



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# **SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y ECONOMÍA APÍCOLA EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA Y BOYACÁ. CASO DE TRES ORGANIZACIONES DE PRODUCTORES**

**OSWALDO ANDRÉS SÁNCHEZ ALARCÓN**

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Agrarias

Bogotá, Colombia

2014



# **SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y ECONOMÍA APÍCOLA EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA Y BOYACÁ. CASO DE TRES ORGANIZACIONES DE PRODUCTORES**

**Oswaldo Andrés Sánchez Alarcón**

Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de:  
**Magister en Ciencias Agrarias**

Director:

Giovanni Muñoz Puertas

Administrador de empresas, Ingeniero Industrial, Esp, MSc.

Línea de Investigación:

Desarrollo Empresarial Agropecuario

Grupos de Investigación:

AYNI Grupo en Ciencia y Tecnología Apícola – Grupo en Gestión de Empresas  
Pecuarías GIGEP

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Agrarias

Bogotá, Colombia

2014



*Agradezco a Dios por permitirme culminar esta etapa de mi vida. Dedico este documento de investigación a mis padres, Oswaldo Sánchez Castellanos y Bernardina Alarcón González, a mi esposa Carla Portillo, a mi tía Carmenza Alarcón, a mis hermanos Jesús David, Kevin Leonardo y Joaquín, cuyos esfuerzos me han permitido caminar hasta este punto. También dedico este documento a la profesora Judith Figueroa Ramírez quien ha sido mi madre académica y me impulsó para continuar estudiando...*

*...Es mi deseo de todo corazón que este trabajo realmente le sirva para algo, a alguien en la apicultura.*



## **Agradecimientos**

Agradezco a las organizaciones, Asociación de Apicultores de Cundinamarca ASOAPICUN, Asociación de Apicultores y Criadores de abejas de Boyacá ASOAPIBOY y al Núcleo de Productores Apícolas del Sumapaz NAPS, en especial a los apicultores Ramón Gálvis ,Emeye Pulido, Omar Ávila, José Mateus, Pedro Aristizabal, Luis Eduardo, Pisa, Cesar Talero y Amadeo Fuentes, cuyos apoyos y aportes fueron fundamentales para poder realizar el presente trabajo en las zonas productivas.

Agradezco al Grupo de Investigación en Gestión de Empresas Pecuarias GIGEP y en especial a los docentes Gonzalo Téllez y Alonso Correa por todos los aportes humanos, técnicos y científicos que enriquecieron el trabajo desarrollado.

Agradezco al grupo de investigación en Ciencia y Tecnología Apícola AYNI y en especial a la zootecnista Magda Viviana Gamboa y al biólogo Víctor Manuel Solarte quienes me acompañaron en el manejo estadístico de la información.

Agradezco a la Universidad Nacional de Colombia por todo el apoyo institucional recibido para dar curso al trabajo de investigación.

Finalmente agradezco al Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación COLCIENCIAS, por la financiación del estudio a través del proyecto *“Desarrollo de estrategias locales que fortalezcan la competitividad de los sistemas de producción apícola colombiano a partir de la evaluación de factores socio económicos en cuatro asociaciones de productores”*.



# 1. Resumen

Colombia presenta una subutilización de la oferta ambiental apícola del 91%. El presente estudio buscó realizar aportes para entender este fenómeno a partir de estudios de casos en sistemas productivos apícolas de tres organizaciones en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá.

La metodología comprendió una revisión de fuentes secundarias sobre los elementos históricos de la apicultura. El trabajo de campo con los productores se dividió en tres etapas, la primera buscó obtener un contexto de las organizaciones y de su relación con el tamaño de los sistemas productivos apícolas de sus miembros, para lo cual se aplicaron los instrumentos de Diagnóstico Rural Participativo (Línea de Tiempo y Perfil de Grupo), complementados con una encuesta semiestructurada. La segunda etapa tuvo como finalidad establecer la visión a futuro de los miembros de las organizaciones sobre los sistemas productivos apícolas, a partir de la identificación de factores claves asociados al crecimiento de dichos sistemas y de la percepción de la evolución de los factores, se utilizaron herramientas de Diagnóstico Rural Participativo (Lluvia de ideas) y técnicas de prospectiva estratégica (MIC-MAC y Matriz Delphi). La tercera etapa abordó el análisis de costos en cinco sistemas productivos apícolas con diferencias en el número de colmenas (4, 26, 40, 49, 97 colmenas), los datos fueron colectados en tiempo real por un año y se construyeron flujos de caja lo que permitió establecer el costo promedio unitario de cada producto obtenido en el sistema y su utilidad.

La revisión documental evidenció que el sistema productivo actual del país es de reciente implementación, por lo cual es posible que aún esté en proceso de estructuración. Los documentos consultados también indican que se desconoce la dimensión del mercado apícola interno, aunque se infiere que existe una demanda insatisfecha de miel por el alto nivel de adulteración (80%), el polen posee un mercado embrionario a desarrollar.

La antigüedad en las organizaciones no mostró ser un componente determinante en total de colmenas de los sistemas productivos. La especialización en polen mostró ser un aspecto importante que favorece el incremento del número de colmenas. En el estudio se identificaron 26 factores asociados al crecimiento de los sistemas productivos apícolas y 13 asociados al desarrollo de las organizaciones de productores apícolas, de los cuales 5 y 4 fueron clasificados como claves respectivamente. El método Dephi permitió la construcción de 30 tendencias sobre los factores clave de las cuales 13 presentaron consensos sobre un horizonte temporal y al mismo tiempo se consideraron de alto impacto para el crecimiento de los sistemas productivos apícolas.

La valoración de costos evidenció el uso intensivo de la mano de obra familiar para los diferentes procesos productivos apícolas, así como para los procesos de envasado y comercialización, los costos por Kg de producto obtenido (sin incluir el valor de mano de obra) variaron de \$2.966 a \$6.945 para miel y \$9.494 a \$13.520 para polen, la utilidad de todo el sistema productivo mostró ser mayor al aumentar el número de colmenas.

**Palabras clave:**

Abejas, Colombia, Prospectiva, Diagnostico Rural Participativo, Costos productivo.

## **Abstract**

Colombia has an underutilization of beekeeping environmental supply of 91%. This study aimed to make contributions to understanding this phenomenon from studies in beekeeping production systems of three organizations in the departments of Cundinamarca and Boyacá.

The methodology included a review of secondary sources on the historical elements of beekeeping. The fieldwork with producers was divided into three stages, the first sought to obtain a context of organizations and its relation with the size of beekeeping production systems of its members, for which the instruments that applied were, Participatory Rural Diagnosis (timeline and Profile Group), supplemented by a semistructured survey. The

second stage aimed to establish the vision for the future of the members of the organizations on beekeeping production systems, from identifying key factors associated with the growth of such systems and the perception of the evolution of the factors, for which were used PRA tools (brainstorming) and techniques of strategic foresight (MIC-MAC and Matrix Delphi). The third stage addressed cost analysis in five beekeeping production systems with differences in the number of hives (4, 26, 40, 49, 97 hives), data were collected in real-time through a year and cash flows were constructed which allows to establish the average unit cost of each product obtained in the system and its profit.

The literature review showed that the current production system of the country is of recent implementation, so it may be still in the process of structuring. Consulted documents also indicate that the size of the domestic market of products derived from beekeeping is unknown, although it is inferred that there is an unmet demand for honey because of the high adulteration level (80%), pollen has an embryonic market that needs to be developed.

The age of the organizations not shown to be a key component in the total number of hives in each of the production systems. Specializing in pollen production proved to be an important aspect that favors the increase in the number of hives. In the study 26 associated with the growth of beekeeping production systems and 13 factors associated with the development of organizations of beekeepers were identified, of which 5 and 4 were classified as key factors respectively. The Delphi method allowed the construction of 30 trends on key factors, of which 13 had consensus on a time horizon while considered high impact for the growth of beekeeping production systems.

The cost valuation showed the intensive use of family labor for different beekeeping production processes as well as for packaging and marketing processes, costs per kg of obtained product (excluding the value of labor) ranged from \$ 2,966 to \$ 6,945 for honey and \$ 9,494 to \$ 13,520 for pollen, the profit of the entire production system was shown to be greater as the number of hives increases.

**Keywords:** Bees, Colombia, Foresight, PRA, production costs



# Contenido

<b>Resumen .....</b>	<b>IX</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>1. Identificación de elementos históricos y características socioeconómicas asociadas altamaño de los sistemas productivos en tres organizaciones de apicultores.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Resumen .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2 Introducción .....</b>	<b>6</b>
1.2.1 Teoría general de sistemas .....	8
<b>1.3 Materiales y métodos .....</b>	<b>10</b>
<b>1.4 Resultados.....</b>	<b>11</b>
1.4.1 Elementos históricos.....	11
1.4.1.1 Proceso histórico de la apicultura colombiana .....	11
1.4.1.2 Comportamiento histórico del mercado de los productos apícolas (miel y polen)	14
1.4.1.3 Procesos históricos de las organizaciones .....	17
1.4.2 Características socioeconómica .....	19
1.4.2.1 Encuesta de Campo.....	19
1.4.2.2 Taller de perfil de grupo (adaptado) .....	23
<b>1.5 Discusión .....</b>	<b>26</b>
<b>1.6 Conclusiones.....</b>	<b>31</b>
<b>1.7 Referencias.....</b>	<b>33</b>
<b>2. Visión prospectiva de los sistemas productivos apícolas en Cundinamarca y Boyacá a partir del estudio de caso con tres organizaciones asociativas .....</b>	<b>39</b>
<b>2.1 Resumen .....</b>	<b>39</b>
<b>2.2 Introducción .....</b>	<b>40</b>

2.2.1	El enfoque prospectivo .....	41
<b>2.3</b>	<b>Materiales y métodos .....</b>	<b>45</b>
2.3.1	Fase I: identificación de factores claves asociados al crecimiento de los sistemas productivos apícolas .....	46
2.3.2	Fase II: Identificación de tendencias futuras asociadas a los factores claves identificados en los sistemas productivos apícolas .....	49
<b>2.4</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>51</b>
2.4.1	Fase I: identificación de factores claves asociados al desarrollo de los sistemas productivos apícolas .....	51
2.4.2	Fase II: Identificación de tendencias futuras asociadas a los factores claves identificados en los sistemas productivos apícolas .....	58
<b>2.5</b>	<b>Discusión .....</b>	<b>70</b>
<b>2.6</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>75</b>
<b>2.7</b>	<b>Referencias .....</b>	<b>77</b>
<b>3.</b>	<b>Costos de producción y utilidad de cinco sistemas productivos apícolas en Cundinamarca y Boyacá .....</b>	<b>81</b>
<b>3.1</b>	<b>Resumen .....</b>	<b>81</b>
<b>3.2</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>82</b>
3.2.1	Antecedentes de estudios de costos en el sector apícola en Colombia .....	85
<b>3.3</b>	<b>Materiales y métodos .....</b>	<b>86</b>
<b>3.4</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>88</b>
<b>3.5</b>	<b>Discusión .....</b>	<b>105</b>
<b>3.6</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>107</b>
<b>3.7</b>	<b>Referencias .....</b>	<b>108</b>
<b>4.</b>	<b>Discusión, conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>113</b>
<b>4.1</b>	<b>Discusión .....</b>	<b>113</b>
<b>4.2</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>118</b>
<b>4.3</b>	<b>Recomendaciones .....</b>	<b>121</b>

## Lista de figuras

Figura 1-1: Precios promedio por kg de miel procedentes de los principales países exportadores años 2000 a 2009 .....	15
Figura 1-2: Líneas de tiempo de tres organizaciones de productores apícolas .....	18
Figura 1-3: Ubicación de las viviendas de los apicultores .....	19
Figura 1-4: Nivel de educación formal en tres organizaciones de productores apícolas..	19
Figura 1-5: Experiencia en apicultura de miembros de tres organizaciones de productores apícolas.....	20
Figura 1-6: Antigüedad en asociaciones de productores apícolas de miembros de tres organizaciones.....	20
Figura 1-7: Sistemas de acceso a la tierra para el montaje de apiarios .....	21
Figura 1-8: Porcentaje de colmenas de acuerdo a la orientación productiva principal.....	21
Figura 1-9: Porcentaje de productores que llevan registros en tres organizaciones de productores .....	22
Figura 1-10: Correlación entre experiencia en apicultura y tamaño del sistema productivo .....	22
Figura 1-11: correlación entre antigüedad en una organización de productores y tamaño del sistema productivo .....	23
Figura 1-12: Correlación entre número total de colmenas y número de colmenas en terrenos de terceros.....	23
Figura 1-13: Correlación entre número total de colmenas y numero de colmenas especializadas en miel o polen .....	23
Figura 1-14: Posición de la actividad apícola en los ingresos financieros de los productores .....	24
Figura 1-15: Distribución del ingreso del componente apícola .....	25
Figura 1-16: Productos transformados a partir de materia prima apícola en tres organizaciones de productores.....	26
Figura 1-17: Producción vs consumo per cápita de miel de abejas en Colombia, años 1996 a 2007 .....	28
Figura 2-1: Cartulinas diligenciadas en la aplicación de la herramienta lluvia de ideas ...	48
Figura 2-2: Síntesis programa MICMAC.....	49
Figura 2-3: Mapas de influencia y dependencia de los factores asociados al desarrollo de los SPA .....	52

---

Figura 2-4: Factores claves directamente incidentes en el desarrollo de los sistemas productivos apícolas .....	54
Figura 2-5: Relaciones entre factores directamente incidentes en el desarrollo de los sistemas productivos apícolas .....	54
Figura 2-6: Mapas de influencia y dependencia de los factores incidentes en las organizaciones de apicultores .....	56
Figura 2-7: Factores claves incidentes en el desarrollo de las organizaciones de productores apícolas, por el método de análisis estructural.....	57
Figura 2-8: Relaciones entre factores incidentes en el desarrollo de las organizaciones de productores apícolas .....	57
Figura 2-9: Tendencias a futuro sobre el objetivo de tres organizaciones de productores apícolas .....	60
Figura 2-10: Tendencias a futuro sobre las características de los miembros en tres organizaciones de productores apícolas .....	61
Figura 2-11: Tendencias a futuro sobre la productividad de las organizaciones.....	63
Figura 2-12: Tendencias a futuro sobre mercadeo.....	67
Figura 2-13: Tendencias a futuro sobre las acciones en DI+i .....	68
Figura 3-1: Relación entre número de colmenas y utilidad anual de los sistemas productivos apícolas .....	103
Figura 3-2: Relación entre número de colmenas y remuneración por mano de obra familiar de los sistemas productivos apícolas .....	103
Figura 3-3: Relación entre número de colmenas y utilidad por colmena de los sistemas productivos apícolas .....	104
Figura 3-4: Utilidad neta por cada Kg de miel producida en el sistema productivo .....	104
Figura 3-5: Utilidad neta por cada Kg de polen producida en el sistema productivo.....	105

