópticas de la apariencia que dependen de las modificaciones cromáticas y geométricas de la luz en la interacción con el alimento, forma física y modo de presentación. El color de la miel puede variar desde casi incoloro hasta rojo oscuro, pasando por tonalidades amarillas, ámbar y marrones con matices verdes y rojos” (Zandamela Mungóí, 2008, p 72) Por otro lado, “es imposible describir el color de tal manera que sea comprensible para otros observadores sin poder asignarle valores numéricos que lo caractericen. Se han creado diversos instrumentos para la medición del color, aún con el uso de alguno siguen siendo subjetivos ya que dependen de la apreciación del color por parte de un observador para la asignación del valor: comparación con cartas de colores y colorímetros que requieren del uso de filtros de vidrio para la obtención de color sustractivo, dependiendo el color de la combinación de filtros utilizada para igualar el color percibido de la muestra.” (Zandamela Mungóí, 2008, p 73).

Olor

“La variable de olor, también conocida como aroma “es la cualidad de una sustancia que afecta al olfato y se considera que pertenece a los sentidos químicos, puesto que la única manera en la que responde es a través de estímulos (...) El aroma, junto con el sabor de un alimento, forma lo que llamamos “flavor” que se vuelve característico de cada producto.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




El flavor convierte a la miel en un producto con características muy especiales que invita al consumidor a degustar nuevamente el producto, por lo que la determinación de este parámetro se vuelve de gran importancia en la calidad sensorial de la miel. Además de los gustos elementales (dulce, ácido, amargo y salado), las principales notas de sabor para el análisis de la miel se agrupan en ocho familias: floral, frutal, vegetal, aromático, químico, animal y cálido que comprenden atributos como especiado, balsámico, resinoso, mentolado, alcohólico, medicinal, caramelizado, ahumado, a cera; presentes por su origen botánico o como resultado de los procesos de extracción y manipulación del producto.” (Pacheco-Lopez et al., 2017, p 77-78).

Sabor

“Los sabores (dulce, ácido, amargo) están dados por los azúcares, los ácidos orgánicos y otros compuestos menores, mientras que los aromas en nariz y en boca dependen de sustancias vegetales presentes en pequeñísimas cantidades. Describir los aromas y sabores no resulta una tarea sencilla, ya que es necesario desarrollar un vocabulario específico y lograr que el consumidor lo interprete. Este tipo de descripciones tiene larga trayectoria en otros productos alimenticios, pero es relativamente reciente en las mieles. (...) Los aromas y sabores originales de una miel pueden verse alterados por diversas razones. Las causas de estas alteraciones pueden estar en la etapa misma de producción a campo, en la sala de extracción, o en el manejo posterior.” (Gallez, 2006. p 14).

Humedad

“La miel es un producto que se encuadra dentro de los alimentos tradicionales de humedad intermedia. El estado del agua en la miel está sujeto a variaciones debido a que con

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

cierta frecuencia durante el almacenamiento se producen fenómenos de cristalización provocando un aumento de la cantidad de agua en las capas superiores.

Además, debido a su gran higroscopicidad, la capa superficial de la miel tiende a captar agua del medio ambiente, de esta manera, la humedad cambia hasta alcanzar un equilibrio con la humedad ambiental. De ahí que las mieles almacenadas en lugares húmedos presenten un contenido acuoso mayor y sean más susceptibles de sufrir crecimiento microbiano.




El contenido en agua de la miel suele oscilar entre un 13 y un 25 %, dependiendo de las condiciones climáticas, de la estación de la humedad original del néctar y del grado de maduración alcanzado en la colmena.

La influencia de la humedad de la miel en el desarrollo fúngico alterante y banal influirá decisivamente en la conservación ya que es la fase donde se llevan a cabo la mayoría de reacciones de transformación y alteración. También condiciona el color, palatabilidad, sabor, peso específico, solubilidad y valor comercial de la miel, además de estar relacionada con la concentración y variedad de los azúcares de composición y con los procesos de cristalización.” (Zandamela Mungói, 2008, p 42).

Acidez total




“La acidez de un producto puede tener importantes implicaciones tanto en su ecología microbiana como en la rapidez y naturaleza de su alteración.

La acidez protege a la miel de los ataques microbianos y contribuye a otorgarle aroma, aunque no sea advertido en el sabor al estar enmascarada por el dulzor de los azúcares. Fue

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

atribuida durante mucho tiempo al ácido fórmico adicionado a la miel por la abeja al depositar una gota de veneno durante la operculación de las celdillas. Sin embargo, se ha puesto en evidencia la existencia de al menos veinte ácidos orgánicos en la miel: ácido acético, cítrico, láctico, málico, oxálico, succínico, butírico, fórmico, hidrociorhídrico, fosfórico, piroglutámico y glucónico, entre otros. El ácido glucónico es considerado el principal ácido de la miel. Los ácidos de la miel se originan fundamentalmente a partir de las secreciones de las glándulas salivares de la abeja que producen los procesos enzimáticos y fermentaciones. Esta acidez se debe a la presencia de ácidos orgánicos en equilibrio con sus lactonas y a algunos iones inorgánicos como fosfatos, cloratos y sulfatos, cuyos ácidos correspondientes son constituyentes de la miel.

Por otro lado, si la miel es calentada en exceso se puede formar hidroximetilfurfural por deshidratación de las hexosas, el cual a su vez se descompondrá en ácidos levulínico y fórmico, contribuyendo ambos a dar cifras de acidez mayores refieren al ácido fosfatasa que es una enzima relacionada con el origen botánico de la miel cuyos valores se relacionan con la fermentación de la miel (...) La acidez de la miel también está fuertemente asociada al contenido de glucosa. Este monosacárido es convertido, a través de la enzima D-glucosa oxidasa, en ácido glucónico, el cual constituye del 70 al 90% de los ácidos orgánicos de la miel. La acidez de la miel está regida por la presencia de ese ácido y de su lactona. Durante el proceso de conversión de la glucosa en ácido glucónico también se forma peróxido de hidrógeno (H₂O₂), responsable de las propiedades antibacterianas en la miel.” (Zandamela Mungói, 2008, p 33-35).




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Cenizas totales

“El porcentaje de minerales en la miel es muy bajo en comparación con otros componentes; sin embargo, existen en una gran variedad siendo el potasio el elemento más común, correspondiendo prácticamente a un tercio del contenido en cenizas, seguido por el sodio con una décima parte. Por otro el potasio es el elemento más abundante en la miel seguido de cloro, azufre, sodio, fósforo, magnesio, silicio, hierro y cobre. Estos componentes la convierten en un producto con un valor alimenticio superior a los azúcares refinados y jarabes. Además, influyen en su color y en el sabor, de modo que las mieles con una mayor cantidad de cenizas son más oscuras y de sabor más fuerte.

La cantidad y variedad de los minerales que contiene la miel se encuentran influidas por los nutrientes que originalmente puede contener la planta, la disponibilidad de éstos en el suelo, así como por las contaminaciones del suelo y medio ambiente (...) El parámetro tradicionalmente utilizado para medir el contenido de minerales es la cantidad de cenizas presentes en las muestras de la miel. Sin embargo en los últimos años se ha propuesto agregar la conductividad, que es un parámetro que depende del contenido de minerales disueltos en el agua de la miel, permite una medición mucho más rápida y menos costosa que la de las cenizas, con resultados que muestran buena repetibilidad de los datos.

El contenido en cenizas de la miel, término analítico equivalente al residuo inorgánico que queda después de oxidar totalmente la materia orgánica, está relacionado con la conductividad, encontraron una correlación positiva entre la conductividad eléctrica de soluciones de miel al 20% de materia seca y su contenido en cenizas totales. Posteriormente,

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




determinaron que a partir de la conductividad eléctrica medida en materia húmeda a 20° C, podían predecirse las cenizas totales, sulfatadas, solubles e insolubles y su alcalinidad correspondiente en la miel (...). También se relaciona el contenido en cenizas con el origen de la miel: floral o mielada, siendo superior en éstas últimas en donde se establece un contenido máximo de cenizas en 0,6% para las mieles florales y en un 1% para las de mielada.”

(Zandamela Mungó, 2008, p 54-56).

Azúcares reductores expresados en glucosa

“Son aquellos que, como la glucosa, fructosa, lactosa y maltosa presentan un carbono libre intacto en su estructura y pueden reducir, lo que les permite reaccionar con otras moléculas. Los azúcares reductores también son conocidos como azúcares invertidos dado a la mezcla de azúcares producida cuando la sacarosa se hidroliza, química o enzimáticamente. El nombre de inversión se refiere al cambio del poder rotatorio que se observa durante dicha hidrólisis: la sacarosa es dextrorrotatoria (+66°), pero al transformarse en glucosa (+52°) y en fructosa (-92°), la mezcla resultante desarrolla un poder levorrotatorio que se le conoce como inversión. Debido a la presencia de la fructosa, los azúcares reductores o invertidos son un poco más dulces que la sacarosa.

Al determinar el contenido de azúcares reductores (fructosa y glucosa) los cuales se producen por influencia enzimática cuando la abeja produce la miel, se pueden determinar fácilmente las adulteraciones con azúcar de caña. Como regla, “el contenido de fructosa de la miel es mayor que el contenido de glucosa.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




El contenido mínimo de azúcares reductores para mieles puras es del 60%, porcentajes menores pueden indicar mieles de baja calidad. El clima ejerce una influencia en este valor, lo ideal para que las mieles contengan cantidades mayores al 60% de azúcares reductores serían lluvias adecuadas antes de la floración y condiciones secas y soleadas durante el período de floración. En regiones donde existe prolongación de las lluvias, la afluencia del néctar es mayor, esto da como resultado mayor cantidad de miel, pero con un contenido bajo de azúcares principalmente azúcares reductores.” (Solares, 2013, p 8-9).

Azúcares no reductores expresados en sacarosa

La sacarosa es el azúcar formado por la unión de una molécula de fructosa y una de glucosa a través de un enlace glucosídico y se encuentra en la caña de azúcar y en la remolacha principalmente. Químicamente se conoce como a-D Glucopiranosido, a-D-fructofuranosil, sinónimo de sucrosa, azúcar de caña, la cual es muy soluble en agua, debido a que la fructosa y glucosa están unidas a través de sus respectivos grupos carbonilo anoméricos, es un azúcar no reductor ya que no tienen ningún carbonilo libre. La sacarosa se hidroliza en presencia de ácidos diluidos de enzimas llamadas invertasas, para dar una mezcla equimolar de fructosa y glucosa que se conocen con el nombre de azúcares invertidos o reductores. (Solares, 2013, p 7-8).

Hidroximetilfurfural

“El hidroximetilfurfural (HMF) no es un componente normal de la miel sino que es un aldehído cíclico que se forma a temperatura ambiente por deshidratación de la fructosa en medio ácido (valor medio de pH 3,9), proceso que se acelera con el calentamiento o el almacenamiento a elevadas temperaturas. Su contenido, está en relación directa con el calor al que ha sido




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

sometida la miel y con su grado de envejecimiento. Su presencia produce oscurecimiento por interrelaciones con compuestos aminados y azúcares, sufriendo polimerización y reordenación tanto en presencia como en ausencia de oxígeno.

Se admite hasta un máximo de 40 mg/kg. En general y un 80 mg/kg para climas tropicales. Se ha demostrado que la tasa de formación de HMF está relacionada directamente con la humedad y el contenido inicial del mismo en la miel. También la acidez ejerce un efecto positivo en su formación, como se ha comprobado en mieles suizas calentadas con una baja tasa de HMF, debido a su alto pH (4,5-5,0). La concentración de HMF también está relacionada con la actividad enzimática existente, de modo que aquellas mieles con un índice de distasas bajo, posiblemente poseerán cifras altas de hidroximetilfurfural, lo que sería indicativo de una conservación inadecuada.” (Zandamela Mungóí, 2008, p 59).

Recuento de microorganismos aerobios mesófilos

"Se definen como el grupo de bacterias que crecen en placa de agar a 30-37°C (coincidente con la temperatura corporal), pueden ser considerados como indicadores microbiológicos de la calidad de los alimentos. Indican si la limpieza, desinfección y el control de la temperatura durante los procesos de tratamiento industrial, transporte y almacenamiento se han realizado en forma adecuada. Esta determinación permite también obtener información sobre la alteración incipiente de los alimentos, su probable vida útil. Así mismo resulta adecuada cuando se desea poner de manifiesto el origen de la contaminación durante los procesos de elaboración de los alimentos. La presencia de un número elevado de estas bacterias, significa que

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

pueden haberse dado condiciones favorables para la multiplicación de los microorganismos patógenos de origen humano o animal.” (Ferrer Vera & Morales Petersen, 2005, p 14-15).




Enterobacterias

“El empleo de las enterobacterias como microorganismos indicadores se basa en que estas bacterias son destruidas por los tratamientos de pasteurización, térmicos o clorado de las aguas con gran facilidad. Por esto, la presencia de altos valores de enterobacterias en los alimentos es síntoma de fallos en el proceso de elaboración o de conservación que pueden acarrear riesgos para el consumidor (ICMSF, 1982). La familia Enterobacteriaceae se divide en dos grupos: coliformes totales, no coliformes.” (Ferrer Vera & Morales Petersen, 2005, p 15).

Coliformes totales

“La presencia de coliformes en los alimentos es un indicador útil de la contaminación luego de la sanitización y del procesamiento. La presencia de los mismos en el alimento denota una falla en la aplicación de las buenas prácticas de manufactura. Los coliformes totales a su vez se dividen en: fecales o termo resistentes, no fecales.

El grupo de coliformes fecales está restringido a microorganismos que crecen en el tracto gastrointestinal de los humanos y animales de sangre caliente. Este grupo incluye miembros de al menos tres géneros: Escherichia, Klebsiella y Enterobacter. Muchos trabajos sugieren la enumeración de Escherichia coli como un índice de contaminación fecal. La supervivencia de esta bacteria en medios de cultivos específicos es limitada por lo que su presencia indica una contaminación reciente. Por estas razones E. coli es el microorganismo indicador ideal (microorganismo indicador es aquel cuya presencia alerta de la posible existencia de un

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




microorganismo patógeno relacionado ecológicamente con él, por ejemplo E. coli es índice de Salmonella typhi). (Ferrer Vera & Morales Petersen, 2005, p 15).

Escherichia coli (E. Coli)

“Es la bacteria más constantemente encontrada en las materias fecales del hombre y de muchas especies animales. Encontrándose en el intestino delgado y grueso, forma parte de la microbiota intestinal y se encuentra en calidad de saprobio sin causar daño, pues muchas cepas de E. coli producen sustancias que son útiles al hospedero, como las colicinas que tiene efecto inhibitorio sobre otras cepas potencialmente patógenas, por tanto la colonización del intestino es benéfica para el hospedero.” (Turcios Pérez, 2007, p 9).

Esporas clostridium sulfito reductor

Se caracterizan por ser organismos Gram positivos, anaeróbicos, formadores de esporas, que están normalmente en las heces, aunque en número mucho más reducido que E. coli. Su representante más característico es Clostridium perfringens que, de acuerdo a un estudio realizado en los sistemas hidrológicos de Estados Unidos, fue detectado en un 73% de las muestras, demostrando así su presencia en las aguas naturales al igual que los coliformes. Son deteriorantes, ya que producen malos olores y, con mucha frecuencia, ennegrecimiento del producto cuando éste tiene hierro, formando un precipitado oscuro de sulfuro de hierro. Estos microorganismos tienen la capacidad de reducir los sulfitos a sulfuros a partir de aminoácidos y compuestos azufrados y para su detección se utiliza la evidente coloración negra dada por la formación del precipitado.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




El origen de los anaerobios sulfito-reductores no es exclusivamente fecal, ya que pueden proceder de otras fuentes ambientales como suelo, sedimentos marinos, vegetación en descomposición, heridas infectadas de hombre y animales, aguas superficiales, como también en los alimentos, especialmente cuando las condiciones de higiene en la elaboración son deficientes.” (Gesche et al., 2003).

Determinación de Bacillus Cereus

“Bacillus cereus es un microorganismo resistente a los procesos de cocción o pasteurización de los alimentos. Se encuentra en el ambiente de forma habitual y tiene el potencial de contaminar fácilmente los alimentos por prácticas de manufactura deficientes, lo cual puede propiciar condiciones adecuadas para su proliferación y desencadenar la presentación de enfermedades transmitidas por alimentos (eta) al hombre. La eta se adquiere por el consumo de alimentos contaminados con agentes químicos o microbiológicos y/o sus toxinas en cantidades determinadas que afectan la salud humana. Entre los agentes microbiológicos causantes de eta se encuentran bacterias, virus, hongos y parásitos; estos pueden multiplicarse en el tracto gastrointestinal, lisarse, producir toxinas o invadir la pared intestinal para alcanzar otros órganos o sistemas.” (Sanchez et al., 2016, p 231).

Determinación de Salmonella en 25 g de alimento

Salmonella es un género de bacilos gramnegativos que pertenece a la familia Enterobacteriaceae. Hasta la fecha se han identificado más de 2500 serotipos o serovares diferentes en dos especies, a saber, Salmonella bongori y Salmonella entérica. Salmonella es una

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

bacteria omnipresente y resistente que puede sobrevivir durante varias semanas en un ambiente seco y varios meses en agua.

Si bien todos los serotipos pueden causar la enfermedad en el ser humano, unos pocos son específicos de algunos huéspedes y pueden alojarse solo en una o en unas pocas especies animales, por ejemplo, Salmonella entérica serotipo Dublin en vacunos, y Salmonella entérica serotipo Choleraesuis en porcinos. Cuando esos serotipos particulares provocan la enfermedad en las personas suelen ser invasivos y pueden ser mortales. (OMS, 2018).

Recuento de mohos




“La alteración más frecuente que presentan las mieles durante su almacenamiento es debida al crecimiento de mohos y levaduras. Los mohos más comunes pertenecen al género Penicillium y Mucor; las levaduras son fundamentalmente del género Saccharomyces. La norma de calidad de la miel señala como límite máximo para la presencia de mohos el 1.0 x 10² UFC/g. Respecto a las levaduras, la norma no se pronuncia” (Mazariegos, 2006, p 8).

7.2.1. ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LOS DATOS:

Para el análisis estadístico de las variables influyentes en el proceso melífero, se utilizó el producto “Colab” de Google research, esta herramienta permite al usuario insertar y ejecutar código arbitrario del lenguaje Python directamente desde el navegador.

Análisis descriptivo

Se realizó el análisis de los datos de calidad de la miel abiertos al público en el periodo de 2016 a 2021 extraídos de la página web de una de las empresas pertenecientes a la CPAA, donde

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

inicialmente se estructuró la base de datos en filas y columnas y luego se aplicó estadística descriptiva a las variables cualitativas y cuantitativas.

En el análisis de los datos fuente físico-químicos se encontraron datos cuantitativos, discretos y continuos segmentados en variables tanto en ambientales como en características propias de la miel. Las variables de tipo cualitativo como los campos nominales, nos brindan información de etiqueta para la caracterización de objetos de estudio; por su parte los datos ordinales mayormente indican un límite en la magnitud de la variable sin llegar a definir un valor concreto, para los casos de las variables físico-químicas se muestra como una limitación de tipo “Menor que”.