## Lista de tablas

Tabla 1-1: Información general de las organizaciones de productores apícolas incluidas en el estudio.....	17
Tabla 1-2: Servicios formalizados obtenidos por los apicultores en las organizaciones ..	17
Tabla 1-3: Servicios no formalizados obtenidos por los apicultores en las organizaciones .....	17
Tabla 2-1: Factores asociados al crecimiento de los sistemas productivos apícolas.....	41
Tabla 2-2: Métodos utilizados en el enfoque prospectivo.....	43
Tabla 2-3: Incertidumbres críticas de la Cadena Productiva de las Abejas y de la Apicultura en Colombia.....	44
Tabla 2-4: Organizaciones incluidas en el estudio .....	46
Tabla 2-5: Ejemplo de matriz para desarrollo del método de análisis estructural .....	48
Tabla 2-6: Matriz Delphi utilizada en el desarrollo del estudio.....	50
Tabla 2-7: Factores incidentes en el desarrollo de las organizaciones de productores apícolas.....	55
Tabla 2-8: Clasificación de los factores incidentes en el desarrollo de las organizaciones de productores apícolas, por el método de análisis estructural.....	56
Tabla 2-9: Resultados de aplicación del método Delphi.....	59
Tabla 3-1: instrumento para la recolección de datos empleado en el estudio.....	86
Tabla 3-2 Sistemas Productivos Apícolas incluidos en el estudio de costos.....	88
Tabla 3-3: Costos de producción obtenidos en el sistema productivo No.1.....	89
Tabla 3-4: Utilidad por venta de miel en el sistema productivo No.1 .....	90
Tabla 3-5: Utilidad por producción y venta de otros productos apícolas derivados del sistema productivo No 1. ....	90
Tabla 3-6: Utilidad por producción y venta de otros productos apícolas derivados del sistema productivo No 1. ....	91
Tabla 3-7: Costos de producción obtenidos en el sistema productivo No.2.....	92
Tabla 3-8: Utilidad por venta de miel en el sistema productivo No. 2.....	92

---

Tabla 3-9: Utilidad por producción y venta de otros productos apícolas derivados del sistema productivo No2. ....	93
Tabla 3-10: Remuneración por la actividad productiva apícola en el sistema productivo No2 .....	93
Tabla 3-11: Costos de producción de polen obtenidos en el sistema productivo No.3. ...	94
Tabla 3-12: Costos de producción de miel obtenidos en el sistema productivo No.3. ....	95
Tabla 3-13: Utilidad por producción y ventas del sistema productivo No 3. ....	95
Tabla 3-14: Utilidad por producción y venta de otros productos apícolas derivados del sistema productivo No3. ....	96
Tabla 3-15: Remuneración por la actividad productiva apícola en el sistema productivo No.3 .....	96
Tabla 3-16: Costos de producción de polen obtenidos en el sistema productivo No.4. ...	97
Tabla 3-17: Costos de producción de miel obtenidos en el sistema productivo No.4. ....	98
Tabla 3-18: Utilidad por producción y ventas del sistema productivo No 4. ....	98
Tabla 3-19: Remuneración por la actividad productiva apícola en el sistema productivo No. 4 .....	99
Tabla 3-20: Costos de producción de miel obtenidos en el sistema productivo No.5. ...	100
Tabla 3-21: Utilidad por producción y ventas del sistema productivo No 5 .....	100
Tabla 3-22: Remuneración por la actividad productiva apícola en el sistema productivo No. 5 .....	101
Tabla 3-23: Utilidad de los sistemas productivos apícolas al incluir los costos de mano de obra.....	101
Tabla 3-24: Costos de producción obtenidos en los cinco sistema productivos incluidos en el estudio .....	102
Tabla 3-25: Composición de costos fijos y variable en los sistemas productivos incluidos en el estudio .....	102
Tabla 3-26: Estructura de costos productivos para polen .....	102
Tabla 3-27: Estructura de costos productivos para miel.....	103
Tabla 3-28: Rentabilidad Neta de Ventas.....	104
Tabla 3-29: Utilidad neta porcada Kg de producto generado en el sistema productivo .	104

## **Lista de Anexos**

Anexo A: Publicaciones generadas a partir del trabajo de investigación desarrollado...	123
Anexo B: Presentación de resultados en eventos de difusión científica.....	124



## 2.Introducción

Investigaciones realizadas por la Universidad Nacional de Colombia en el año 1995 concluyen que el país posee una riqueza botánica que le permitiría albergar cerca de un millón de colmenas productivas de abejas *Apis mellifera*, los estudios también revelan ventajas comparativas para esta actividad productiva entre las que se destaca la excepcional vocación del altiplano cundiboyacense para la producción intensiva de polen, con volúmenes obtenidos cercanos a los 35Kg por colmena al año que superan por más del doble los valores reportado en países con estaciones.

Las identificación de las potencialidades productivas de la apicultura en Colombia conllevaron a que la actividad fuera considerada como atractiva por el estado y el sector académico, estos actores de forma conjunta con el gremio apícola establecieron líneas de investigación bajo las cuales se desarrollan proyectos enfocados en la diferenciación de productos, mejoramiento genético, manejo poscosecha y manejo sanitario.

A pesar de las intervenciones del estado y de los esfuerzos del gremio en aspectos institucionales el potencial apícola del país se encuentra subutilizado, según la FAO para el año 2007 estaban instaladas 115.000 colmenas, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR, reporta datos más bajos con un total de 40.000 colonias para el año 2006, en el año 2010 la Cadena Productiva de las Abejas y de la Apicultura CPAA reportó que en Colombia se encontraban ente 50.000 y 90.000 colmenas, de estos datos se puede inferir que en el país se presenta un desaprovechamiento de la oferta medioambiental apícola del orden del 88.5% al 96%, escenario que resulta preocupante para el sector si se tiene en cuenta que la apicultura se desarrolla de manera técnica desde hace más de 70 décadas, en consecuencia se genera la necesidad de encontrar elementos que expliquen las causas de este fenómeno y propongan mecanismos para construir estrategias orientadas a superar las limitantes que restringen del desarrollo de esta actividad productiva.

El problema de investigación del presente trabajo se define de la siguiente forma:

¿Qué elementos determinan el tamaño de los sistemas productivos apícolas en tres asociaciones de productores de Boyacá y Cundinamarca?

Con el fin de responder a la pregunta de investigación se plantearon las siguientes hipótesis.

1. **Hipótesis:** Para el sector productivo apícola el mercado no representa una limitante.
2. **Hipótesis:** El Sistema Productivo Apícola actualmente desarrollado en los departamentos de Boyaca y Cundinamarca corresponde a una actividad de reciente implementación.
3. **Hipótesis:** Las organizaciones asociativas incluidas en el estudio no inciden directamente en el tamaño de los sistemas productivos apícolas.
4. **Hipótesis:** El tamaño de los sistemas productivos apícolas de las organizaciones está asociado a factores que pueden ser identificados y jerarquizados.
5. **Hipótesis:** La actividad apícola no genera utilidades para los productores que la desarrollan en pequeña escala.

## **OBJETIVO GENERAL**

Generar aportes para comprender la brecha que existe entre el potencial productivo apícola del país y la utilización real, mediante el estudio de caso en tres organizaciones de productores apícolas de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Identificar elementos históricos y socioeconómicos asociados al tamaño de los sistemas productivos apícolas de tres organizaciones de productores en Boyacá y Cundinamarca.
2. Establecer la visión a futuro de los miembros de las organizaciones sobre los sistemas productivos apícolas, a partir de la identificación de factores claves para crecimiento de dichos sistemas y de la percepción de la evolución de los factores.
3. Determinar los costos de producción y la utilidad en sistemas productivos apícolas con diferencias en el número de colmenas y en las mezcla de objetivos productivos, ubicados en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá.

Cada objetivo específico se desarrolla mediante un artículo de investigación y al final se realiza un análisis general que retoma aspectos relevantes de los tres artículos. En la sección de Anexos se presentan la publicaciones generadas a partir del trabajo de investigación.

En cuanto al alcance del estudio, se aclara que corresponde a estudios de caso, por lo tanto, a excepción de los hallazgos derivados de las fuentes de información secundaria los resultados y conclusiones derivadas del mismo tendrán un alcance limitado a las organizaciones participantes y deberán ser validados en otras organizaciones antes extrapolarse.



## **3. Identificación de elementos históricos y características socioeconómicas asociadas al tamaño de los sistemas productivos en tres organizaciones de apicultores**

Oswaldo Andrés Sánchez Alarcón\*, Giovanni Muñoz Puerta\*\*

*\* Grupo de investigación en Ciencia y Tecnología Apícola AYNI, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia*

*\*\* Profesor asociado, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia*

### **3.1 Resumen**

El presente estudio se desarrolló con el objetivo de identificar elementos históricos y socioeconómicos asociados al tamaño de los sistemas productivos apícolas de tres organizaciones de productores en Boyacá y Cundinamarca. La metodología efectuada incluyó análisis de información secundaria y talleres desarrollados directamente con los productores. En la revisión fueron consultados documentos de diagnóstico del sector y bases de datos nacionales e internacionales sobre el mercado de los productos apícolas miel y polen. A los productores de las organizaciones participantes se les aplicaron instrumentos de Diagnóstico Rural Participativo (Línea de Tiempo y Perfil de Grupo – adaptado), este proceso se complementó con una encuesta semiestructurada. Los resultados obtenidos mostraron que el sistema productivo actual del país es de reciente implementación y se da posterior a que los productores se adaptaran a cambios en la genética de las abejas y a la llegada de nuevos parásitos. Sobre el mercado para la miel y el polen los documentos consultados indican que se desconoce la dimensión de dicho mercado como consecuencia de la falta de estudios específicos, no obstante se infiere que existe una demanda insatisfecha de miel evidenciada en el alto nivel de adulteración de 80%, en el polen se percibe un mercado embrionario que debe ser desarrollado. En las organizaciones de productores observó poco interés en aumentar significativamente el número de socios. Sobre las características socioeconómicas los resultados mostraron que un alto porcentaje de los productores viven en zonas urbanas. En dos de las tres organizaciones el promedio de colmenas por productor superó por más de tres veces el valor estimado para país de dieciséis colmenas. La antigüedad en las organizaciones presentó una correlación baja con el número total de colmenas. El número de colmenas

destinadas a la producción de polen presentó una correlación alta con el número total de colmenas lo cual indica que existen elementos alrededor de especialización productiva que favorecen más el crecimiento de los sistemas productivos comparado con la especialización en la obtención de miel.

**Palabras clave:** Mercado, africanización, asociaciones, miel, polen, Colombia.

### 3.2 Introducción

La actividad apícola es considerada de gran importancia para la seguridad alimentaria de la humanidad, posee la capacidad de generar productos de alto valor nutricional como la miel o el polen, sin embargo su mayor relevancia radica en el efecto sobre la polinización, se estima que de las cerca de 100 especies de cultivos que proporcionan el 90% del suministro de alimentos para 146 países, 71 son polinizados por abejas (FAO, 2002). La función polinizadora de estos insectos también es considerada vital para el mantenimiento de los ecosistemas naturales por lo cual su uso está asociado a proyectos de reforestación y son empleadas como bioindicadores.

Para Colombia en la década de los años setenta se realizó un diagnóstico sobre la actividad apícola del país, en el cual se concluye que el territorio colombiano podía albergar ceca de 826.000 colmenas productivas (Cornejo , 1976); posteriormente en la década de los años noventa se valoró nuevamente este dato y se concluyó que la capacidad de instalación de colmenas en el país puede superar el millón (Vásquez & Tello Duran, 1995). De acuerdo con la FAO para el año 2007 el sector productivo apícola del país contaba con 115.000 colmenas (Laverde Rodríguez J. , Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña

Saenz, 2010), este dato difiere del estimado por Martínez, 2006 quien posterior al desarrollo de un trabajo de campo a nivel nacional concluye que el número de colmenas en Colombia no superaba las 40.000. Para el año 2011 se reporta que Colombia aloja entre 50.000 y 90.000 colmenas (Cadena Productiva de las Abejas y de la Apicultura, 2011), según estos reportes en el país la subutilización de la oferta biológica para la instalación de colmenas se encuentra entre el 85.5% y el 96%.

El inventario apícola colombiano se distribuye en aproximadamente 2.100 apicultores, ubicados en todo el país, pero concentrados principalmente en los departamentos de Santander, Magdalena, Sucre, Cauca, Huila, Antioquia, Boyacá y Cundinamarca (Martínez Anzola, 2006). El promedio de colmenas por productor se ha movido de 18 colonias en el año 1976 (Cornejo , 1976) a 19 colonias en el año 2006 (Martínez Anzola, 2006). Actualmente para la mayoría de los productores colombianos la apicultura representa una fuente complementaria de ingresos y solo para el 22% corresponde a la actividad económica principal (Martínez Anzola, 2006).

Durante el periodo posterior al año 2000 el sector apícola colombiano generó avances en aspectos gremiales, para el año 2005 logra se establecer la

Secretaría Técnica de la Cadena de las Abejas y la Apicultura CPAA, y a partir de ese año muestra progresos anuales orientados a consolidar la institucionalidad del gremio, así: año 2006 se genera el Diagnóstico de la Actividad Apícola y de la Crianza de las Abejas en Colombia (Martínez Anzola, 2006), año 2007 se firma el acuerdo de voluntades del sector (Cadena Productiva de las Abejas y de la Apicultura CPAA, 2007), año 2008 se firma el acuerdo de competitividad del sector (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2008), en el año 2009 se crea el Consejo Apícola, en el año 2010 se publica la Agenda de Prospectiva de innovación, Desarrollo Tecnológico para la cadena Productiva de las Abejas y de la Apicultura con Énfasis en Miel de Abejas (Laverde Rodríguez J. , Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Saenz, 2010) y para el año 2012 se obtiene la inscripción de la Cadena de las Abejas y de la Apicultura ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2012).

El reconocimiento de la cadena apícola por parte del Estado facilitó canalizar recursos de investigación desarrollo e innovación para el sector, entre los años 2007 y 2008 el MADR aportó recursos por valor de \$4.373.675.251 para la ejecución de siete proyectos de los cuales cinco se centraron en lograr un mayor valor agregado de los productos apícolas. Para el periodo entre los años 2010 a 2012 el Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación COLCIENCIAS, financió proyectos de investigación y desarrollo en las áreas de sanidad, mejoramiento

genético, gestión, generación de valor agregado y polinización, por un valor cercano a los \$4.800.000.000, en las convocatorias 502 de 2010, 521 de 2010 y 586 de 2012, (Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación COLCIENCIAS, 2012), estos proyectos se encuentran en ejecución y se proyecta su finalización entre los años 2013 a 2015; se infiere que en promedio el estado habrá invertido entre el año 2007 y el año 2015 al menos mil millones por año en investigación relacionada con las abejas.