Con el fin de contemplar el comportamiento de las muestras se realiza una caracterización inicial de las medidas descriptivas aplicadas a las variables cuantitativas.

Tabla 2 Medidas descriptivas de resumen en el Colab. (Distriapícola, 2021)

	Temperatura de recepción	Humedad	Acidez total	Cenizas totales	Azúcares reductores expresados en glucosa (%)	Azúcares no reductores expresados en sacarosa (%)	Hidroxiacetilfurfural	Recuento de microorganismos aerobios Mesófilos
count	37.000000	58.000000	58.000000	58.000000	59.000000	48.000000	58.000000	52.000000
mean	22.062162	19.306897	33.839655	0.231897	71.107119	0.826250	24.636724	1019.346154
std	2.521943	0.702682	7.584643	0.126345	4.513259	0.390818	28.865333	4333.060626
min	17.300000	17.800000	20.260000	0.030000	60.080000	0.230000	0.150000	10.000000
25%	19.800000	19.000000	28.000000	0.132500	67.940000	0.587500	14.550000	90.000000
50%	21.300000	19.400000	31.300000	0.180000	70.490000	0.745000	19.705000	130.000000
75%	23.300000	19.600000	41.705000	0.347500	74.580000	0.960000	26.570000	247.000000
max	27.600000	21.000000	50.880000	0.550000	79.000000	1.950000	220.000000	30000.000000

Nota: Datos de elaboración propia.

Tanto en las variables cualitativas como cuantitativas ocurre una disparidad en la toma de muestras la cual se presenta desde el origen de los datos fuente, esto como consecuencia de una

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

priorización de variables y en casos excepcionales como la temperatura de recepción, por una falta de estandarización en el proceso de toma de muestras.




Debido a que es necesario priorizar datos para identificar el comportamiento de los parámetros extraídos de los datos fuente, se tienen en consideración las variables productivas como la temperatura de recepción, la cual puede ser regulada según la zona y varían dependiendo de las condiciones ambientales de la región de estudio o el tratamiento térmico al que se someta la miel, por esta razón es importante tener en consideración que la variable base sobre la que se determinarán las hipótesis es la temperatura de recepción ya que es una medida que el productor puede controlar directamente con los métodos y equipos para la preservación de las muestras.

Tabla 3 Índice de correlaciones en Colab. (Distriapícola, 2021)

	Temperatura de recepción	Humedad	Acidez total	Cenizas totales	Azúcares reductores expresados en glucosa (%)	Azúcares no reductores expresados en sacarosa (%)	Hidroxiacetilfurfural	Recuento de microorganismos aerobios Mesófilos	Índice de diastasa
Temperatura de recepción	1.000000	-0.164535	-0.043711	0.225166	-0.397211	-0.173640	-0.000304	0.385369	NaN
Humedad	-0.164535	1.000000	0.166252	0.010541	-0.037624	-0.249839	-0.191024	-0.057896	-1.0
Acidez total	-0.043711	0.166252	1.000000	-0.211506	0.132460	-0.252041	-0.110507	0.289238	-1.0
Cenizas totales	0.225166	0.010541	-0.211506	1.000000	0.005715	-0.261371	-0.010156	-0.101281	-1.0
Azúcares reductores expresados en glucosa (%)	-0.397211	-0.037624	0.132460	0.005715	1.000000	-0.085619	0.046358	-0.158735	1.0
Azúcares no reductores expresados en sacarosa (%)	-0.173640	-0.249839	-0.252041	-0.261371	-0.085619	1.000000	0.000318	0.138451	-1.0
Hidroxiacetilfurfural	-0.000304	-0.191024	-0.110507	-0.010156	0.046358	0.000318	1.000000	-0.054332	-1.0
Recuento de microorganismos aerobios Mesófilos	0.385369	-0.057896	0.289238	-0.101281	-0.158735	0.138451	-0.054332	1.000000	-1.0
Índice de diastasa	NaN	-1.000000	-1.000000	-1.000000	1.000000	-1.000000	-1.000000	-1.000000	1.0

Nota: Datos de elaboración propia.

La temperatura de recepción de las muestras tiene incidencia significativa sobre variables altamente controlables en el proceso productivo; Para el caso de la humedad, cuando la temperatura aumenta el índice de humedad se comporta de forma inversamente proporcional.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




Según Mario Visquert:

La variabilidad de humedad entre tipos de miel puede estar influenciada por las condiciones climatológicas, pero sobre todo por la manipulación llevada a cabo por el apicultor en la colmena. Un valor demasiado alto de la humedad en la miel se puede deber a un tiempo insuficiente de maduración de la miel en la colmena. (Visquert, 2015, p 65).

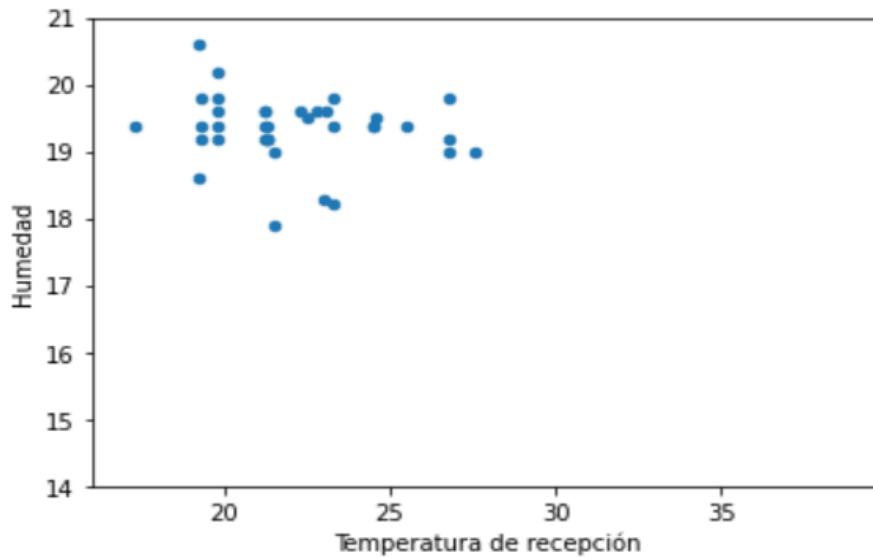
Al identificar la variabilidad de la humedad nos encontramos con un factor con alta incidencia de variación respecto a la temperatura el cual es la maduración de la miel, esta variable depende de factores como las condiciones climatológicas en el transcurso de la cosecha de miel, la cantidad de abejas que se encuentran por colmena, ya que a mayor número de abejas la temperatura interna de la colmena es mayor, y el desoperculado de los cuadros como afirma.

Mario Visquert:

El contenido de agua de una miel depende fundamentalmente del valor que tiene en el momento de cortarla en las colmenas. Este hecho hace imprescindible que este parámetro se controle en la etapa de recepción de las materias primas en las industrias de envasado, para evitar fermentaciones durante la comercialización de la miel envasada. (Visquert, 2015, p 65).




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Gráfica 1 Correlación entre la temperatura de recepción y la humedad

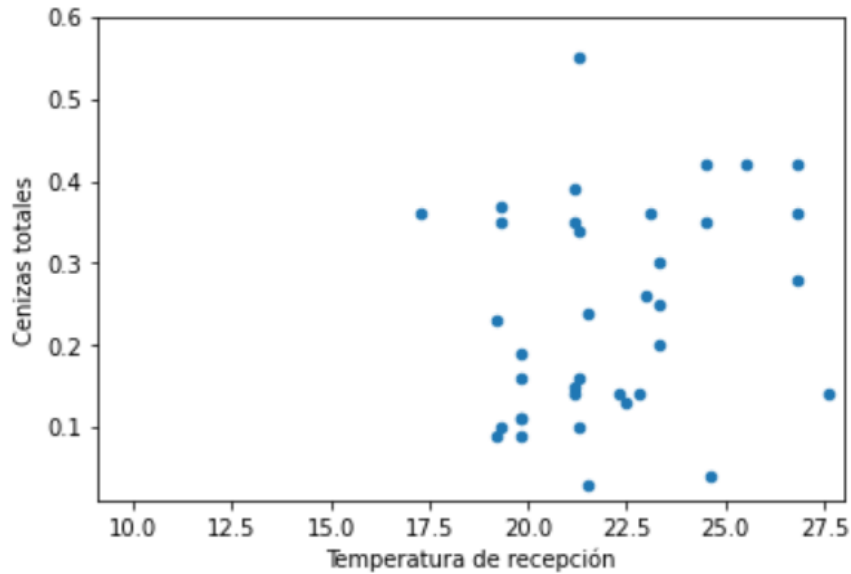


Nota: Elaboración propia.

Adicionalmente existe una relación directamente proporcional entre la temperatura de recepción y las cenizas totales (También conocidas como compuestos volátiles); esta medida se relaciona con problemas de higiene (tierra, arena) al momento extraer, recibir o almacenar el producto, además, según Zandamela “La cantidad y variedad de los minerales que contiene la miel se encuentran influidas por los nutrientes que originalmente puede contener la planta, la disponibilidad de estos en el suelo, así como por las contaminaciones del suelo y medio ambiente” (Zandamela, 2008); en campo abierto y en procesos donde la fase operativa (infraestructura del apiario) está considerablemente cerca a los espacios de análisis de muestras y almacenaje pueden ocurrir filtraciones de material particulado que terminan reposando en la miel que no está debidamente embalada.