El MADR, también ha vehiculado capitales de fomento hacia el sector, ya sea de forma directa o a través de créditos, mediante los mecanismos del Fondo de Fomento, Proyectos PADEMÉR, Oportunidades Rurales, Alianzas Productivas, Agro Ingreso Seguro y Finagro. Estos mecanismos reportan haber colocado cerca de \$9.662.000.000 para el sector apícola entre los años 2002 y 2010 Cadena Productiva de las Abejas y de la Apicultura. (2011).

Pese a la intervención del estado y del apoyo del sector académico las potencialidades del agronegocio de las abejas en Colombia aún no han sido aprovechadas y el eslabón productivo aún está por desarrollarse, lo que se deduce del alto porcentaje de subutilización del territorio para la instalación de colmenas, el bajo número de colmenas por apicultor y el bajo número de apicultores.

Dado que la apicultura se desarrolla de forma técnica en Colombia desde la década de los años 50 del siglo pasado, se puede concluir que el desarrollo en

cuanto a inventario de colmenas del país ha sido lento, lo que genera la necesidad de entender la brecha existente entre el potencial apícola del país y el aprovechamiento real.

El presente estudio buscó generar aportes que permitan explicar la mencionada brecha mediante estudios de caso en tres organizaciones de productores de los departamentos de Boyacá y Cundinamarca. El trabajo desarrollado con las organizaciones se centró en el análisis de elementos históricos y socioeconómicos asociados al tamaño de los sistemas productivos apícolas .

Dado que el estudio se enfoca en comprender aspectos del sistema productivo apícola, a continuación se presenta un breve marco conceptual sobre la teoría general de sistemas.

### **3.2.1 Teoría general de sistemas**

El ser humano ha desarrollado diversos enfoques para explicar los fenómenos que ocurren en el universo, ya sean físicos, sociales o biológicos. Hasta la década de los años cuarenta del siglo XX los fenómenos fueron abordados en su mayoría bajo un enfoque denominado “reduccionista”, el cual permitió notables adelantos técnico-científicos, especialmente en el campo de la física, este enfoque se basó en dividir el objeto de estudio en sus partes constitutivas y considerar que la suma de estos estudios podía explicar el fenómeno como un todo (Machado, Suset, & Fune, 2009).

Pese a los resultados obtenidos por la corriente reduccionista el enfoque presentó dificultades para afrontar fenómenos biológicos y sociales (Concha, Cerda, & Zappi, 2012), en los cuales se presentan gran cantidad de variables e interacciones, al respecto Von Bertalanffy (1968), plantea que el enfoque reduccionista solo es pertinente si se cumplen dos condiciones: 1. Que la interacción entre las partes constituyentes del fenómeno sea igual a cero, o que sea tan baja que permita desprejarse en términos analíticos. 2. Que las relaciones que describen el comportamiento de las partes sean lineales (Vanegas, et al., 1993).

Las limitaciones del enfoque reduccionista para abordar fenómenos biológicos dieron paso a nuevas corrientes ideológicas que exigían la generalización de conceptos científicos básicos e implicaron nuevas categorías del pensamiento en comparación con la física tradicional, estos cambios condujeron a la postulación de la Teoría General de Sistemas (Vega Mora, 2001).

El concepto de Teoría General de Sistemas fue desarrollado formalmente alrededor del año 1925 en las ciencias biológicas por el investigador L. Von Bertalanffy (Vanegas, et al., 1993), este enfoque se caracteriza por identificar los componentes del fenómeno de estudio e incluir en el análisis las interacciones que se presentan entre los componentes, así mismo toma en cuenta aspectos internos y externos al fenómeno, lo que facilita el análisis de sistemas complejos como son los sistemas de producción agropecuaria (Navas Panadero & Velásquez, 2014)

Se puede afirmar que la teoría general de sistemas (TGS) corresponde a un método de aproximación y entendimiento científico, que tiene como eje principal la comprensión de las múltiples interacciones de sus componentes (Concha, Cerda, & Zappi, 2012), dicho enfoque logra la comprensión de eventos relevantes que se dan por un proceso, y permite formular en forma correcta (o la más aproximada) alternativas técnicas aplicables y reproducibles, que mejoren la producción y eficiencia de estos sistemas (Vanegas, et al., 1993).

Existen diversas definiciones en torno al concepto de sistema, Becht citado por (Hart, 1985) lo define como un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas, unidas o relacionadas de tal manera que forman y actúan como una unidad.

Los sistemas en general están compuesto por otros sistemas menores, y a su vez pueden ser parte de un sistema mayor, en consecuencia se puede establecer la existencia de subsistemas, sistemas y suprasistema (Vanegas, et al., 1993), la existencia de estos "niveles" conllevan al concepto de jerarquía, donde los sistemas de más abajo están contenidos en los sistemas superiores, de modo que cualquier estímulo que se inicia en el nivel superior debe continuar en el nivel que le sucede (Vanegas, et al., 1993), este concepto es coherente con lo descrito por Spedding (1979), quien indica que la característica más importante de un sistema, es que puede reaccionar como un todo al recibir un estímulo dirigido a

cualquiera de sus partes (Wadsworth, 1997).

La posición que toma un sistema, ya sea como subsistema o suprasistema corresponde a un juicio subjetivo y por lo tanto es posible adaptarla a cada problema de investigación con el fin de capturar los niveles requeridos para el estudio del sistema objetivo, esta definición arbitraria de la jerarquía y la determinación de las interrelaciones entre los niveles son las que finalmente establecen las variables específicas que se van a medir y analizar (Escobar & Berdegué, 1990).

La posibilidad de establecer una jerarquía para un determinado sistema de estudio lleva en consecuencia a la definición de un límite, que permite saber hasta dónde llega el sistema, por lo tanto existirán componentes que se encuentra dentro y fuera del sistema, el límite también define directamente cuáles son las entradas y salidas del sistema (Wadsworth, 1997). El número de componentes del sistema y el tipo de arreglo entre estos configuran la estructura del sistema y los flujos de entrada y salida definen la función del mismo (Vanegas, et al., 1993), estos evidencian que los sistemas son abiertos y con capacidad de interactuar con el exterior y por lo tanto se encuentran inmersas en un entorno (Hart, 1985).

Dado que la jerarquía y el límite del sistema son determinados de forma subjetiva por quien analiza el fenómeno, la conceptualización del mismo puede resultar poco objetiva; al respecto Spedding (1975) sugiere nueve consideraciones que deben ser tomadas en cuenta para realizar la

conceptualización de un sistema o un subsistema, que corresponden a 1. El propósito, 2. El límite, 3. El contorno, 4. Los componentes, 5. Las interacciones, 6. Los recursos, 7. Los ingresos o insumos 8. Los egresos o salidas y 9. Los subproductos (Wadsworth, 1997).

Para el caso específico de los sistemas productivos agropecuarios, (Vanegas, et al., 1993) los define como aquellos, que tiene al menos uno de sus componentes u objetivos con dimensión agrícola o pecuaria, estas dimensiones corresponden a actividades orientadas a especializar el ecosistema, interviniéndolo para generar productos socialmente útiles, al mínimo costo ecológico posible (Machado, Suset, & Fune, 2009). Como efecto de la relación de los sistemas agropecuarios con el entorno biológico estos no pueden actuar más allá de los límites que les imponen los procesos fisiológicos que ocurren dentro de sus componentes y subsistemas (Hart, 1985).

En coherencia con la TGS los sistemas de producción animal se encuentran compuestos por diversos subsistemas como el administrativo, sanitario, genético y nutricional, considerados los pilares de la producción (Navas Panadero & Velásquez, 2014). En cuanto a la estructura, esta se configura de acuerdo al tipo de cultivo y/o especies de animales utilizadas, los recursos empleados en el proceso de producción, el destino de la producción, el tamaño del terreno, la distribución espacial de los cultivos y praderas, el número y tamaño de los potreros, entre otros (Vanegas, et al., 1993).

La función del sistema para el caso agropecuario puede ser conceptualizada mediante la identificación de los elementos o procesos que se dan en él, a través de las corrientes de entrada o importación de energía (materiales, recursos financieros, recursos humanos e información) y los procesos de conversión o transformación de la energía egresada en otro tipo de energía (de producción) en función de los objetivos planteados. (Vanegas, et al., 1993).

Los factores externos tienen un papel muy importante para el análisis de los sistemas agropecuarios, y pueden afectar positiva o negativamente al sistema, por ejemplo, la estacionalidad climática determina cambios en los procesos como la elaboración de ensilajes, el establecimiento de sistemas silvopastoriles o bloques nutricionales, de modo que el sistema se adapte de la mejor forma a los factores externos (Navas Panadero & Velásquez, 2014).

### **3.3 Materiales y métodos**

El estudio se realizó con tres organizaciones de productores apícolas, de las cuales dos se ubican en el departamento de Cundinamarca y una en el departamento de Boyacá.

El desarrollo de la investigación se centró en identificar elementos históricos y socioeconómicos asociados al tamaño de los sistemas productivos apícolas de las tres organizaciones de productores incluidas en el estudio.

La identificación de elementos históricos se centró en tres aspectos: 1.

El proceso histórico de la apicultura colombiana 2. El comportamiento histórico del mercado de los productos apícolas (miel y polen) y 3. Procesos históricos de las organizaciones. El primer aspecto buscó establecer desde cuando se desarrolla el sistema productivo apícola generalizado actualmente en Colombia, el segundo aspecto se centró en valorar si el mercado ha representado una limitante para los sistemas productivos del país y el tercer aspecto pretendió encontrar hitos relevantes en la cronología de las organizaciones.

Para los dos primeros aspectos se realizó una revisión de fuentes secundarias mediante la consulta de artículos científicos relacionados con el área, documentos de diagnóstico del sector y bases de datos locales e internacionales.

Para el abordaje del proceso histórico de las organizaciones se realizaron entrevistas a los líderes de cada una de estas y posteriormente se aplicó el taller de Diagnóstico Rural Participativo DRP “Línea de tiempo” (Geilfus F. , 1990) a los miembros de cada organización.

Para establecer si existía alguna relación entre los aspectos socioeconómicos de los productores y el tamaño de los sistemas productivos apícolas se diseñó y aplicó una encuesta semiestructurada. También se aplicó un taller en el cual se adaptó la herramienta de DRP “Perfil de grupo” (Geilfus F. , 1990). La adaptación consistió en la elaboración de tres carteleras con categorías asignadas previamente, la primera se denominó “Perfil de grupo” y fue diseñada para

establecer el peso de los ingresos generados por la apicultura en la economía de los productores, la segunda se denominó “Perfil de la comercialización” su diseño permite reconocer si del ingreso apícola la mayor parte corresponde a producción propia o a la compra-venta de productos generados por terceros, finalmente se realizó una cartelera denominada “Perfil de transformación de productos”, que estableció si a partir de los productos obtenidos en los sistemas productivos apícolas se estaba realizando algún tipo de transformación para generar valor agregado.

A cada productor se le solicitó que en las carteleras con las opciones presentadas marcara un punto con un color sobre la opción que corresponde a la principal, con otro color el secundario y con otro color los menos importantes, de modo que se pudiera determinar por los colores de una forma cualitativa y posteriormente mediante la sistematización de la información de una forma cuantitativa las tendencias en los productores de cada organización.

## **3.4 Resultados**

### **3.4.1 Elementos históricos**

#### **3.4.1.1 Proceso histórico de la apicultura colombiana**

La apicultura Colombiana tiene sus inicios durante la conquista española cuando fue introducida al continente la abeja *Apis mellifera* (Santamaría Bueno, 2009), especie que debido a su alta producción de miel desplazó a las abejas

nativas aprovechadas de forma racional por los indígenas colombianos para la obtención de miel, cera y otros productos (Nates Parra, 2001).

Posterior a la introducción de la abeja *Apis mellifera* la apicultura se desarrolló de forma rústica por un amplio periodo hasta la segunda mitad del siglo XIX, periodo al cual se le atribuyen los primeros esfuerzos de modernización de la actividad aunque de forma incipiente. Para la época se resalta la labor efectuada por el sacerdote de la comunidad Salesiana Remigio Rizardi quien desarrolló trabajos con abejas durante cerca de 40 años y elaboró el primer manual de apicultura racional de Colombia publicado por la Imprenta Nacional en el año 1910 (Rizardi, 1910), y cuya reimpresión en el año 1933 (Rizardi, 1933), coincidió con la importación de abejas de razas europeas por el gobierno Colombiano (Santamaría Bueno, 2009). Para la década de 1950 el estado crea la división de apicultura en la oficina de Industria Animal que dio origen a la Campaña Nacional Apícola a través de la cual se logra capacitar un gran número de apicultores de todo el país. Para finales de la década en el año 1959 se organizó y fundó la Asociación Nacional de Apicultores (Silva Garnica, Arcos Dorados, & Gomez, 2005).

En la década de los años 70 la actividad apícola alcanza su mayor desarrollo en Colombia como efecto de los programas de diversificación creados por la Federación Nacional de Cafeteros (Martínez Anzola, 2006), se reportan para la época exportaciones anuales de 200 a 300 toneladas de miel entre los

años 1973 y 1975 (Cornejo , 1976); para este año se realizó el primer diagnóstico del sector apícola colombiano, en el cual se estimó que el país contaba con un total de 4.865 apicultores de los cuales 1.669 equivalentes al 34% eran tecnificados; el total de colmenas en el país fue 88.532 de las cuales 27.647 equivalentes al 31% eran tecnificadas, el promedio de colmenas por apicultor reportado fue de 18.2 y el promedio de colmenas por apicultor tecnificado fue de 16.5 (Cornejo , 1976). Para el año 1979, Colombia alcanzaba un nivel de exportación de 900 Toneladas (Martínez Anzola, 2006).

El crecimiento mostrado por la apicultura en la década de los años 70 fomentó la generación de políticas públicas específicas, especialmente aquellas relacionadas con el manejo sanitario de las abejas y sus productos, las cuales se establecieron mediante las resoluciones 473 de 1976 y 665 de 1977 del Ministerio de Agricultura y los acuerdos 23 y 25 de noviembre 12 de 1979 del ICA (Silva Garnica, Arcos Dorados, & Gomez, 2005).

Durante el periodo anteriormente descrito la producción apícola colombiana se centró en la producción de miel y se desarrolló con razas de abejas europeas o cruces entre ellas, reconocidas por su docilidad. Cuando el sistema productivo apícola basado en genética europea llegaba a su mayor desarrollo en el país (Martínez Anzola, 2006), se reporta para el año 1980, el ingreso a Colombia del híbrido denominado comúnmente como abeja africanizada (Santamaría Bueno, 2009). La presencia de este nuevo biotipo de

abeja fue entendida por los productores locales como un problema debido a la alta defensividad mostrada por el insecto.

La llegada de la abeja africanizada estuvo acompañada de reportes de accidentes por picaduras, así como de muertes de animales domésticos y silvestres e intensificó en la población colombiana el miedo arquetípico a las abejas. A nivel productivo la abeja africanizada generó dificultades para encontrar sitios de instalación de apiarios, pérdida de colmenas por enjambrazón y disminución en la producción de miel (Vázquez Romero & Montaña Rodríguez, 1985). En lo institucional los problemas ocasionados por la abeja africanizada generaron una fuerte repercusión por aquellas entidades que en décadas anteriores fomentaron el desarrollo de la apicultura, las cuales rechazaban cualquier intento por generar técnicas para el manejo y adaptación a la abeja africanizada (Santamaría Bueno, 2009).

Como consecuencia de las dificultades de manejo que mostraba la abeja africanizada se presentó una deserción masiva de apicultores para la década de los años 80, se desconoce con exactitud el número de personas que abandonaron la actividad por efecto de la llegada de la abeja africanizada pero se puede establecer que el impacto fue tan alto que logró disolver organizaciones regionales y nacionales.

Los productores que decidieron continuar con la actividad permitieron mantener viva la apicultura durante la década de los años 80, y aunque lo hicieron de una forma poco estructurada

este periodo les permitió desarrollar técnicas y tecnologías adecuadas al manejo de la abeja africanizada, entre los que se reporta la reubicación de colmenas a espacios alejados de viviendas y animales, la elaboración de ahumadores hasta tres veces más grandes que los empleados con la abejas europeas y la implementación de overoles más gruesos (Martínez Anzola, 2006).

Como consecuencia de la reubicación de los apiarios en zonas más alejadas de difícil acceso la mayor parte de los apicultores optaron por implementar el sistema de extracción de miel en campo que emplea sencillas unidades móviles tipo toldillo.

Adicional a los procesos de adaptación a los cuales fueron sometidos los apicultores colombianos en la década de los años 80, para el año 1994 se reporta el ingreso al país del ectoparásito *Varroa destructor*, (Martínez Anzola, 2006) este acaro afecta larvas y adultas de *Apis mellifera*, pudiendo debilitar la colonia hasta su desaparición. La *V.destructor* causo la pérdida de un gran número de colonias en el territorio nacional y debilitó el sector apícola que intentaba surgir posterior a la llegada de la abeja africanizada lo que generó nuevamente el retiro de un grupo importante de productores.

Los apicultores que persistieron en la actividad con el tiempo encontraron en las abejas africanizadas una fortalezas para afrontar el problema de la *V.destructor*, y llegaron a detectar colmenas aparentemente tolerantes y se reporta que las abejas colombianas fueron forzadas a la adaptación genética

para enfrentar el ectoparásito (Martínez Anzola, 2006), lo cual es considerado hoy en día como una ventaja frente a otros países en los cuales se presenta una alta dependencia de productos químicos para el control de dicho ácaro (Santamaría Bueno, 2009).

A mediados de la década de los años noventa ocurrió otro evento relevante para la apicultura nacional el cual se encuentra poco documentado, correspondiente a la especialización productiva hacia polen en los apicultores ubicados en el altiplano cundiboyacense, quienes detectaron las condiciones excepcionales de la región para la obtención de este producto y desarrollaron tecnologías adecuadas para aprovechar las ventajas comparativas que les ofrecen los ecosistemas andinos. Entre las innovaciones generadas en Colombia alrededor del polen se destacan las adaptaciones generadas en los colectores por el señor Gustavo Vega del municipio de La Mesa – Cundinamarca (Martínez Anzola, Sin año).

### **3.4.1.2 Comportamiento histórico del mercado de los productos apícolas (miel y polen)**

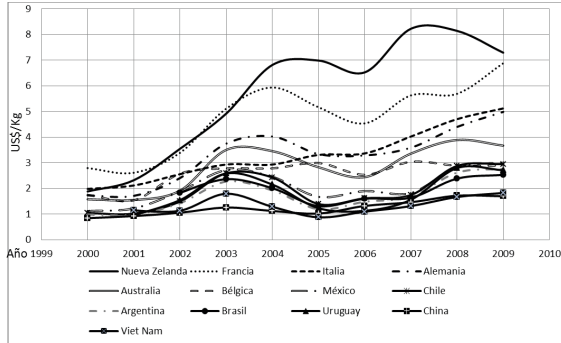
Los bienes derivados de la actividad apícola pueden ser clasificados en tres categorías; la primera corresponde al material biológico comercializado en forma de núcleos, colonias y reinas (Laverde Rodríguez J. , Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Saenz, 2010). La segunda categoría la componen los productos de secreción de

las abejas, generados por glándulas del insecto, como la jalea real, la cera y la apitoxina (Vit, 2004). La tercera son los productos de recolección y transformación por las abejas, en la cual se encuentran la miel, el polen y los propóleos. Las características de este grupo de productos (composición, cualidades sensoriales y actividad biológica) son altamente correlacionadas con la ubicación geográfica de los apiarios (Vit, 2004).

En el caso de Colombia el producto apícola de mayor importancia es la miel, definida por la legislación colombiana en la Norma Técnica Colombiana NTC 1273 (ICONTEC, 2007) y posteriormente en la resolución del Ministerio de Protección Social 1057 de 2010 (Ministerio de la Protección Social , 2010).

Los precios promedio de exportación de la miel en el mercado internacional indican tres tendencias de comercialización, la primera corresponde a mieles altamente diferenciadas donde se tienen como referencia los casos de Nueva Zelanda con mieles medicinales (Willix, Molan, & Harfoot, 1992) y Francia que certifica la procedencia botánica (Saddier, 2008) y el origen geográfico de las mieles. La segunda tendencia corresponde a mieles con un valor medio en el mercado, se encuentran en esta tendencia mieles procedentes de Alemania, Australia, Bélgica e Italia. Finalmente se presentan los países cuya tendencia es la de vender mieles a bajos precios y en altos volúmenes (comodities), como es el caso de los países centro y sur americanos México, Chile, Argentina, Brasil, Uruguay y países asiáticos como China y Vietnam (Figura 1-1).

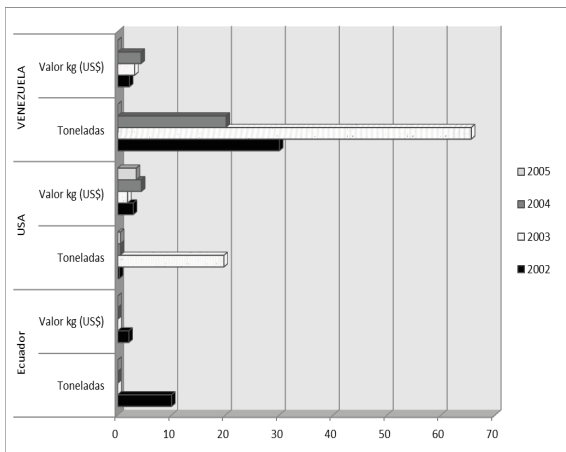
**Figura 1-1: Precios promedio por kg de miel procedentes de los principales países exportadores años 2000 a 2009**



Fuente: Construcción propia, 2014 a partir de datos (FAO, 2010).

Colombia ha realizado exportaciones de miel de forma irregular. En el periodo entre los años 2000 y 2005 se presentaron exportaciones por valor de US\$586.106, para el periodo entre los años 2006 a 2011 no se reportan exportaciones de producto. (AGRONET, 2012)(Figura 1-2).

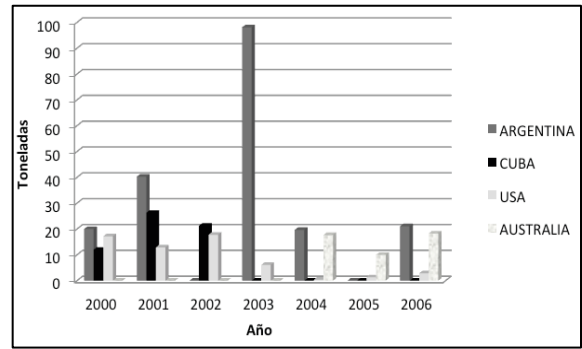
**Figura 3-2 Principales destinos de exportación de miel colombiana, periodo 2000-2011**



Durante el periodo 2006 a 2011 no se reportan exportaciones  
Fuente: Construcción propia, 2014 a partir de datos (AGRONET, 2012).

Las importaciones de miel a Colombia reportaron un valor total de US\$1.103.841 en el periodo de los años 2000 a 2006, en el periodo de años 2007 a 2011 no se reportaron importaciones. Los años con los mayores volúmenes importados fueron el 2000, 2001 y 2003 (AGRONET, 2012) (Figura1-3).

**Figura 3-3: Países productores de miel importada por Colombia 2000-2011**



Durante el periodo 2007 a 2011 no se reportan importaciones.  
Fuente: Construcción propia, 2014, a partir de datos (AGRONET, 2012).

En cuanto al mercado interno de acuerdo con datos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR, el consumo per cápita de miel ha caído a una tasa anual de 4,6% y llegó a 35gr por persona en el año 2007 (Laverde Rodríguez J. , Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Saenz, 2010) se explican como posibles causas del descenso en el consumo de miel la debilidad en la estrategia de mercadeo de los productos apícolas en el país, la disminución de la producción nacional de miel de abejas, y el descenso o al menos, el estancamiento en el ingreso per cápita de los consumidores, en detrimento de la diversificación de la canasta familiar.

Otra característica del mercado colombiano de la miel de abejas es la poca educación del consumidor lo cual ha favorecido la comercialización de mieles adulteradas, que abarcan al menos el 80% del mercado (Martínez Anzola, 2006).

El segundo producto apícola de importancia productiva en Colombia es el polen del cual se destaca el alto valor proteico, (Salamanca Grosso, Pérez Figueredo, & Vargas González , 2008). Comparado con la miel el polen está menos desarrollado tanto en tecnología poscosecha, como en importancia dentro del mercado mundial y no cuenta con una normatividad internacional unificada que regule sus parámetros de calidad (Bogdanov, 2004).

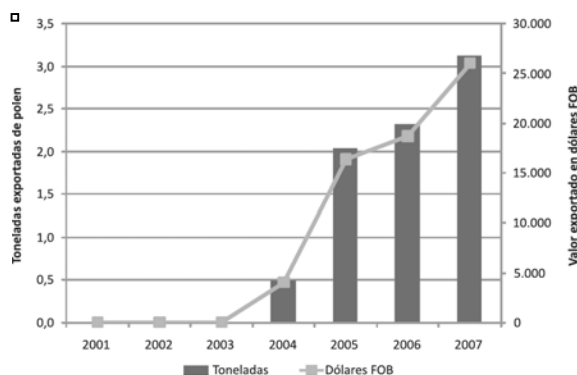
A nivel mundial la producción de polen es considerada como una actividad complementaria a la obtención de miel, sin embargo para el caso colombiano las condiciones medioambientales de los bosques alto andinos presentan un entorno ideal para lograr altas producciones de polen cercanas a los 36Kg por colmena/año (Martínez Anzola, 2006). Estas ventajas productivas generaron el desarrollo de innovaciones locales por parte de los productores para aprovechar este recurso. De este modo en el país han evolucionado asociaciones con productores especializados en la obtención de polen como la Asociación de Apicultores de Cundinamarca y la Asociación de Apicultores y Criadores de Abejas Boyacá.

A nivel internacional, los países más importantes en la producción de polen

son Estados Unidos, Hungría, España, China y en menor escala Argentina y Chile (Castillo Orozco, Sin año). En cuanto al mercado local, Camargo, 2002 señala que el polen posee el mismo potencial que la miel, sin embargo este planteamiento fue discutido por Martínez, 2006 quien señala que el sector productor de polen cuenta con menos colmenas dedicadas a este fin y concluye que el mercado del polen está por desarrollarse.

A nivel internacional, se reportan exportaciones de polen colombiano a partir del año 2004 principalmente a países centroamericanos en especial a Costa Rica, los volúmenes exportados superaron las tres toneladas en el año 2007 (Figura 1-4) (Laverde Rodríguez J. , Egea Hernández, Rodríguez Zárata, & Peña Saenz, 2010), para el año 2011 se reporta que el nivel de exportación de polen asciende a 8 toneladas.

**Figura 3-4: Exportaciones de polen colombiano, años 2001 a 2007**



Fuente: (Laverde, Hernández, Rodríguez, & Peña, 2010)

Esté panorama presenta al polen como un producto con alto potencial de producción para Colombia pero con un

mercado que aún requiere ser desarrollado.

### 3.4.1.3 Procesos históricos de las organizaciones

Las organizaciones incluidas en el estudio presentaron un número de integrantes que varió entre 13 y 20 productores por lo que se pueden considerar como pequeñas. Dos de ellas se encuentran legalmente constituidas desde los años 2000 y 1999 respectivamente, y la tercera organización se constituyó desde el año 2009 bajo una figura denominada Núcleo de Productores (no formalizada). En cuanto a la dimensión geográfica una de las organizaciones posee productores en diversos municipios el departamentos de Boyacá, la segunda se concentra en la sabana de Bogotá y la tercera se concentra en municipios cercanos al municipio de Fusagasugá en la provincia de Sumapáz (Tabla 1-1).

**Tabla 3-1: Información general de las organizaciones de productores apícolas incluidas en el estudio**

INFORMACIÓN GENERAL			
No	Año fundación	No. Socios	Ubicación apiarios
O1	2000	14	Municipios de Boyacá San Mateo, Boavita, Soatá, Pesca, Paipa, Viracacha, Turmeque, Umbita, Chiquinquirá y socios en municipios limitantes con Boyacá : Málaga (Santander) Guacheta (Cundinamarca)
	1999	20	Municipios de Cundinamarca cercanos a Bogotá: Chía, Soacha, La Calera, Subachoque y Mosquera

O3	2009	13	Municipios de Cundinamarca :Tibacuy, Silvania y Fusagasugá.
----	------	----	---

Fuente: Construcción propia, 2014.

Entre los apicultores vinculados a las tres organizaciones agregan un total de 2.870 colmenas distribuidas así, O1= 1.120, O2= 1600 y O3=150.

A partir de las entrevistas efectuadas a los líderes de las organizaciones se pudo establecer que estas entidades ofrecen servicios para los asociados de forma directa y explicita, la Tabla 1-2 resume dichos servicios.