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Gráfica 2 Correlación entre la temperatura de recepción y las cenizas totales



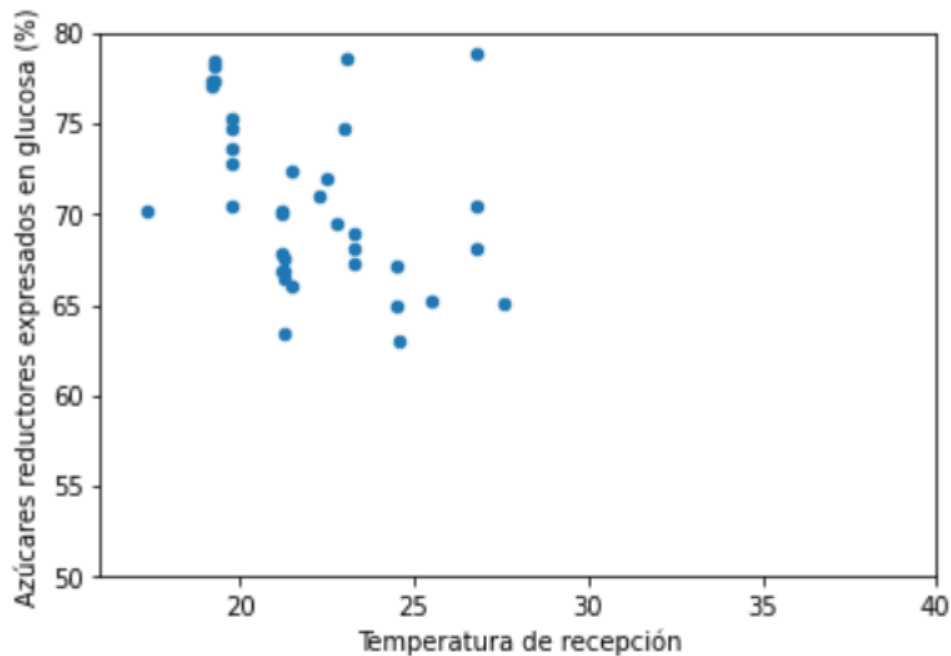
Nota: Elaboración propia.

Ahora bien, hay un componente primario en la composición de la miel el cual es el azúcar reductor expresado en glucosa el cual presenta un comportamiento inversamente proporcional a la temperatura de recepción, esta variable es clave para determinar la calidad de la miel ya que “Los azúcares constituyen los componentes mayoritarios de la miel, representando el 95-99% de la materia seca y entre el 80 y 82% del total. A ellos se les atribuye las principales características sensoriales y fisicoquímicas de la miel: sabor, viscosidad, granulación, higroscopicidad, poder rotatorio, etc.” (Visquert, 2015). El azúcar expresado en glucosa es de alta relevancia para la caracterización de otro tipo de variables participantes en la producción de la miel, siendo la glucosa el segundo azúcar más representativo de la miel con una proporción en “la fructosa (33- 42%) la cual es más abundante que la glucosa (27-36%) (Visquert, 2015), también es el principal causante de “la formación del ácido más importante, el ácido glucónico, que se forma a partir de la glucosa por acción enzimática” (Visquert, 2015), agregando a lo

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




anterior, la glucosa también es el principal causante de uno de los factores de calidad más perceptible por los consumidores el cual es la cristalización, un proceso de solidificación natural que con el paso del tiempo altera las condiciones de la miel, “El fenómeno de cristalización sucede cuando la glucosa precipita en forma de cristal” (Visquert, 2015) por lo que es importante regular la temperatura a la hora de recibir los lotes de producto para ralentizar el proceso de cristalización.

Gráfica 3 Correlación entre la temperatura de recepción y azúcares reductores



Nota: Elaboración propia.

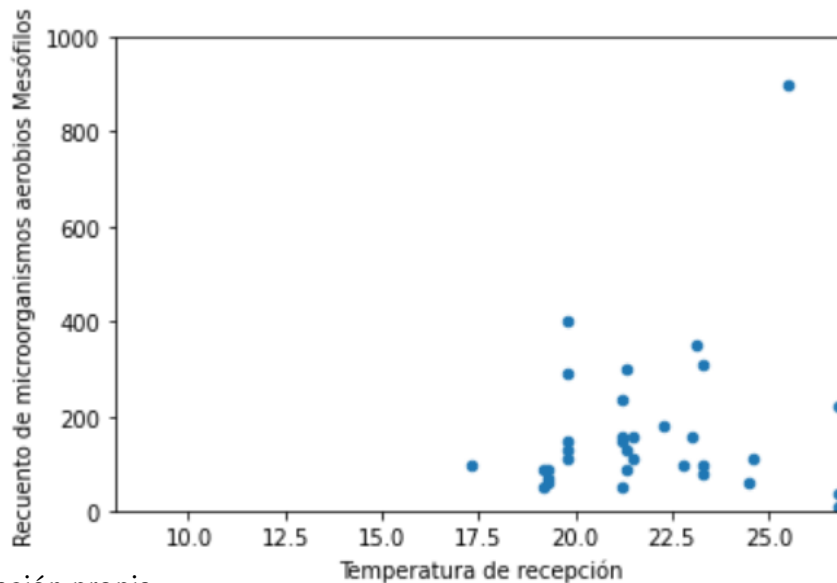
Dentro del grupo de variables con una correlación considerable respecto a la temperatura de recepción, se encuentran el “Recuento de microorganismos aerobios Mesófilos”, un dato muy importante para determinar la inocuidad de la miel y sus procesos y que se ve considerablemente afectado por la variación en la temperatura, puesto que, una temperatura de recepción por encima

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




de los 30° aumenta la probabilidad de que se presente este tipo de microorganismos en las superficies de la planta productiva y en la composición físico-química del producto terminado.

El seguimiento y control que se realiza al proceso ante la presencia de cuerpos extraños es relevante para la preservación de las otras variables consideradas en el proceso, debido a que, la alteración en condiciones de salubridad aumenta la ocurrencia de fenómenos atípicos que desencadenan en cambios en la composición organoléptica de la miel, siendo este un factor clave considerado por los consumidores, y un incumplimiento la normatividad técnica colombiana vigente para el producto.

Gráfica 4 Correlación entre la temperatura de recepción y el recuento de microorganismos aerobios mesófilos



Nota: Elaboración propia.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

7.3. FASE 3: MODELACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA REQUERIDA PARA EL PROCESO PRODUCTIVO EN EL SECTOR DE LA MIEL




Para el desarrollo de esta investigación se identificaron aspectos, prácticas y actividades que contribuyen al desarrollo del sector industrial melífero, por lo que se procede a realizar una propuesta de distribución en planta que permite visualizar la secuencia de actividades fundamentales en la elaboración de miel.

Se tienen en cuenta diferentes factores dar un panorama y una opción de distribución en planta que les permita a los apicultores estandarizar y mejorar sus procesos entendiendo que la distribución en planta no solo es la distribución de un área si no también la ubicación de las maquinas, estaciones de trabajo, equipos industriales, zonas de almacenamiento y todo lo referente de espacios para la etapa productiva.

Primero se identifica que para la localización de la planta es importante considerar factores generales como la proximidad a los apiarios, los medios de transporte, vías de acceso, clima y flora de la región.

Otros factores para tener en cuenta para la distribución de los espacios son:

- **Integración de conjunto:** La mejor manera de integra a los operarios en las estaciones de trabajo, con la maquinaria y materiales.
- **Mínima distancia recorrida:** El facilitar los movimientos de materiales y personal para así garantizar la mínima distancia recorrida.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- **Circulación o flujo de materiales:** Es mejor una distribución de planta que ordene las áreas de trabajo según la secuencia de transformación.
- **Espacio cúbico:** Asignación y utilización adecuada del espacio.
- **Satisfacción y seguridad de los trabajadores:** La satisfacción y seguridad de los trabajadores permite el desarrollo del trabajo productivo sin contratiempos o accidentes.




Estrategia de innovación

Se destaca el factor de innovación desde las acciones desarrolladas como estrategia o mejora del proceso productivo teniendo en cuenta los aspectos de calidad, técnicos, productivos y normativos vigentes para la redistribución de áreas, buscando generar impacto en el aprovechamiento del producto, su industrialización, comercialización y fortalecimiento de la apicultura.

Método SLP (systematic layout planning) o (planeación sistemática de la distribución en planta)

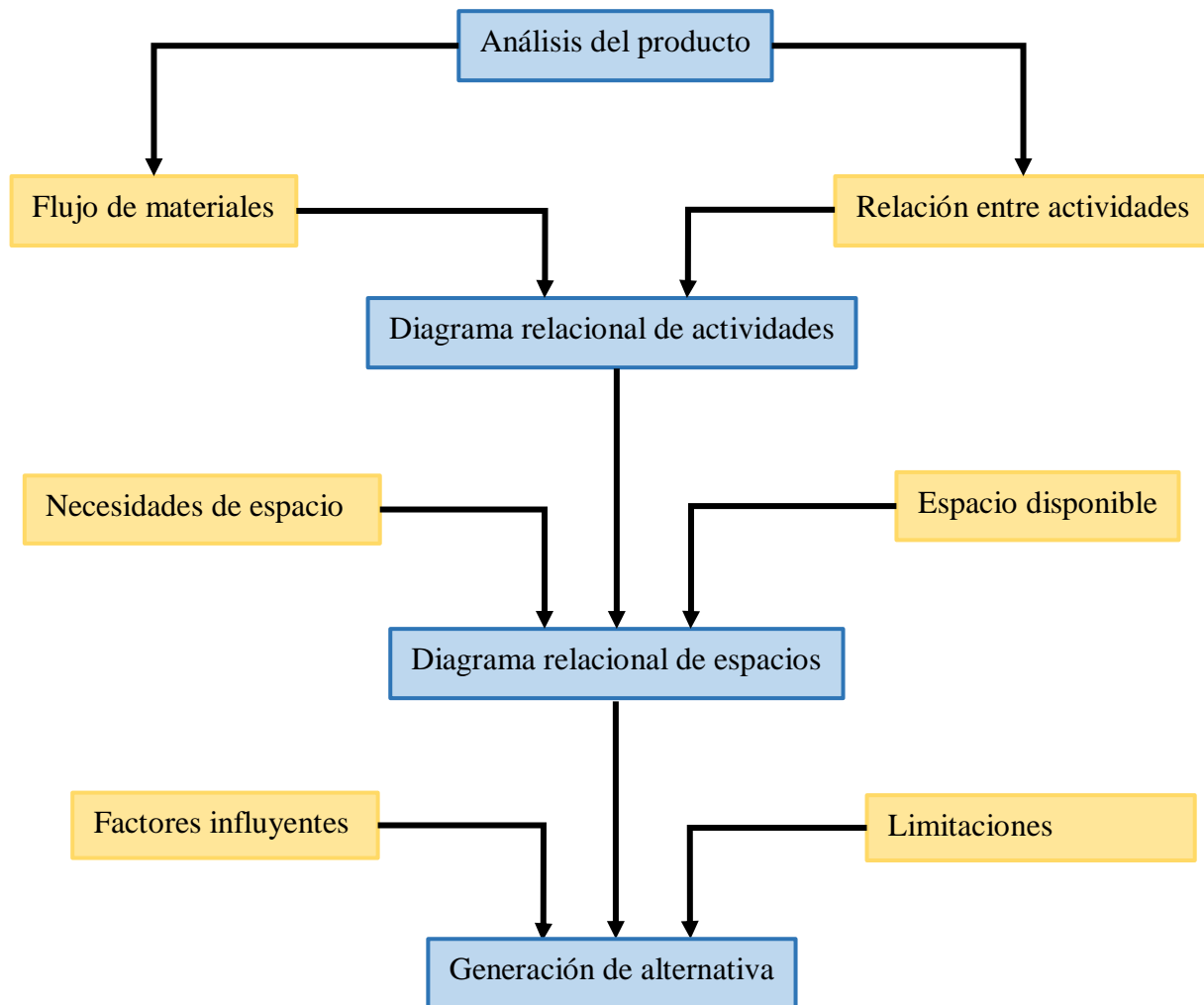
Se realiza la planificación sistemática del diseño como herramienta de organización para las estaciones de trabajo, con el fin de ubicar áreas con alta frecuencia y una secuencia lógica. Permitiendo el flujo de material más rápido y la menor cantidad de manipulación, en este diseño detallado se muestra la disposición de máquinas y equipos en cada área de trabajo.

Este método fue desarrollado con el fin de preparar y sistematizar los proyectos de distribución, basándose en tres parámetros:




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- **Relaciones:** El grado proximidad deseado o requerido entre máquinas y áreas.
- **Espacios:** La cantidad, clase y tamaño de las máquinas y equipos a distribuir.
- **Ajuste:** El arreglo físico de las máquinas y equipos en un proceso real.

Figura 6 Diagrama de análisis del producto



Nota: Elaboración propia.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

ANÁLISIS DE ACTIVIDADES

Tipo de distribución basada en el producto

En este tipo de distribución se dispone la maquinaria y los elementos uno después del otro para que de esta manera el producto y materiales fluyan hacia la siguiente estación, permitiendo que sean cortos los movimientos en las estaciones de trabajo, las actividades desarrolladas se tornan repetitivas (De la fuente & Fernandez, 2013) esto con el fin de realizar el trabajo de forma secuencial con el menor tiempo posible ente una y otra dependiendo de cada operación.

En la distribución se debe tener en cuenta el flujo del procesamiento de la miel. Por ello se seleccionaron las áreas a diseñar en base al resultado del estudio bibliográfico realizado, donde se logra la categorización de las actividades necesarias para el proceso productivo mediante la relación de fuerza de enlace total de cada actividad (Ver Anexo).

Para diseñar la distribución en plana se definen las siguientes actividades, su objetivo y descripción como se evidencia en la siguiente tabla.







	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Tabla 4 Actividades del proceso productivo

ACTIVIDAD	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN
Recibir cuadros	Verificar condiciones de los cuadros	La persona encargada de la recepción contabiliza la cantidad de cuadros ingresados
Desopercular	Remover opérculos de las celdas del panal	Remover opérculos de las celdas para permitir una mejor extracción de la miel
Extraer miel	Centrifugar los cuadros en extractores de acero inoxidable	Extraer miel en centrifugas de acero inoxidable
Tomar muestras	Tomar muestras antes del procesamiento de la miel	Se toman muestras antes de cualquier procesamiento para evaluar condiciones de la miel
Limpiar miel	Limpiar miel de bacterias propias del proceso melífero	Se realiza una limpieza de la miel de residuos orgánicos
Filtrar miel	Filtrar la miel para lograr pureza	Se realiza dos filtrados para eliminar impurezas, reteniendo residuos solidos
Pasteurizar miel	Someter la miel a altas temperaturas	Se lleva la miel a un maquina pasteurizadora con el fin de eliminar bacterias como levaduras, cristales de glucosa.
Decantar miel	Separar de impurezas	Decantación simple para separar impurezas que asciendan en la superficie de la miel a través de un proceso de maduración
Tomar muestras	Tomar muestras después del procesamiento de la miel para evaluar sus condiciones como producto final	Se toman muestras después del procesamiento de la miel para evaluar condiciones para el consumo final
Envasar	Envasar producto final listo para distribución y venta	Se envasa la miel en recipientes de vidrio o plástico.
Pesar	Pesar la cantidad total de miel producida	Se utilizan balanzas para poder pesar y registrar la cantidad de miel producida
Empacar	Empacar en agrupaciones pequeñas	Se empaca en agrupaciones pequeñas para garantizar condiciones óptimas de almacenamiento y transporte
Almacenar producto terminado	Se almacena grupos de producto terminado.	Se almacena grupos de producto terminado según las condiciones específicas de temperatura, iluminación.

Nota: Elaboración propia.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Código	Relación de proximidad
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Importancia ordinaria
U	No importante
X	Indeseable

Nota: Elaboración propia.

ANÁLISIS DE ESPACIOS




Circunstancias que evitar

Esto con el fin de evitar circunstancias y eventos que interfieran o demoren en el proceso de producción, unas de las circunstancias a evitar son las siguientes.

- Congestión de materiales.
- Cantidades excesivas de producto.
- Utilización deficiente del espacio disponible.
- Largo circuitos de transportes.
- Retrasos en fechas de entrega.

Condiciones de seguridad

Se debe garantizar algunas condiciones de seguridad en la planta tales como: El suelo y pasillos libres de obstrucciones y antideslizante, accesos adecuados y salidas de emergencias señalizadas, elementos de primeros auxilios y extintores en lugares cercanos.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Normatividad ley 09 de 1979




Este decreto establece las normas sanitarias que deben cumplir los establecimientos destinados a la fabricación, el procesamiento, envase, almacenamiento y expendio de alimentos con el fin de prevenir y controlar que los agentes biológicos, físicos y químicos. Algunas de las condiciones generales se establecen a continuación:

Localización y accesos

- Estarán ubicados en lugares aislados de cualquier foco de insalubridad que represente riesgos potenciales para la contaminación del alimento.
- Su funcionamiento no deberá poner en riesgo la salud y el bienestar de la comunidad.
- Sus accesos y alrededores se mantendrán limpios, libres de acumulación de basuras y deberán tener superficies pavimentadas o recubiertas con materiales que faciliten el mantenimiento sanitario impidan la generación de polvo, el estancamiento de aguas o la presencia de otras fuentes de contaminación para el alimento.

Diseño y construcción

- La edificación debe estar diseñada y construida de manera que proteja los ambientes de producción, e impida la entrada de polvo, lluvia, suciedades u otros contaminantes, así como del ingreso y refugio de plagas y animales domésticos.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




- Deben tener el tamaño adecuado para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos, así como para la circulación del personal y el traslado de materiales o productos. Estos ambientes deben estar ubicados según la secuencia lógica del proceso, desde la recepción de los insumos hasta el despacho del producto terminado, de tal manera que se eviten retrasos indebidos y la contaminación cruzada. De ser requerido, tales ambientes deben dotarse de las condiciones de temperatura, humedad u otras necesarias para la ejecución higiénica de las operaciones de producción y/o para la conservación del alimento.
- Sus áreas deberán estar separadas de cualquier tipo de vivienda y no podrán ser utilizadas como dormitorio”.

(Ley 09 de 1979, 1992, p 5-6).

Diagrama de relaciones entre espacios

Para el análisis entre espacios, se debe hacer una revisión de la cantidad de superficie, el área para cada actividad, entendiendo que como propuesta de distribución de planta no hay forma exacta que determine el cálculo de las necesidades del espacio y teniendo en cuenta que en la práctica puede verse condicionado por las características del proceso, del área disponible, del volumen de producción, la cantidad de demanda y áreas necesarios para otros desarrollos de una empresa.