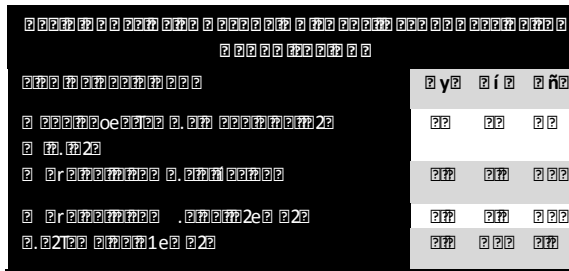
**Tabla 3-2: Servicios formalizados obtenidos por los apicultores en las organizaciones**

SERVICIOS PRESTADOS POR LA ORGANIZACIÓN			
TIPO DE SERVICIO	O1	O2	O3
Capacitación	Si	Si	Si
Apoyo técnico	Si	Si	Si
Acceso a proyectos de investigación mediante convenios	Si	Si	Si
Apoyo comercial	Si	No	Si
Acceso a proyectos productivos con financiación estatal formulados por la organización	Si	No	Si
Apoyo en la compra de insumos apícolas	Si	No	No
Respaldo en la etiqueta de los productos	Si	No	No
Apoyo financiero	Si	No	No
Compra de productos de los asociados	No	No	Si
Apiario comunitario	Si	No	No

Fuente: Construcción propia, 2014.

Adicional a los beneficios obtenidos de forma directa por los productores en las organizaciones, el pertenecer una entidad grupal les permite aprovechar la red de personas que hacen parte de la organización, estos servicios no son estructurados formalmente (Tabla 1-3).

**Tabla 3-3: Servicios no formalizados obtenidos por los apicultores en las organizaciones**



Fuente: Construcción propia, 2014.

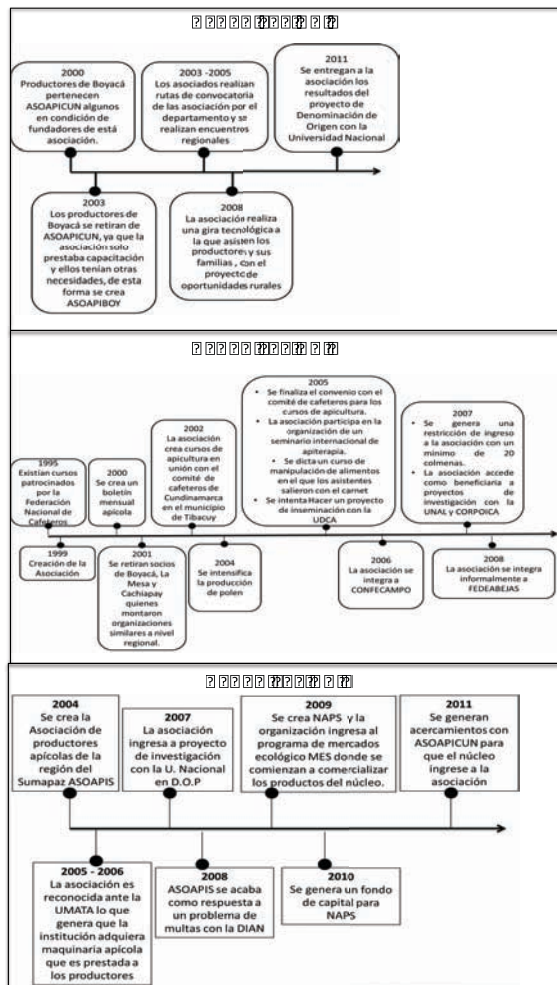
A partir del desarrollo del taller “Línea de tiempo” se establecieron los eventos más importantes en la cronología de las organizaciones. La creación de la organización surge como un punto importante en las tres entidades, para el caso de las O1 y O3 su conformación se da posterior a la experiencia adquirida en otras organizaciones asociativas, la O2 corresponde a la organización más antigua de las incluidas en el estudio y ha sido precursora de otras asociaciones en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá.

La participación de las organizaciones en proyecto de I+D+i, en forma aliada con centros de investigación como la Universidad Nacional de Colombia y CORPOICA, se presenta como otro hito común en las tres organizaciones que se dio alrededor del año 2007.

Entre los acontecimientos importantes de las organizaciones también se identifican los logros obtenidos para atraer recursos externos como las convocatorias de oportunidades rurales para la O1, el reconocimiento en las UMATA’s para la O3. Para la O2 la relación con entidades externas se ha generado más en forma de convenios para realizar actividades específicas como las capacitaciones. Las O1 y O2 reportan como sucesos destacables las

actividades de promoción realizadas en el pasado, para la O1 se realizaron giras estratégicas por todo el departamento de Boyacá con el objetivo de atraer productores. La O2 creó un boletín mensual, desarrolló cursos de interés para productores y participó en la organización de eventos apícolas (Figura 1-4).

Figura 3-2: Líneas de tiempo de tres organizaciones de productores apícolas



Fuente: Construcción propia, 2014.

### 3.4.2 Características socioeconómica

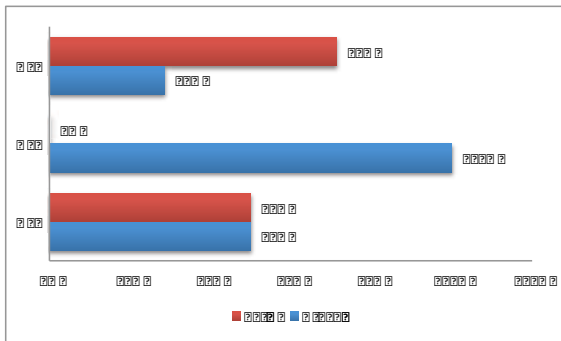
#### 3.4.2.1 Encuesta de Campo

Mediante una encuesta semiestructurada se capturó información primaria relacionada con los productores de las organizaciones participantes en el estudio, para la O1 se indagó al 86% de los productores, para la O2 se encuestó el 35% y para la O3 se encuestó el 54%, a continuación se presentan los resultados de cada categoría valorada.

#### Ubicación de la vivienda

Sobre la ubicación de la vivienda de los productores para la O3 predominan predios ubicados en zonas rurales, para la O1 la mitad de los productores se ubican en predios rurales y la otra parte en predios urbanos y para la O2 todos los productores tienen la vivienda en zonas urbanas (Figura 1-5).

**Figura 3-3: Ubicación de las viviendas de los apicultores**

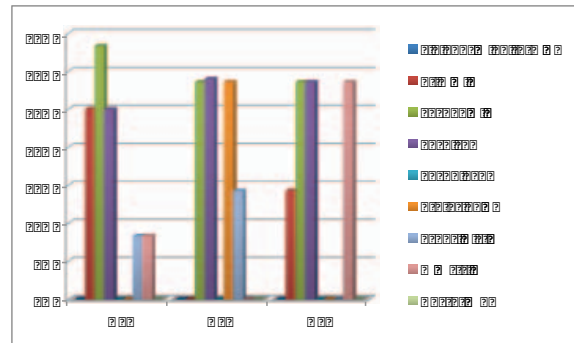


Fuente: Construcción propia, 2014.

#### Educación formal

En la O1 el 25% tienen como último nivel de estudio primaria, el 33% son bachilleres y el 16% tienen un nivel educativo superior al grado de profesional, para la O2 no se presentaron productores que solo tuvieran primaria y el 72% presentan un nivel de formación superior al grado de bachiller. En la O3 el 14% de los productores cursaron únicamente primaria, el 29% son bachilleres y el 57% tienen un grado de formación superior al bachillerato (Figura 1-6).

**Figura 3-4: Nivel de educación formal en tres organizaciones de productores apícolas**



Fuente: Construcción propia, 2014.

#### Experiencia en apicultura

En cuanto a la experiencia en apicultura, los productores de la O1 en promedio llevan en la actividad 25,7 años, lo que la convierte en la organización con mayor experiencia entre sus miembros, la O2 presenta un promedio de 16,8 años de experiencia y la O3 de 9,8 años (Tabla 1-4).

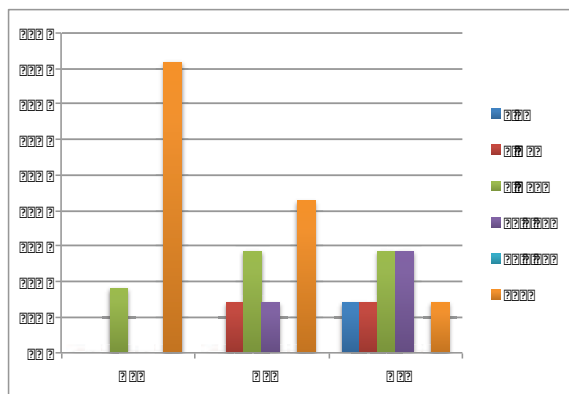
**Tabla 3-4: Experiencia en apicultura**

O	$\bar{x}$	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
O1	25,7	6	45	11,6
O2	16,9	5	30	10,8
O3	9,9	0	25	8,7

O= Organización,  $\bar{x}$ = Promedio.  
 Fuente: Construcción propia, 2014

En la O1 el 82% de los miembros tienen más de 25 años en la actividad, para la O2 el 43% también ha desarrollado la apicultura por más de 25 años y un porcentaje igual lo ha hecho entre 6 y 15 años; para la O3 un 14% de los productores han desarrollado la actividad por más de 25 años, un 58% lo ha hecho entre 6 y 15 años, y un 38% lo ha hecho entre 0 y 5 años, vale la pena resaltar que la O3 fue la única organización con productores de menos de un año de experiencia en el área apícola (Figura 1-7).

**Figura 3-5: Experiencia en apicultura de miembros de tres organizaciones de productores apícolas**



Fuente: Construcción propia, 2014.

**Antigüedad de los miembros en la organización**

Sobre la antigüedad de los productores en las organizaciones, para la O1 los miembros han estado asociados en

promedio por 7,3 años y en la O2 el promedio es de 9,4 años (Tabla 1-5). La O3 está en proceso de configuración desde el año 2009, y a excepción de los 4 líderes los miembros restantes han estado vinculados a la organización de forma intermitente, lo que impidió valorar el parámetro para este caso.

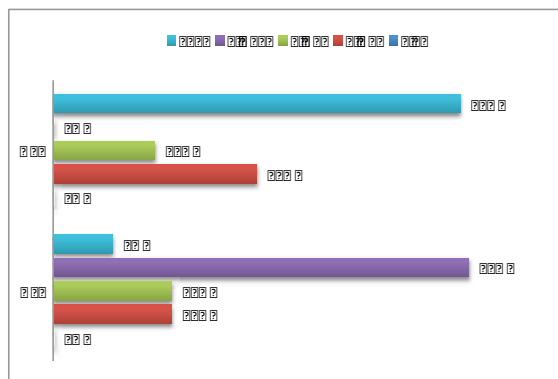
**Tabla 3-5: Antigüedad de los productores en las organizaciones**

O	$\bar{x}$	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
O1	7,3	2	11	3,2
O2	9,4	2	15	6,1

O= Organización,  $\bar{x}$ = Promedio.  
 Fuente: Construcción propia, 2014

En las O1 y O2 prevalecen productores afiliados a las organización por más de 8 años, para la O2 el 57% de los miembros han estado vinculados a la asociación por más de 10 años (Figura 1-8).

**Figura 3-6: Antigüedad en asociaciones de productores apícolas de miembros de tres organizaciones**



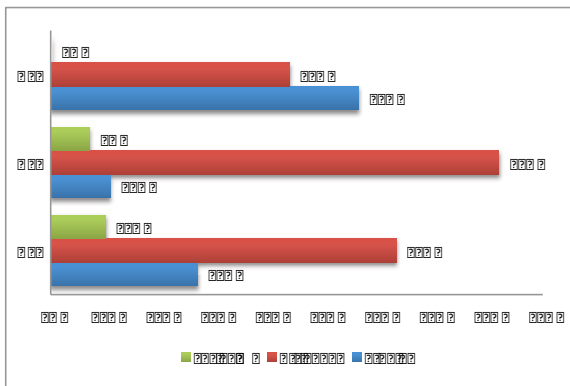
Fuente: Construcción propia, 2014.

**Sistemas de acceso a la tierra para el montaje de apiarios**

Sobre el acceso a los recursos naturales y en específico a la tierra o terrenos para

el montaje de los apiarios, en la O1 se encontró que el 63% de colmenas están bajo arriendo, en la O2 el 83% y en la O3 el 44% (Figura 1-9).

**Figura 3-7: Sistemas de acceso a la tierra para el montaje de apiarios**



Fuente: Construcción propia, 2014.

**Número de colmenas**

El promedio de colmenas por productor vinculado a la organización para la O1 correspondió a 99.2 colmenas, en la O2 fue de 84.9 y en la O3 fue de 10.9 (Tabla 1-6).

**Tabla 3-6: Promedio de colmenas por apicultor en tres organizaciones de productores**

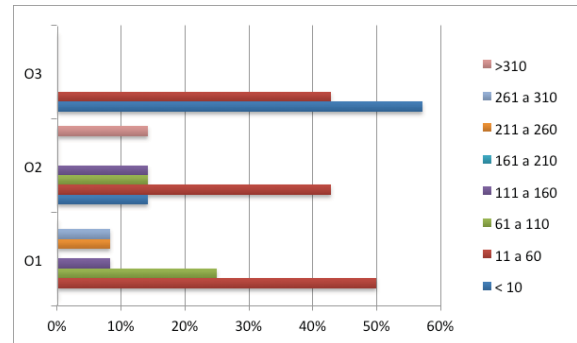
O	$\bar{x}$	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
O1	99.2	3	488	148.3
O2	84.9	3	488	148.3
O3	10.9	3	60	11.1

O= Organización,  $\bar{x}$ = Promedio.  
Fuente: Construcción propia, 2014

Al agrupar el número de colmenas por productor en intervalos, se observa que la mayor parte de los productores de la O1 y la O2 poseen entre 11 y 60 colmenas en tanto que en la O3 la mayoría de los productores (57%) posee

menos de 10 colmenas. En la O1 y la O2 se presentaron productores con más de 260 colmenas aunque corresponden a una baja proporción de los asociados que no supera el 14% (Figura 1-10).

**Figura 3-10: Número de colmenas por apicultor en tres organizaciones de productores**

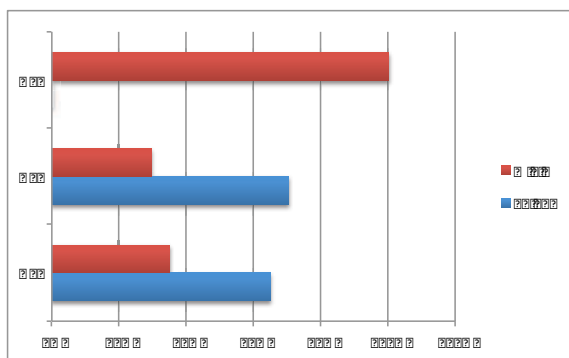


Fuente: Construcción propia, 2014.

**Objetivo del sistema productivo**

Sobre la orientación productiva de los apicultores para la O1 el 50% de los productores poseen más colmenas destinadas a la producción de miel, para la O2 la vocación mielera fue predominante en el 42% de los productores y en la O3 el 100% de los productores destina las colmenas principalmente para la obtención de miel. Pese a que en la O1 y la O2 se presenta un porcentaje cercano al 50% de productores orientados a miel, al analizar el número de colmenas de acuerdo a la orientación productiva se encuentra que en los dos casos (O1 y O2) la mayor parte de las colmenas están destinadas a la producción de polen (Figura 1-11).

**Figura 3-8: Porcentaje de colmenas de acuerdo a la orientación productiva principal**

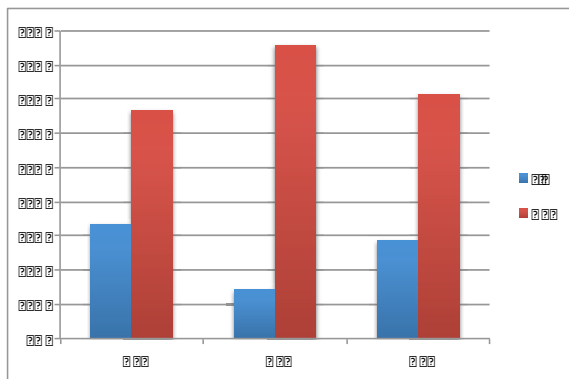


Fuente: Construcción propia, 2014.

### Uso de registros productivos

Sobre el uso de registros se encontró que es una práctica poco frecuente en los productores de las tres organizaciones. El porcentaje de productores que llevan registros estuvo entre 14% y 33% dependiendo de la organización (Figura 1-12).

**Figura 3-9: Porcentaje de productores que llevan registros en tres organizaciones de productores**



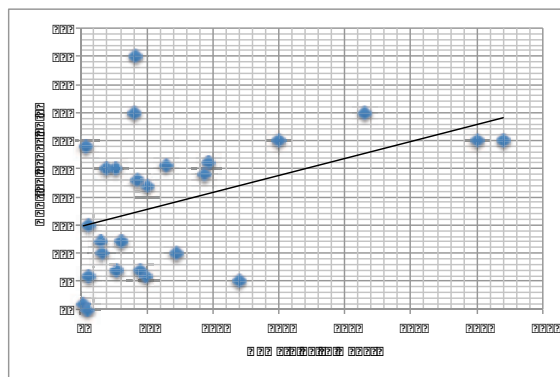
Fuente: Construcción propia, 2014.

Con el fin de establecer si la experiencia en la actividad apícola o la antigüedad en una organización de productores se correlaciona con el tamaño del sistema productivo (medido por el número de colmenas) se realizó un análisis que empleó el Coeficiente de correlación de Pearson ( $r_{x,y}$ ). Para el análisis se utilizó

la totalidad de los datos obtenidos en las tres organizaciones.

Sobre la experiencia en la actividad apícola, se obtuvo un  $r_{x,y}=0,43$ , por lo tanto se puede establecer basado en los tres casos que existe una correlación positiva-baja entre la experiencia en apicultura y el tamaño del sistema productivo, por lo tanto se deduce que la variable experiencia tiene poca capacidad de influir en el tamaño del sistema (Figura 1-13).

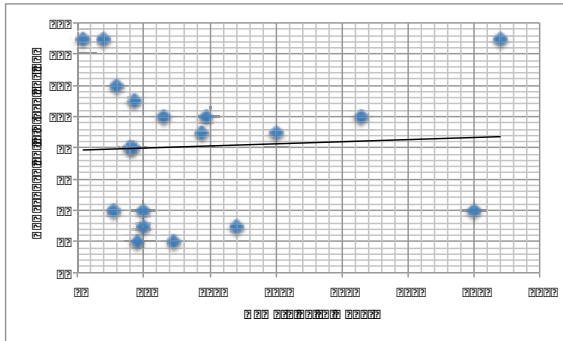
**Figura 3-10: Correlación entre experiencia en apicultura y tamaño del sistema productivo**



Fuente: Construcción propia, 2014.

Sobre la correlación entre la antigüedad en una organización de productores y el tamaño del sistema productivo apícola, se obtuvo un  $r_{x,y}= 0,05$ , muy cercano a cero, en consecuencia se puede afirmar que para estos casos, el pertenecer a una organización no es una variable que influya sobre el tamaño del sistema productivo apícola (Figura 1-14).

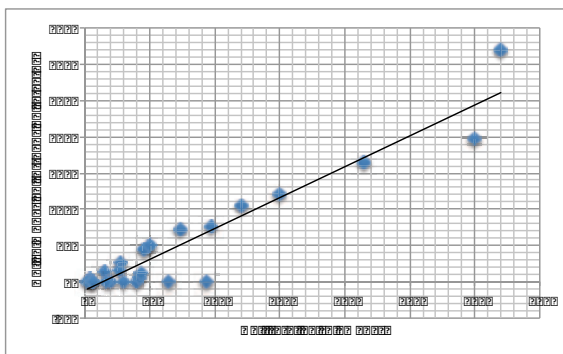
**Figura 3-11: correlación entre antigüedad en una organización de productores y tamaño del sistema productivo**



Fuente: Construcción propia, 2014.

Al analizar el conjunto de datos obtenidos en las tres organizaciones respecto al sistema de acceso a la tierra para el montaje de apiarios, se encuentra una fuerte correlación entre el número de colmenas total y el número de colmenas en terrenos no propios de  $r_{y,y}=0.94$ . Es decir que a medida que se tienen más colmenas aumenta también la cantidad de colmenas en terrenos no propios o disminuye la probabilidad de tener colmenas en terrenos propios (Figura 1-15).

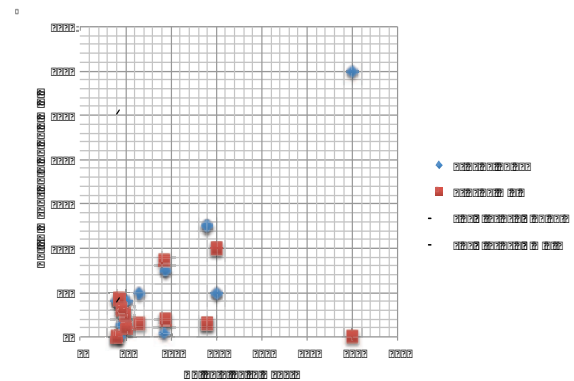
**Figura 3-12: Correlación entre número total de colmenas y número de colmenas en terrenos de terceros**



Fuente: Construcción propia, 2014.

Respecto al tamaño de los sistemas productivos y la orientación productiva se encontró que existe una alta correlación entre el número total de colmenas y el número de colmenas orientadas a polen con un  $r_{x,y}= 0.89$ , para las colmenas orientadas a producción mielera la correlación con el total de colmenas fue baja de  $r_{x,y}= 0.12$  (Figura 1-16), estos resultados evidencian que para los productores de las O1 y O2 es más probable generar crecimientos cuando se dedican a producción polen que cuando lo hacen en miel.

**Figura 3-13: Correlación entre número total de colmenas y numero de colmenas especializadas en miel o polen**



Fuente: Construcción propia, 2014.

### 3.4.2.2 Taller de perfil de grupo (adaptado)

#### Posición de la apicultura en los ingresos totales de los productores

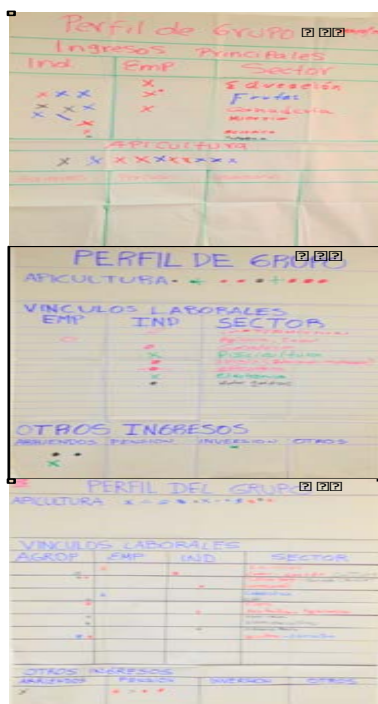
En la O1 la apicultura es la principal fuente de ingresos para el 40% de los productores, para el 50% es la segunda fuente de ingresos y para el 10% ocupa

la tercera posición en generación de ingresos.

Para el 50% de los productores de la O2 la apicultura es la principal fuente de ingresos, para el 30% ocupa el segundo renglón en los ingresos y para el 20% ocupa el tercer lugar en la generación de ingresos.

En la O3 la actividad apícola ocupa el primer lugar en la generación de ingresos para el 16% de los productores, en el 67% de los productores la producción apícola es el segundo renglón en importancia y para el 17% ocupa el tercer renglón (Figura 1-7).

**Figura 3-14: Posición de la actividad apícola en los ingresos financieros de los productores**



Los puntos de color rojo corresponden a la actividad principal. Los puntos de color azul o verde corresponden a la segunda actividad. Los puntos negros corresponden a la tercera actividad.

Fuente: Construcción propia, 2014

### Distribución del ingreso del componente apícola

Dado que para los productores los ingresos por la actividad apícola incluyen el componente productivo y la comercialización (compra venta), se generó un segundo formato que aclara este aspecto, en total se detectaron 10 productos diferentes obtenidos a partir de las colmenas de las tres organizaciones, los productos fueron: miel, polen, propóleos, cera, jalea real, apitoxina, material biológico, abejas para apiterapia, reinas y embriones de zángano.

En la O1 para el 100% de los apicultores la principal fuente de ingreso del componente apícola es la producción propia, de la cual la miel es el producto de mayor importancia para el 60% de los apicultores y el polen para el 40%.

En la O2 para el 60% de los asociados la principal fuente de ingresos del componente apícola es la producción de polen y para el 20% lo es la producción de miel. La elaboración de material apícola correspondió a la principal fuente de ingresos del componente apícola en el 10% de los socios, La comercialización (compra venta) de miel fue el principal ingreso en el 10% de los productores.

La producción de miel resultó la fuente principal ingreso económico del componente apícola para 58% de los productores de la O3, seguida del polen que fue el principal en el 17% de los apicultores. La comercialización (compra venta) de miel fue el principal ingreso del

componente apícola en el 17% de los productores, y la comercialización (compra venta) de propóleos lo fue en para el 8% de los apicultores, se presentan diferencias entre los resultados de la encuesta desarrollada previamente en la <sup>2</sup>h, la cual se indica que el 100% de las colmenas de la organización se destinan a miel, debido a que la organización no tiene una estructura formal y algunos miembros varían a través del tiempo. (Figura 1-18).

**Figura 3-15: Distribución del ingreso del componente apícola**



Los puntos de color rojo corresponden a la actividad principal. Los puntos de color azul o verde corresponden a la segunda actividad. Los puntos negros corresponden a la tercera actividad.

Fuente: Construcción propia, 2014.

### Transformación de productos

En las tres organizaciones fueron detectados apicultores que realizan transformación de los productos de la colmena más allá del fraccionamiento

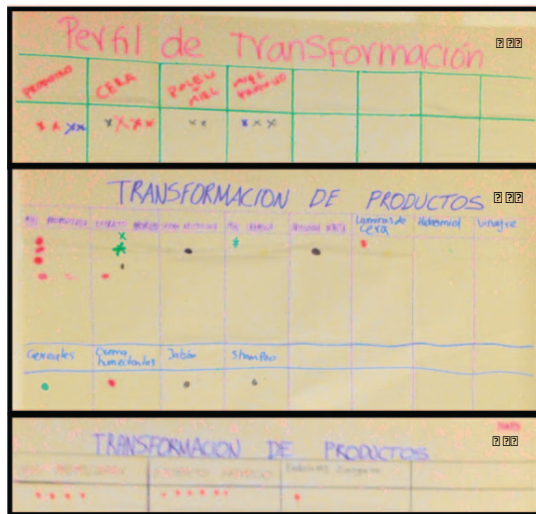
en botellas, en total se identificaron doce productos transformados, tales fueron: extracto etanólico de propóleos, láminas de cera estampadas, miel cremosa, compuesto de miel y polen, compuesto de miel con propóleos, apitoxina inyectable, crema de apitoxina, cereales con miel, crema humectante, champú, jabón y papilla apícola a base de embrión de zángano.

En la O1 el 50% de los productores realiza algún tipo de transformación a los productos de la colmena, para esta organización se identificaron cuatro productos transformados, el principal producto corresponde a las láminas de cera estampada que es producida por el 30% de los productores, seguida del propóleo, que es transformado por el 20% de los productores.

La O2, fue la organización con el mayor número productos elaborados con materia prima apícola, con un total de diez, en esta organización el 70% de los productores realizan algún tipo de transformación, el principal producto transformado para en 40% de los productores es el compuesto miel con propóleos, para el 10% de los productores lo fue el extracto etanólico de propóleos, las láminas de cera y la crema hidratante.

En la O3 el 92% de los productores realizan algún tipo de transformación a los productos apícolas. En esta organización el 50% de los productores elaboran extractos etanólicos de propóleos y para el 33% el principal producto transformado fue el compuesto de miel con propóleos (Figura 1-19).

**Figura 3-16: Productos transformados a partir de materia prima apícola en tres organizaciones de productores**



Fuente: Construcción propia, 2014.

### 3.5 Discusión

A partir del trabajo de revisión realizado frente a los procesos históricos de la apicultura colombiana se puede inferir que el sistema productivo apícola actual del país es reciente, y que su implementación se dio alrededor, de los últimos veinticinco años posterior a la llegada del híbrido africanizado a comienzos de la década de los años 80. Para el caso de los sistemas productivos especializados en la obtención de polen, su desarrollo se dio en el país como máximo 20 años atrás, de hecho se encuentran documentos de mediados de los años ochenta que afirman que la sabana de Bogotá no es un ecosistema apto para la producción de polen, bajo la justificación de que no se contaba con la flora indicada para ese tipo de producción (Vázquez Romero & Montaña Rodríguez, 1985), lo cual dista radicalmente de los observado en la

realidad actual. La especialización en producción de polen debe considerarse como un evento de suma importancia para el sector ya que permitió revelar una ventaja comparativa del país frente a los países con estaciones donde se obtienen producciones de 14Kg por colmena al año (Castillo Orozco, Sin año), así mismo este evento propicia que la apicultura colombiana se divida en dos sistemas productivos claramente diferenciados, de forma similar a lo ocurrido con los sistemas productivos bovinos donde existen ganaderías especializadas en carne y ganaderías especializadas en leche.