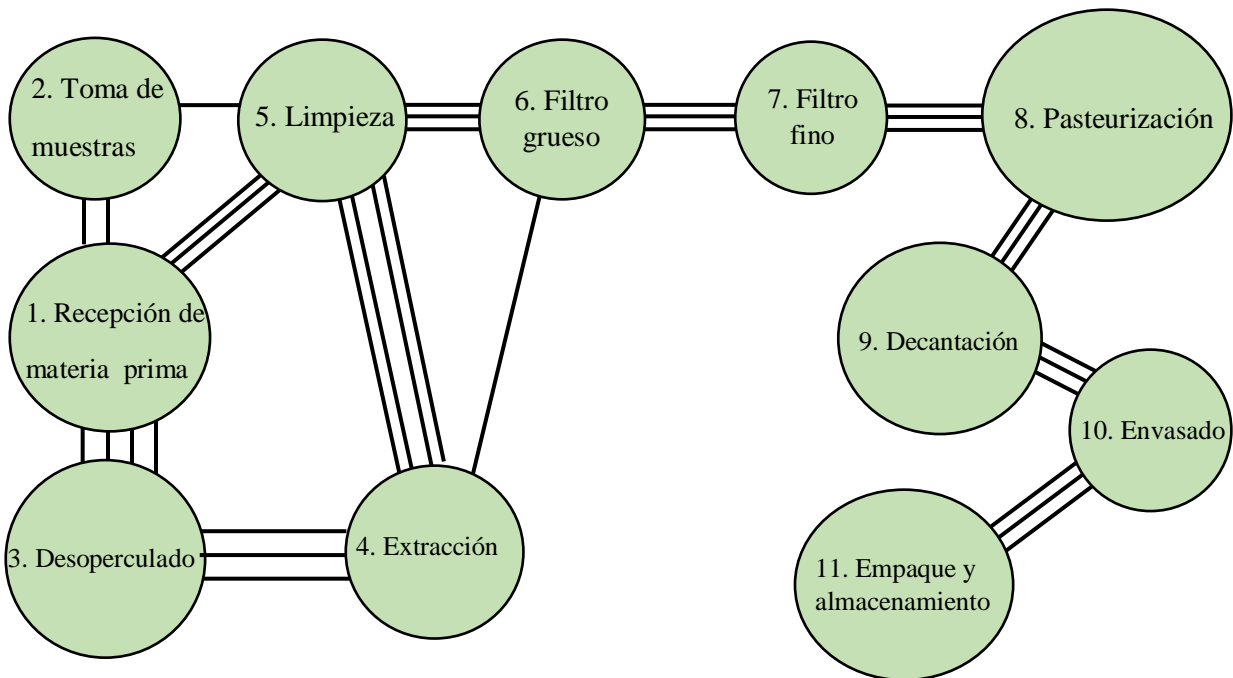
Finalmente se diseña el diagrama relacional de espacios, con símbolos para cada actividad representados a escala, indicando la relación entre las actividades asignando una




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

importancia relativa de la proximidad entre las estaciones de trabajo (A, E, I, O, U, X), las cuales son representadas por nodos unidos por líneas.

A continuación, este diagrama se va ajustando a prueba y error, lo cual debe realizarse de manera tal que se minimice el número de cruces entre las líneas que representan las relaciones entre las actividades, o por lo menos entre aquellas que representen una mayor intensidad relacional. De esta forma, se trata de conseguir distribuciones en las que las actividades con mayor flujo de materiales estén lo más próximas posible (cumpliendo el principio de la mínima distancia recorrida, y en las que la secuencia de las actividades sea similar a aquella con la que se tratan, elaboran o montan los materiales (principio de la circulación o flujo de materiales).

Figura 8 Diagrama de relaciones entre espacios



	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Código	Relación relativa de proximidad
A	=====
E	=====
I	=====
O	=====
U	=====
X	-----

Nota: Elaboración propia.

Máquinas y equipos utilizados en el área productiva




El factor de la maquinaria es una parte determinante en la propuesta de distribución de planta, ya que se debe tener en cuenta para la maquinaria y equipo los siguientes aspectos: El volumen o la capacidad, el espacio necesario, clase de operario requerido, el mantenimiento de la maquinaria, riesgos operativos. Se debe determinar el número de máquinas a utilizar, los tiempos de operación.

La ubicación de las maquinas se diseña teniendo en cuenta el procesamiento de la miel según las actividades definidas en el estudio bibliográfico, que permitió establecer el orden de ejecución e intervención de las maquinas.

- **Desoperculadora:** Banco en acero inoxidable ideal para separar del panal la fina capa de cera, para permitir la extracción de la miel.

Área total superficie= 2,22 m* 1,46 m= 3,24m²

- **Centrifuga:** Maquina en acero inoxidable que realiza la extracción mediante la fuerza centrífuga, enviando la miel hacía las paredes del extractor para luego ser recogida al fondo.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

$$\text{Área total} = 2\pi r h + 2\pi r^2$$

$$\text{Área total} = (2\pi * (2 \text{ pul} * 5 \text{ pul})) + (2\pi * 2 \text{ pul}^2)$$

$$\text{Área total} = 20\pi + 8\pi = 28\pi$$

$\text{Área total} = 28\pi$	\longrightarrow	$\text{Área total} = 2,20 \text{ m}^2$
-----------------------------	-------------------	--

- **Plancha y tanque de limpieza:** Limpieza superficial de residuos propios del proceso de extracción, para ello se utiliza un tanque y plancha de limpieza en acero inoxidable.

$\text{Área total} = 2 \text{ m} * 1,80\text{m}$	$\text{Área total} = 3.6 \text{ m}^2$
--	---------------------------------------

- **Filtro grueso:** A través de la malla se busca separar de la miel partículas sólidas que trae propias del proceso de extracción.

$\text{Área total} = 2 \text{ m} * 1,90\text{m}$	$\text{Área total} = 3.8 \text{ m}^2$
--	---------------------------------------

- **Filtro fino:** Realiza un doble filtrado permitiendo así ir eliminando las partículas que contaminen la miel.




$\text{Área total} = 2,3 \text{ m} * 3\text{m}$	$\text{Área total} = 6.9 \text{ m}^2$
---	---------------------------------------

- **Pasteurizadora:** Se lleva la miel a un maquina pasteurizadora con el fin de elevar la temperatura de la miel y así eliminar bacterias como levaduras y cristales de glucosa.

$\text{Área total} = 3 \text{ m} * 3\text{m}$	$\text{Área total} = 9\text{m}^2$
---	-----------------------------------

- **Decantadora:** En esta herramienta se busca una decantación simple para separar impurezas que asciendan en la superficie de la miel a través de un proceso de maduración.

$\text{Área total} = 2 \text{ m} * 1,50 \text{ m}$	$\text{Área total} = 3\text{m}^2$
--	-----------------------------------

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Cálculo de Espacios

El área de personal en una estación de trabajo debe contar con espacio para el operador, manejo de materiales, entradas y salidas del operador.

Se identifica el método de Guerchet, que busca calcular las medidas de un espacio que requiere una estación de trabajo en donde se incluyen máquinas, área administrativa, almacenes, etc.

Área total requerida

$$ST = SS + SG + SE$$

Para realizar el cálculo del área total requerida es necesario tener en cuenta otros cálculos:

- Superficie estática (SS), es el área fija mínima para el trabajo de la máquina, se calcula con la siguiente operación: $SS = \text{LARGO} * \text{ANCHO}$

- Superficie gravitacional (SG), es el área requerida con la máquina operando, se calcula con la siguiente operación:




$$SG = \# \text{ de lados o frentes de operación} * SS$$

- Superficie evolutiva (SE) Se considera el movimiento de elementos como los espacio para pasillos, se calcula con la siguiente operación:

$$SE = 0.5 * (SS + SG) * (hm / hf)$$

Dónde: Hm y Hf: altura promedio ponderada de elementos móviles y fijos

Respectivamente.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

7.3.1. ÁREAS DISEÑADAS

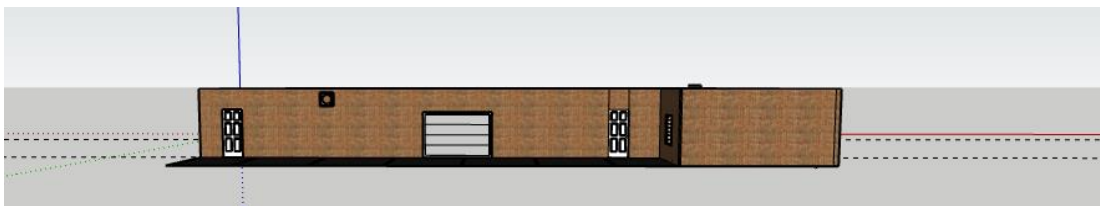
A continuación, se evidencia el diseño de la distribución de planta desde una vista general y el ingreso, la cual cuenta con un área total de 294,34m².

Figura 9 Vista general distribución de planta






Nota: Elaboración propia.

Figura 10 Ingreso a la planta



Nota: Elaboración propia.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Área de recepción de la miel

Se determina un área de recepción de miel con una ocupación de 2 operarios quienes comprueban la cantidad de materia prima recibida pesando y etiquetando el producto recibido.

Aquí se utiliza una báscula para colmena por lo cual requiere un área total de 8,64m².




Figura 11 Área de recepción de la miel



Nota: Elaboración propia.

Área de almacenamiento de cuadros con miel y contenedores con miel

Se identifican dos espacios con áreas de 16m² para almacenamiento de materia prima en cualquiera de los dos casos los espacios deben estar limpios y tendrán un corto almacenamiento para evitar la cristalización.




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Cada una de las áreas dispondrá de una estantería para almacenamiento de cuadros de miel y contenedores con unas medidas de 2m de altura por 1m de ancho.

Figura 12 Área de almacenamiento de cuadros con miel y contenedores con miel



Nota: Elaboración propia.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

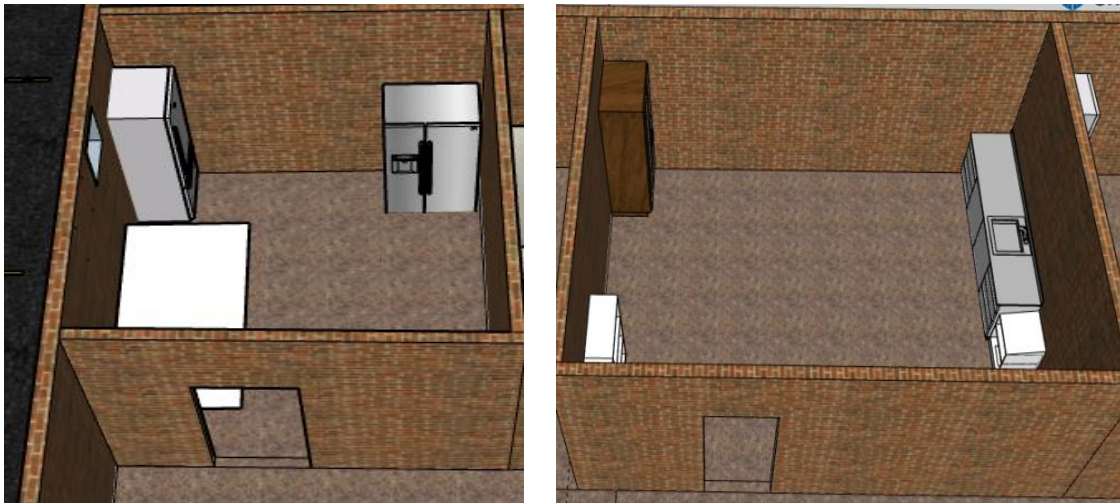
Áreas de análisis de muestras

Durante la actividad de recepción de miel en contenedores, se debe extraer una muestra antes de iniciar el tratamiento de esta, este espacio estará ubicado al lado del cuarto de almacenamiento de miel ingresada.




Posterior al procesamiento de la miel, se realiza el control de calidad mediante un muestreo en el laboratorio de producto terminado, justo antes de realizar el envasado para asegurar la calidad de la miel.

En estos dos espacios se debe considerar la ocupación una persona por cada área. La superficie del área debe considerar la presencia del trabajador, el material de laboratorio, como reactivos y maquinaria de análisis, para lo cual se requiere un área de 16m².

Figura 13 Áreas de análisis de muestras



Nota: Elaboración propia.

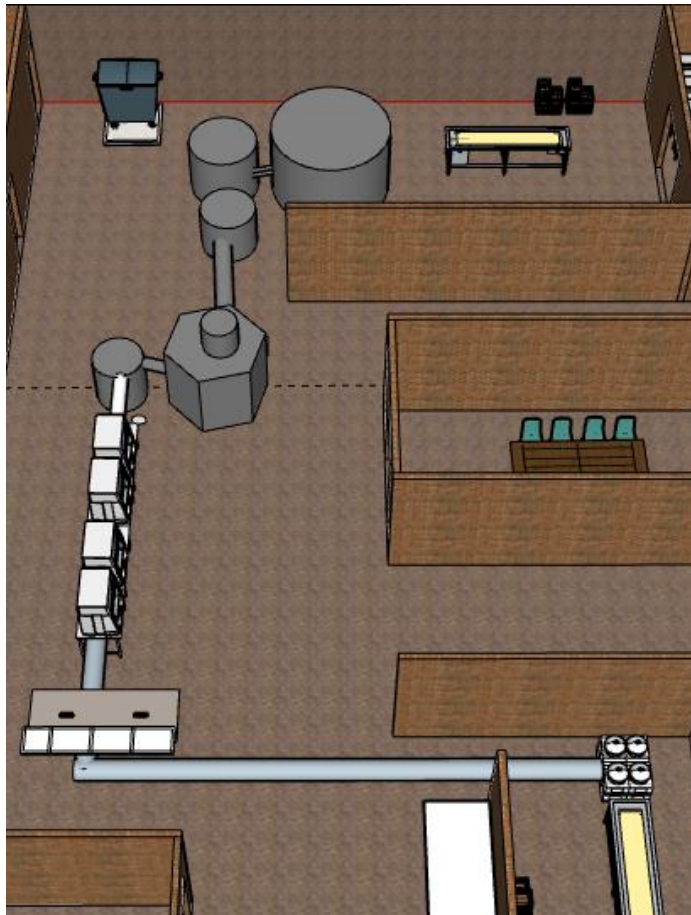
	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Área de procesamiento




En este espacio se ubicará todo el proceso productivo, iniciando con el proceso de desoperculado de cuadros y/o limpieza de miel, finalizando en el proceso de decantación.

Desde la estación donde se lleva a cabo el proceso de desoperculado hasta el proceso de decantación se sugiere un área de 158,7m².

Figura 14 Área de procesamiento



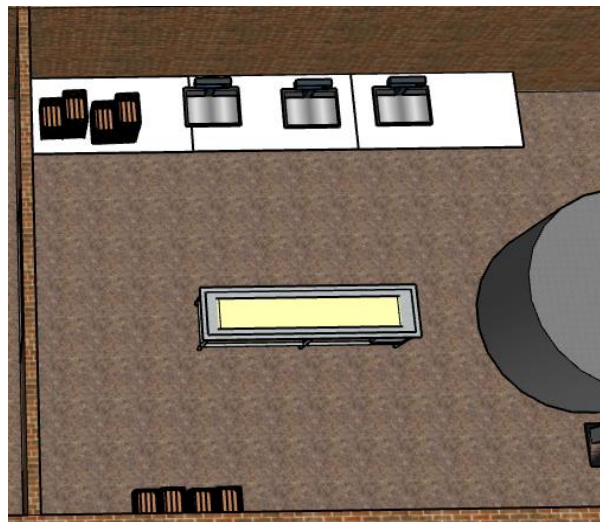
Nota: Elaboración propia.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Área de envasado

Posterior al proceso de decantación, la miel debe ser envasada de forma adecuada para garantizar un almacenamiento seguro, haciendo uso de equipos de envasado para lo cual requiere un área de 19m².

Figura 15 Área de envasado



Nota: Elaboración propia.

Área de almacenamiento y despacho

En este espacio se disponen estantes para el almacenamiento del embalaje de producto terminado los cuales deben estar debidamente cerrados para evitar alteraciones de la miel con el fin de garantizar su comercialización, esta área cuenta con una medida de 16m² para el funcionamiento de estas actividades.




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Figura 16 Área de almacenamiento y despacho



Nota: Elaboración propia.

Se diseñan dos áreas transversales, pero fundamentales para la ejecución de los procesos descritas a continuación:

Área administrativa

En el área administrativa se realizarán operaciones como la organización y planificación de tareas administrativas según los procedimientos de cada empresa, se diseñan dos espacios para oficinas con una medida de 12m² cada una, se propone un comedor con capacidad de 10 personas con una superficie total requerida de 18m² y una sala de juntas con capacidad de 10 personas con 20m².




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Figura 17 Área administrativa



Nota: Elaboración propia.

Área de aseo y limpieza

El área de aseo con el fin de garantizar las condiciones sanitarias adecuadas para el personal y a su vez garantizar la inocuidad de la miel, está separada en dos espacios y aunque no se puede determinar el número exacto de hombre y mujeres, se estima un 50% de ocupación para cada sexo, donde la superficie total requerida es de 10m².







	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Figura 18 Área de aseo y limpieza



Nota: Elaboración propia.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




8. RESULTADOS

En la consecución de los resultados obtenidos para el proyecto se evidencia la creación del proceso productivo con las diferentes actividades esenciales requeridas, dichas actividades fueron sustraídas bajo los términos de mayor a menor fuerza de enlace para su categorización obteniendo así las actividades principales y como ubicar las actividades secundarias para una continua elaboración de miel, teniendo en cuenta los parámetros establecidos en la normativa Colombiana, con la finalidad de tener control en la producción y en la calidad del producto final, en mira de la estandarización y automatización del proceso, ya que aún se elabora de forma artesanal, y por ello dando paso a este proyecto como una alternativa para la industrialización del sector apícola.

Adicional a esto, se puede observar que un proceso bien controlado y con la regulación adecuada de los parámetros térmicos, asegura la regularidad de las variables de estudio y la calidad de la miel.

Para las muestras tomadas entre el año 2016 y 2021 y las temperaturas de recepción de la miel tomadas oscilaron entre 17°-28° y en su mayoría, se cumplió con las exigencias de la normatividad técnica colombiana, la cual establece unos rangos de cumplimiento para las variables fisicoquímicas, microbiológicas y de metales pesados, en donde la variación se presenta por la interrelación de todos los componentes de la miel.

Como se evidencia en la Grafica 1, La humedad, uno de los factores claves en la cosecha de la miel, cumplió con los parámetros de calidad establecidos para cada uno de los lotes

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

examinados., en las cuales la humedad siempre estuvo por debajo de los 20g/100g, cumpliendo así con la NTC 1273.




Por su parte, el Grafico 2 muestra que las cenizas totales muestreadas, también cumplieron con la normatividad técnica estando siempre por debajo de los 0,6g/100g, preservando así el componente alimenticio del producto melífico.

De acuerdo al Grafico 3, Los azúcares reductores expresados en glucosa (%) se situaron por encima de los 60g/100g, parámetro establecido por la norma, y al mantener una regularidad en los azúcares durante el periodo de análisis, se preservaron condiciones naturales de la miel como la cristalización.

El recuento de microorganismos aerobios Mesófilos fue la variable que mayor variación tuvo en la consecución de los lotes, aproximadamente el 20% de las muestras se situaron por encima de los 300 U.F.C/g, incumpliendo así con lo impuesto por el ICONTEC. En la obtención de estos resultados atípicos no se encontró relación directa con la temperatura de recepción de la miel, ya que esta se presentó entre los 19,8 - 27,6°, pero si puede ser ocasionada por la temperatura y condiciones de salubridad de los elementos de transporte en los que se sitúa la miel; dicha variabilidad presentada durante el transporte y recepción de la miel se debe regular durante los tratamientos industriales a los que se somete el producto.




Con los resultados del análisis estadístico anteriormente mencionado se infiere que el control de estos aspectos es esencial para asegurar una producción con los más altos estándares.