La institucionalidad del sector también puede considerarse como un surgimiento reciente, que parte con la creación de la secretaría técnica de la Cadena de las Abejas y de la Apicultura en el año 2005 y en la cual el gremio a reaccionado rápidamente.

Los procesos históricos apícolas revelan también que el sector productivo posee la capacidad de adaptarse a cambios drásticos como lo fue la llegada del híbrido africanizado y a la posterior presencia del acaro *V.destructor*, esta capacidad ya había sido resaltada por otros autores como Martínez Anzola, 2006 y Santamaría Bueno, 2009.

En cuanto al tamaño de las unidades productivas se puede observar que Colombia ha sido históricamente un país con predominio de pequeños productores; aún en la época de mayor desarrollo de la actividad en los años 70 donde se alcanzaron niveles de exportación de 900 toneladas el promedio de colmenas por apicultor era

de 18,2 (Cornejo , 1976), muy similar al promedio estimado por Martínez en el 2006 de 19 colmenas por apicultor. El tamaño de las unidades productivas probablemente está relacionado con el peso que tiene la actividad apícola en la economía de los productores donde por lo general representa un segundo o tercer renglón complementario a otras actividades.

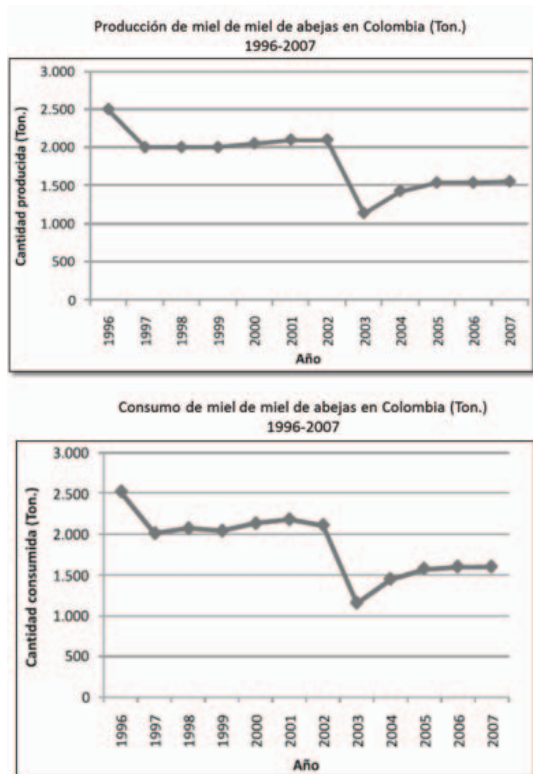
Otro elemento que puede limitar el crecimiento de las unidades apícolas para el caso de la producción melífera es la estructura de los ingresos, los cuales se generan solo durante un par de veces en el año durante las épocas de cosecha y si no son bien administrados pueden generar periodos de iliquidez y en consecuencia disminuir la reinversión o capitalización en los apiarios.

En cuanto al comportamiento histórico del mercado se puede establecer que para el caso de la miel los precios internacionales muestran claramente tres estrategias de abordaje: 1. mieles de alta diferenciación y alto valor, 2. mieles de valor medio y 3. mieles de bajo valor. La miel Colombiana actualmente no presenta ningún tipo de diferenciación a excepción de la miel de mielato de roble reportada recientemente (Chamorro, Nates Parra, & Takumasa, 2013), (Gamboa Abril, Díaz Moreno, & Fuiroa Ramírez, 2012), pero que aún no tiene un mercado estructurado; sin embargo, dado que la mayoría de los recursos estatales de investigación se han orientado a la diferenciación y agregación de valor, es de esperar que en el mediano plazo se identifiquen características que permitan insertar las mieles colombianas en nichos de

mercado de alto valor. No obstante el sector apícola colombiano parece estar aún lejos de ser lo suficiente robusto para llegar a un mercado de exportación constante, más aún si se considera el déficit en la demanda que presenta el mercado local, cuya señal más clara es el alto nivel de adulteración que supera el 80% (Martínez Anzola, 2006). El comportamiento de las transacciones internacionales de miel realizadas por Colombia, refuerzan el planteamiento del déficit en la oferta de miel, especialmente visible en el año 2003 que se presenta como el año de mayor volumen exportado pero en consecuencia también corresponde al año con el mayor volumen importado.

Respecto al mercado local los datos oficiales del MADR, indican que el consumo per cápita de miel descendieron a una tasa anual de 4,6%, llegando a 35gr por persona en el año 2007 (Laverde Rodríguez J. , Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Saenz, 2010), sin embargo la interpretación del dato de consumo per cápita debe ser analizado con mayor profundidad, ya que esta puede sufrir distorsiones generadas por el alto nivel de productos falsificados o adulterados que se presentan en el mercado colombiano; de este modo pareciera que el consumo fue determinado únicamente teniendo en cuenta la producción y el total de la población, lo cual se puede evidenciar fácilmente al colocar en un mismo gráfico las series temporales de producción y consumo presentadas por el MADR en el documento de prospectiva (Laverde Rodríguez J. , Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Saenz, 2010)(Figura 1-20).

**Figura 3-17: Producción vs consumo per cápita de miel de abejas en Colombia, años 1996 a 2007**



Fuente: (Laverde, Hernández, Rodríguez, & Peña, 2010).

Como se puede observar, en la figura 2, las líneas de consumo y producción son prácticamente idénticas, por lo cual se podría entonces afirmar que el consumo per cápita colombiano es igual a lo que el país produzca/población y el cálculo no incluye las cantidades de miel falsificadas que se comercializan en el país. Si bien es cierto que en general el sector presenta deficiencias en el aspecto de mercadeo, bajo el anterior panorama no es posible asegurar con firmeza que el consumo de miel ha disminuido y se desconoce el consumo real de producto bajo el nombre miel. Al contrario de lo mencionado por el MADR las señales del mercado indican que la

demanda real de miel en el país se encuentra lejos de estar satisfecha pero es abarcada por falsificaciones o adulteraciones.

El fenómeno de la falsificación y adulteración se genera entre otros factores por efecto del precio de la miel al consumidor final, el poco control para regular la calidad del producto, la poca educación del consumidor, la baja oferta nacional de miel de abejas, y el bajo costo de producir jarabes a partir de azúcar. Se estima que cerca del 80% del producto que se comercializa en el mercado interno bajo el nombre de miel de abejas corresponde a productos falsos o adulterados (Martínez Anzola, 2006), por su parte Santamaría, 2009 reporto que en Colombia el consumo de producto bajo el nombre de miel era de 20.000 toneladas/año, de las cuales solo cerca de 2.000 toneladas se producían en el país, las 18.000 toneladas adicionales en el mercado corresponden principalmente a las mieles adulteradas y en una pequeña proporción de máximo 1.000 toneladas a mieles importadas. El precio interno de la miel y el alto nivel de falsificación en el mercado nacional evidencian una brecha entre la producción y los requerimientos reales del mercado. La adulteración y falsificación de miel, pese a presentarse como una oportunidad de mercado, también se presenta como un problema complejo que deberá ser analizado para el desarrollo de una política pública adecuada que logre controlar el comercio de estos productos ilegales, sin afectar negativamente los productores locales de mieles auténticas.

En cuanto al el polen se puede definir como un producto emergente en el mercado pero acorde con las nuevas tendencias de consumo por lo tanto posee el potencial para desarrollarse como una agroindustria, sin embargo de no generarse a corto plazo mecanismos que fomenten el consumo o la exportación del producto, podría llegar a presentarse una saturación en el mercado interno y en consecuencia una caída en los precios para los productores. .

Sobre los beneficios directos al pertenecer a una organización, estos se relacionaron más con el componente técnico, aunque se debe resaltar que dos de las tres organizaciones poseen mecanismos establecidos para apoyar el componente comercial de los asociados.

Los beneficios generados en torno a la vinculación en una organización de productores y que se dan informalmente entre miembros es otro aspecto importante para el desenvolvimiento de las unidades productivas, prácticas como la mano devuelta, el préstamo de equipos y el apoyo en la compra de insumos se componen como formas de apalancamiento del sistema productivo.

El alto porcentaje de productores apícolas ubicados en las zonas urbanas de dos de los casos estudiados (100% y 50%), se relaciona con la poca dependencia que tienen las abejas para su supervivencia por parte de los apicultores comparado con otras especies animales que deben ser alimentadas a diario. Esta particularidad de las abejas les permite a los productores apícolas vivir en la ciudad y

realizar la actividad productiva en los tiempos libres como fines de semana.

En cuanto al último nivel de educación formal adquirida por los miembros de las organizaciones, comparado con el dato obtenido del diagnóstico realizado en el sector a nivel nacional en año 2006 el cual reporta que el 39% de los productores tienen un nivel de formación superior al bachillerato (Martínez Anzola, 2006), los productores de las organizaciones vinculadas a este estudio mostraron porcentajes considerablemente más altos de educación formal, superior al bachillerato entre 42% y 72% dependiendo de la organización. Este factor puede llegar a afectar la visión que se tenga de la actividad, ya que teóricamente a medida que se avanza en la escala de educación formal se presentan oportunidades laborales con mayor grado de remuneración, en consecuencia la actividad apícola debe competir con estas alternativas, de esta forma se puede decir que a medida que se sube de posición en la escala de formación profesional la actividad apícola deberá generar mayor renta para poder ocupar la primera posición en los ingresos del productor, de lo contrario será interesante solo como actividad complementaria, en la cual el productor emplea el tiempo de bajo costo de oportunidad.

Respecto a la experiencia en la actividad apícola, los productores de las organizaciones incluidas en el estudio cuentan con una amplia experiencia en el área, especialmente en las O1 y O2 cuyo porcentaje de productores con más de 20 años de experiencia supera en

más del doble lo estimado en el 2006 por Martínez de 20% para los apicultores del país. El alto porcentaje de productores altamente experimentados en apicultura es una fortaleza que pueden potencializar las organizaciones para crecer y desarrollar más y mejores formas de producción si se utilizan las adecuadas formas de comunicación. De las organizaciones O1 y O2 llama la atención que al momento de realizar el estudio no contaban con productores con menos de cinco años de experiencia, de lo que se puede establecer nuevamente que las organizaciones presentan resistencia a crecer, y se siente cómodas con los socios actuales.

Sobre el número de colmenas por productor, el promedio obtenido en las O1 y O2 superan en más de cuatro veces la media nacional de 19 colmenas (Martínez Anzola, 2006) para el caso de la O3, el promedio es cercano a la media nacional.

Al analizar este y otros factores ya presentados se puede notar que las O1 y O2 difieren drásticamente de los datos nacionales, si se tienen en cuenta que en estas dos organizaciones la mayor parte de las colmenas se destinan a la producción de polen, los datos obtenidos soportan el planteamiento de que es necesario analizar de forma independiente los sistemas productivos orientados a la obtención de miel, de los sistemas productivos orientados a la producción de polen, ya que al evaluarlos como una sola forma de producción se corre el riesgo de distorsionar la información, este error se observa en los análisis de rentabilidad

presentados en la agenda de Prospectiva e Investigación y Desarrollo Tecnológico para la CPAA en Colombia con énfasis en miel de Abejas (Laverde Rodríguez J. , Egea Hernández, Rodríguez Zárata, & Peña Saenz, 2010) donde se incluye entre los análisis de rentabilidad de la miel el departamento de Boyacá, que se muestra con el mayor costo de producción y menor eficiencia, sin aclarar que para buena parte del departamento la miel se constituye como un producto secundario a la obtención de polen; en consecuencia para un lector poco conocedor del tema apícola el departamento de Boyacá se mostrará como una zona poco interesante para la apicultura lo cual dista mucho de la realidad.

En cuanto a los factores asociados al tamaño de los sistemas productivos apícolas, no se encontró una fuerte correlación entre la experiencia en apicultura ni la antigüedad en una asociación con el incremento en el número de colmenas, por lo tanto existen otros factores asociados al crecimiento que deben ser detectados.

El único factor de los evaluados que mostró correlación con el crecimiento de las unidades productivas fue la especialización en polen, de este modo si se tomara como parámetro lo observado en los casos valorados en el presente estudio, se podría establecer que en Boyacá y Cundinamarca los crecimientos en producción apícola se generan a partir del polen.

Respecto al sistema de acceso a la tierra para el montaje de apiarios, en las tres organizaciones, se encontró que entre el

44% y 89% de las colmenas están en predios no propios, lo que supera el dato obtenido a nivel nacional de 38% (Martínez Anzola, 2006). La alta correlación observada entre el número total de colmenas y el número de colmenas en terrenos no propios ( $r_{y,y}=0.94$ ), muestra que al menos en los casos evaluados para Boyacá y Cundinamarca, a medida que el productor crece se genera la necesidad de buscar terrenos para el montaje de apiarios por fuera de sus propiedades, esto puede llegar a ser un factor complejo, en especial para estos departamentos donde la tendencia es disminuir el tamaño de los predios lo que obliga a los productores a negociar con un propietario diferente cada vez que se debe montar un apiario. Este aspecto requerirá de atención ya que si se genera un crecimiento significativo en el eslabón productivo apícola lo más probable es que se dé en predios de terceros.

Sobre la posición que ocupa la apicultura en los ingresos de los productores, correspondió al primer renglón para la mayoría de los miembros de las O1 y O2, lo cual dista de lo reportado a nivel nacional donde se menciona que para la mayoría de los productores la apicultura es una fuente complementaria de ingresos (Martínez, 2006); sin embargo el desarrollo de los talleres evidenció la necesidad de generar mecanismos para diferenciar las actividades del componente apícola, ya que normalmente el productor como ingreso apícola incluye los beneficios obtenidos por producción, comercialización y docencia entre otros.

Respecto al componente apícola en todos los productores el principal producto obtenido correspondió a polen o a miel, los demás productos mostraron ser complementarios, los estos resultados acordes a lo presentado en los estudios del MADR (Martínez Anzola, 2006), (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2012).

El propóleo se puede considerar como el subproducto del manejo de las colmenas más importante para los productores de las tres organizaciones, este en muchos casos es obtenido, transformado y comercializado en forma de Extracto Etanólico de Propóleo o Compuesto de Miel con Propóleo, que muestra un alto potencial comercial.

### 3.6 Conclusiones

1. El sector apícola colombiano ha estado históricamente compuesto por pequeños productores y en promedio no ha superado las 20 colmenas por productor, aún en las épocas de mayor desarrollo del sector en los años 70 cuando se manejaban abejas europeas y se alcanzaron niveles de exportación de 900 toneladas.
2. El sector apícola colombiano ha demostrado la tener la capacidad de adaptarse a cambios drásticos en el entorno como la aparición del híbrido africanizado y el ectoparásito *Varroa destructor*.
3. El sistema productivo apícola actual es una actividad agropecuaria reciente que se desarrolla desde hace veinticinco años para la especialización en miel y veinte años para la

especialización en polen. Con una institucionalidad formal ante el estado que no supera los diez años, por lo tanto su estructura aún se encuentra en proceso de configuración.