Después de obtener los resultados del proceso productivo y teniendo en cuenta la importancia de controlar los aspectos analizados de calidad, se realizó satisfactoriamente la

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




modelación de la distribución de planta aplicable para una empresa productora de miel, esperando visualizar de forma dinámica la secuencia de operaciones para la producción de miel que sea apta para el consumo humano, utilizando la herramienta de modelación Sketchup, que permite visualizar la distribución de planta en tres dimensiones de las áreas previstas para el funcionamiento de una empresa melífera. Tales como el área de recepción de miel o cuadros, área productiva, área de almacenamiento, área de análisis de muestras, área de despachos, área administrativa y área de aseo y limpieza.

Con este modelamiento se espera generar un conocimiento básico en aquellos apicultores que buscan mejorar sus procesos productivos, deseando que este sirva de guía de implementación para los apicultores que empiezan o desean tecnificar la practica apícola, siendo conscientes de la importancia de la organización del proceso productivo, partiendo de una distribución que contribuya con una mejor ejecución de las operaciones.




	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

9. CONCLUSIONES

- Con la realización de la búsqueda bibliográfica a los documentos de investigación que se utilizaron como base fundamental en la elaboración de un mapa de co-ocurrencia se determinó de forma segura la categorización de las actividades necesarias para el proceso productivo mediante la relación de fuerza de enlace total de cada actividad.
- Durante el análisis de las variables de mayor correlación con la temperatura de recepción de la miel (humedad, cenizas totales, azúcares reductores expresados en glucosa (%) y recuento de microorganismos aerobios Mesófilos), en su mayoría, se identificó un cumplimiento de la normatividad técnica colombiana en un rango de temperaturas de 17 a 28°, el cual también se presenta en Acacías-Meta, con una ligera variación de temperaturas hasta los 31°. Los resultados evidenciaron que si bien es importante asegurar la temperatura a la que estará expuesta el producto, también es necesario adecuar el entorno productivo y controlar las condiciones de salubridad en las zonas de transporte y recepción de miel, esto con el fin de evitar alteraciones fisicoquímicas y organolépticas que puedan generar un producto no conforme al final del proceso. En Acacías, es importante realizar un seguimiento y análisis lote a lote de los parámetros estudiados con el fin de detectar anomalías en el proceso y preservar las condiciones aceptables para la cosecha de la miel. Para el tratamiento de anomalías, principalmente en la temperatura, es necesaria la adecuación de maquinaria y equipos que conserven las condiciones de la miel.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- En búsqueda de encontrar aquellos mecanismos que permitan a los apicultores mejorar a través de la industrialización de procesos, se modeló una distribución de planta como guía, describiendo los procesos básicos para la producción industrial de miel que le permitirá al apicultor incrementar sus beneficios, donde se logró aplicar el enfoque de innovación que estableció la redistribución de las áreas y maquinas necesarias para la producción industrializada de miel.
- Con base a lo anterior se realizó de manera satisfactoria la propuesta de un proceso productivo, análisis de calidad y diseño de planta pensado tanto en el apicultor cercano a la zona de industrialización como también una alternativa para los apicultores de zonas lejanas, el cual nos permite procesar la materia prima de la miel bajo los estándares de calidad y normativos para su comercialización y posterior consumo.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

10. BIBLIOGRAFÍA

Baquero, S., & Baquero, C. (2015). Proyecto productivo de apicultura para la población victima del conflicto armado en el municipio de tibacuy cundinamarca. In *Corporación Universitaria minuto de Dios*.

Decreto 1799 de 1971, 2 (1971).

Chicaiza, J., & Quito, A. (2014). Diseño del proyecto para la implementación de una empresa elaboradora de miel de abejas mediante procesos industrializados de recolección y tratamiento en el cantón Cuenca. *Universidad Politecnica Salesiana*, 246.

Chuquima, J. (2017). *Innovaciones para mejorar el proceso productivo apícola en el municipio de palos blancos, departamento de la paz*.

ley 2193, 9 (2022).

Proyecto de Ley, 18 (2014).




Proyecto de Ley, 30 (2017).

Consejo Nacional CPAA. (2020). Cifras sectoriales. cadena de las abejas y la apicultura. In *Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural*.

Cormacarena. (2018). *Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial la macarena*.

Crozier, J. (2019). *Manual técnico de apicultura*. 42.

Cueva, A., Moncada, C., Monteza, D., Ruesta, R., & Saldaña, F. (2019). *Diseño del proceso de*

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

producción de miel en la localidad de Malingas, región de Piura.

De la fuente, D., & Fernandez, I. (2013). *Distribución en planta.*

Díaz, A. (2009). Influencia de las condiciones de almacenamiento sobre la calidad físico-química y biológica de la miel. In *Universidad de zaragoza.*

Distriapícola. (2021). *Analisis de los diversos lotes 2016 - 2021.* <https://distriapicola.co/analisis/>

Ferrer Vera, P., & Morales Petersen, M. (2005). *Determinacion de la calidad microbiologica de la miel.*

Gallez, L. (2006). Los colores, aromas y texturas de nuestras mieles. *AgroUNS*, 5.

Gesche, E., Vallejos, A., & Saez, M. (2003). *Eficiencia de anaerobios sulfito-reductores como indicadores de calidad sanitaria de agua. Método de Número Más Probable (NMP).* 1–8.

Gobierno Nacional de Colombia. (2017). *Marco Nacional de Cualificaciones Colombia.*




González, V., Bennett, D., & Ospina, M. (2005). Abejas Altoandinas de Colombia. In *Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt.*

González, V. H., Bennett, D. j., & Ospina, M. (2005). Abejas Altoandinas de Colombia. Guia de campo. In *Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt.*

Hernández, N. (2018). *Prefactibilidad de una empresa productora de miel y derivados de la apicultura.*

Humboldt, I. (2019). *Biodiverdidad 2019.*

Humboldt, I. (2020). Estado actual de biodiversidad. In *Discusiones POST 2020.*

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

NTC 1273. Miel de Abejas, ICONTEC 21 (2007).

Insuasty, E., Martinez, J., & Jurado, H. (2015). *Evaluación del proceso productivo apícola, basado en la caracterización etológica de la abeja (Apis Mellifera)*. 9(1), 15.

<https://doi.org/10.17151/vetzo.2015.9.1.4>

Mazariegos, A. (2006). *Determinación de la actividad de la enzima diastasa y análisis microbiológico en miel producida en la finca el guardabarranco, municipio de Pastores, departamento de Sacatepequez.*

Ley 09 de 1979, Constitución política de Colombia 32 (1992).

OMS. (2018). *Salmonella (no tifoidea)*.




Pacheco, N., Ayora, T., Garcia, N., Gonzalez, T., Patrón, J., Sánchez, Á., & Ramos, A. (2017). *Características fisicoquímicas, sensoriales y técnicas analíticas en la calidad de la miel* (p. 30).

Paredes, F. (2018). Propuesta de buenas prácticas aplicadas a la producción de miel de abejas para mejorar la calidad y productividad en la empresa ambamiel. In *Potificia Universidad Catolica del Ecuador-Matriz*.

Peña, A., Restrepo, C., & Salgado, W. (2019). Propuesta de un proyecto apícola como alternativa productiva para los habitantes de la vereda peñas blancas del parque nacional natural farallones de cali. In *Fundación Universitaria católica lumen gentium - unicatolica*.

RAE. (2021). *Definición apicultura*.

Rémy, Vandame, Gänz Peter, Garibay Salvador, R. T. (2012). Manual de apicultura orgánica. In

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Ecosur.

Ros, J. M. (2015). Iniciación a la apicultura. In *Comunidad Autónoma de la Región de Murcia* (Issue 1).

Sáez, S. (2020). *Parámetros fisicoquímicos de calidad de miel de abeja (apis mellifera) producida en Colombia.*

Sanchez, J., Correa, M., & Castañeda, L. (2016). *Bacillus cereus un patógeno importante en el control microbiológico de los alimentos.* 13. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v34n2a12>

Silva Garnica, D., Arcos Dorado, A. L., & Gómez Díaz, J. A. (2006). *Guía ambiental apícola.*

Silva, S. (2017). Análisis de situación en salud con el modelo de los determinantes sociales en salud municipio de acacias 2017. *Secretaria de Salud Municipal*, 101.




Solares, C. (2013). *Estudio comparativo de los niveles de sacarosa y azúcares reductores (Glucosa+Fructosa) de la miel de abeja (Apis mellifera).*

Turcios Pérez, J. A. (2007). *Evaluación del poder bactericida sobre Escherichia coli ATCC 25922, de cinco tipos diferentes de miel de abeja polifloral existentes en Guatemala.*

Vargas Núñez, P. M. (2019). La miel, un negocio dulce que espera por más inversiones en Colombia. *Portafolio*, 4.

Vásquez, R., Camargo, E., Ortega, N., & Maldonado, W. (2015). *Implementación de buenas prácticas apícolas y mejoramiento genético para la producción de miel y polen.*

Vásquez, R., Ortega, N., Martínez, R., & Maldonado, W. (2012). Manual técnico de apicultura

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	




abeja (*Apis mellifera*). In *Corpoica*.

Vicente, J. N. (2018). *Análisis y caracterización del potencial productivo apícola en ecosistemas alternativos del Valle De Uco*.

Visquert, M. (2015). *Influencia de las condiciones térmicas en la calidad de la miel*.

Zandamela, E. (2008). Caracterización físico-química y evaluación sanitaria de la miel de mozambique. In *Universitat Autònoma de Barcelona*.

Zapata, L. A., & Rivera, L. (2019). Análisis de la evolución histórico-Jurídica del sector apícola y la afectación a los consumidores en Barranquilla. In *Universidad de la Costa*.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

11. ANEXOS

Anexo Video Modelación distribución de planta para el proceso productivo en el sector de la miel, <https://www.youtube.com/watch?v=Kpyo4WeULS0>.....70