4. Se desconoce el tamaño real del mercado de los productos apícolas en Colombia.
5. El alto nivel de adulteración de miel en el mercado colombiano, evidencia un déficit de producto y por lo tanto este aspecto no se considera un factor limitante para el crecimiento de los sistemas productivos apícolas.
6. El polen se presenta como un producto potencial en el mercado que requiere ser desarrollado.
7. La adulteración es un fenómeno complejo generado por múltiples causas que se deberá afrontar, acompañado del desarrollo de políticas públicas específicas para que los productores locales puedan crecer y aprovechar la oportunidad de negocios que presentará el mercado una vez se retiren los productos de competencia desleal.
8. En las organizaciones incluidas en la investigación se evidencia que existe resistencia a crecer a un número elevado de socios, lo que se puede entender como una debilidad, ya que a menor número de miembros se tiene menor posibilidad de hacer compras en escala, difundir la

actividad e influir en las políticas del sector que permitan hacer que los sistemas productivos apícolas alcancen una mayor dimensión.

9. Al pertenecer a una asociación los productores encuentran acceso a beneficios en capacitación, apoyo técnico y comercial (de forma directa o por la red de miembros). Sin embargo estos servicios no inciden directamente en el tamaño de los sistemas productivos.
10. Un alto porcentaje de los productores en las tres organizaciones se ubica en zonas urbanas, por lo tanto este no es un factor que limite el crecimiento del sistema productivo.
11. El alto porcentaje de productores con nivel educación formal superior al grado de bachiller puede incidir negativamente en el crecimiento de los sistemas productivos apícolas, debido a que una mayor formación debería generar mejores oportunidades económicas y por lo tanto la actividad apícola deberá generar mayores ingresos para poder ocupar un renglón principal.
12. El número promedio de colmenas por productor las organizaciones con presencia de productores especializados en polen fue superior en al menos cuatro veces el promedio estimado para el país, en tanto que para la asociación especializada en miel

el promedio de colmenas fue inferior.

13. En los productores incluidos en el estudio no existe alta correlación entre el crecimiento del sistema productivo (medido en número de colmenas) y la experiencia en apicultura.
14. Se encontró entre los productores evaluados una correlación alta ( $r_{x,y} = 0.89$ ) entre el número de colmenas dedicadas a la obtención de polen y el aumento en el número de colmenas lo cual indica que existen factores alrededor de esta especialización productiva que favorecen su crecimiento comparado con la especialización en la obtención de miel.
15. El alto número de productos obtenidos por las colmenas (10), muestra la capacidad de diversificar que posee la actividad apícola, la cual normalmente no es aprovechada por los productores.
16. El crecimiento de los sistemas productivos mostró estar ligado a la necesidad de búsqueda de terrenos no propios bajo alguna modalidad de acuerdo comercial. En este aspecto se encontró una correlación muy alta entre el aumento de colmenas y el número de colmenas ubicadas en terrenos no propios ( $r_{y,y} = 0.94$ ).
17. Los resultados presentados por las organizaciones, y en especial por las O1 y O2, muestran la

necesidad de diferenciar bien entre los análisis que se hagan entre los sistemas productivos especializados en miel de los sistemas productivos especializados en polen, ya que presentan aspectos productivos, económicos y sociales disímiles.

### 3.7 Referencias

- AGRONET. (3 de 8 de 2012). *AGRONET*. Recuperado el 3 de 8 de 2012, de AGRONET: <http://www.agronet.gov.co/agronetweb1/Estad%C3%ADsticos/ReportesEstad%C3%ADsticos.aspx>
- Bogdanov, S. (2004). Quality an standars of pollen and beeswax. . *Apiacta* 38 , 334 - 341.
- Cadena Productiva de las Abejas y de la Apicultura CPAA. (2007). Declaración de voluntades para la formulación del acuerdo nacional de competitividad para la cadena productiva de las abejas y la apicultura en Colombia. Bogotá D.C.
- Cadena Productiva de las Abejas y de la Apicultura. (2011). Plan estratégico de acción 2011 - 2025. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Camargo Obando, J. M. (2002). Estudio del Mercado Nacional para productos de la Apicultura. Bogotá: Chemonics International.
- Castillo Orozco , R. (Sin año). Producción de polen en América Latina. Chile: : Sociedad Apícola Olmué Ltda.

Chamorro, F. J., Nates Parra, M. G., & Takumasa, K. (2013). Mielato de *Stigmatococcus asper* (Hemiptera:Stigmatococcidae) recurso melífero de roble en Colombia. *Revista colombiana de entomología*. Volumen 39. Issue 1. , 61 - 70.

Concha, M., Cerda, C., & Zappi, M. (2012). Enfoque sistémico para el diseño de sistemas energéticos acuícolas resilientes: discusión aplicada al caso de una empresa de cultivos. *Latt. Am. J. Aquat. Res.*, 40(3) , 813-821.

Cornejo , L. G. (1976). Informe final sobre diagnóstico de la situación actual de la apicultura colombiana y bases para su desarrollo. Bogotá: Centro americano de promoción de exportaciones.

Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación COLCIENCIAS. (2012). *COLCIENCIAS*. Recuperado el 05 de 11 de 2012, de Convocatorias Colciencias:

<http://www.colciencias.gov.co/convocatorias>

Escobar, G., & Berdegué, J. (1990). Tipificación de sistemas de producción agrícola. Santiago (Chile): Red Internacional de Metodología de Sistemas de Producción.

FAO. (2002). Departamento de Agricultura, Bioseguridad, Nutrición y Protección del Consumidor Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación . Recuperado el 10 de 09 de 2014, de Protección a los polinizadores: <http://www.fao.org/ag/esp/revista/pdf/0512-1.pdf>

Food and agriculture organization of the united nations FAO . (2012). *FAOSTAT*. Recuperado el 14 de 08 de 2012, de FAOSTAT:

<http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>.

Gamboa Abril, M. V., Díaz Moreno, A. C., & Fueroa Ramírez, J. (2012). Tipificación de mieles de mielato de roble (*Quercus Humboldtii*) de Boyacá y Santander. *Vitae*. enero-abril, 19 (1).

Geilfus, F. (1990). 80 Herramientas para el desarrollo rural participativo: Diagnóstico, Planificación, Monitoreo, Evaluación. San Salvador, El Salvador: IICA-GTZ.

Hart, R. D. (1985). Conceptos básicos sobre agroecosistemas. Turrialba (Costa Rica): Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

ICONTEC. (2007). Norma Técnica Colombiana 1273 - Miel de abejas. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

Laverde Rodríguez, J., Egea Hernández, L. M., Rodríguez Zárate, D. M., & Peña Saenz, J. E. (2010). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de las abejas y la apicultura en Colombia con énfasis en miel de abejas. Bogotá - Colombia: Cons. Bogotá D.C.: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Machado, H., Suset, M., & Fune, F. R. (2009). Del enfoque reduccionista al enfoque de sistema en la agricultura cubana: un necesario cambio de visión . *Pastos y Forrajes*, Vol. 32, No. 3 , 1-20.

Martínez Anzola, T. (2006). *Diagnostico de la actividad apícola y de la crianza de abejas en Colombia*. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – Dirección de Cadenas Productivas.

Martínez Anzola, T. (Sin año). Recuperado el 07 de 05 de 2011, de Apiario los Cítricos. Recuperado el 15 de 08 de 2010, de Contribución a la optimización del sistema productivo del polen en los bosques altoandinos de Colombia:

<http://www.apiarioloscitricos.com/apinoticias.html>.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2008). Acta del acuerdo sectorial de competitividad de la cadena productiva de las abejas y de la apicultura. Bogotá.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2012). Resolución 282 de 2012 por la cual se reconoce la organización de la cadena productiva de las abejas y de la apicultura. Bogotá.

Ministerio de la Protección Social . (2010). Resolución 1057 DE 2010. Bogotá - Colombia. Bogotá: Ministerio de la Protección Social - Republica de Colombia.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2012). Resolución 000218 de 2012- por la cual se reconoce la organización de la Cadena Productiva de las Abejas y de la Apicultura. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Navas Panadero, A., & Velásquez, M. J. (2014). Enfoque sistémico en el análisis de sistemas de producción agropecuaria.

Una mirada más allá de lo disciplinar . *rev. cienc. anim.* , 99-110.

Nates Parra, G. (2001). Guía para la cría y manejo de la abeja angelita o virginita *Tetragonisca angustula* Illiger. Bogotá: Convenio Andrés Bello (Serie Ciencia y Tecnología No.84).

Paz Cook, M. (2008). Miel en el tratamiento de heridas: creencia o realidad. *Horizonte de Enfermería, Volumen 19, N.1* , 81-86.

Rizardi, R. (1933). Apicultura racional por el sistema a panal movable. Bogotá: Imprenta Nacional.

Rizardi, R. (1910). Apicultura racional por el sistema a panal movable. Bogotá: Imprenta Nacional.

Saddier, M. (2008). Pour une filière apicole durable Les abeilles et les pollinisateurs sauvages. Francia: Francia: Rapport au Premier Ministre François FILLON.

Salamanca Grosso, G., Pérez Figueredo, C. R., & Vargas González , E. F. (2008). Origen botánico propiedades fisicoquímicas microbiológicas del polen colectado en algunas zonas apícolas de la campiña de Boyacá. Memorias II Congreso Iberoamericano sobre Seguridad.

Santamaría Bueno, A. R. (2009). Diagnóstico productivo y comercial de la cadena apícola de los programas para la sustitución de cultivos ilícitos y desarrollo alternativo de Acción Social y UNODC. Bogotá: Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito UNODC, Agencia Presidencial para la

Acción Social y la Cooperación Internacional ACCIÓN SOCIAL.

Silva Garnica, D., Arcos Dorados, A., & Gomez, D. (2005). Guía ambiental apícola. Bogotá D.C.: Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.

Spedding. (1979). Análisis de sistemas de producción animal. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Vanegas, R., Siau, G., Aguilar, C., Venegas, C., Montenegro, A., Yurjevic, A., y otros. (1993). Sistemas en producción animal. Un enfoque agroecológico para el desarrollo rural sustentable. Consorcio latinoamericano sobre agroecología y desarrollo (CLADES).

Vázquez Romero, R. E., & Montaña Rodríguez, F. (1985). Mercado y comercialización de productos apícolas en el departamento de Cundinamarca, trabajo dirigido presentado como requisito para optar al título de zootecnista. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Vásquez, R. E., & Tello Druran, J. E. (1995). *Producción apícola*. Bogotá. 127 p.: CORPOICA-ICA.

Vega Mora, L. (2001). Gestión Ambiental Sistémica. Bogotá, Colombia: SIGMA.

Vit, P. (2004). Pproductos de la colmena secretados por las abejas: Cera de abejas, Jalea Real y Veneno de abejas. *Revista de Instituto Nacional de Higiene San Rafael Rangel*, V.36. N.1 , 32-39.

Willix, D. J., Molan, P. C., & Harfoot, C. G. (1992). A comparison of the sensitivity of wound-infecting species of bacteria to the antibacterial activity of manuka honey and other honey . *Journal of Applied Microbiology Volumen 73 Issue 5* , 388- 394.





# 4. Visión prospectiva de los sistemas productivos apícolas en Cundinamarca y Boyacá a partir del estudio de caso con tres organizaciones asociativas

Oswaldo Andrés Sánchez Alarcón\*, Giovanni Muñoz Puerta\*\*\*

*\* Grupo de investigación en Ciencia y Tecnología Apícola AYNI, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia*

*\*\* Profesor asociado, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia*

## 4.1 Resumen

Las características climáticas y a la riqueza botánica de Colombia le confiere condiciones apropiadas para desarrollar el agronegocio apícola, específicamente los departamentos de Boyacá y Cundinamarca son considerados importantes para la producción de polen. El estudio realizado buscó establecer la visión a futuro de los miembros de tres organizaciones de productores sobre los sistemas productivos apícolas, a partir de la identificación de factores claves asociados al crecimiento de dichos sistemas y de la percepción de la evolución de los factores. La metodología utilizada incluyó técnicas de Desarrollo Rural Participativo y Prospectivas, aplicadas en dos fases: Fase I: identificación de factores claves asociados al desarrollo de los sistemas productivos apícolas, con la combinación de herramientas de Desarrollo Rural Participativo e instrumentos de prospectiva estratégica (lluvia de ideas y análisis estructural MIC-MAC LIPSOR). Fase II: identificación de tendencias futuras asociadas a los factores claves identificados en los sistemas productivos apícolas, las tendencias hipotéticas fueron formuladas de forma conjunta entre un equipo de expertos y los líderes de las organizaciones, posteriormente se valoró el horizonte temporal para cada tendencia mediante la aplicación del método prospectivo Delphi. La metodología permitió identificar veintiséis factores asociados al desarrollo de los sistemas productivos apícolas y trece asociados al desarrollo de las organizaciones de productores apícolas, de los cuales cinco y cuatro fueron clasificados como claves respectivamente. El método Delphi permitió la construcción de 30 tendencias hipotéticas de las cuales 13 mostraron tener alto impacto para el desarrollo de los sistemas productivos apícolas.

**Palabras clave:** Análisis estructural, Delphi, Sistema de matrices de impacto cruzado, *Apis mellifera*, Colombia. .

## 4.2 Introducción

La estructura ecosistémica de Colombia ofrece condiciones favorables para el desarrollo de la actividad apícola; se estima que el territorio colombiano cuenta con la capacidad para albergar más de un millón de colonias (Vasquez & Tello Duran, 1995), de las cuales según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural se encuentran instaladas entre 50.000 y 90.000 (Cadena Productiva de las Abejas y de la Apicultura, 2011). Se infiere de esta información que Colombia posee un extenso potencial de crecimiento productivo apícola de al menos once veces.

Los productos derivados de la apicultura más importantes en el país, son la miel y el polen (Martínez Anzola, Diagnostico de la actividad apícola y de la crianza de abejas en Colombia, 2006), que desde el punto de vista del mercado presentan una amplia oportunidad de crecimiento, lo cual fue demostrado en un estudio realizado por Chenomics International en el año 2002, en cual se concluye que el mercado nacional para la miel podía crecer hasta siete veces (Camargo, 2002). El polen es un producto cuyo mercado actual es más limitado que el de la miel, pero puede ampliarse (Martínez Anzola, 2006).

Las posibilidades productivas y comerciales de la apicultura, han generado que el sector se perciba como objeto de política pública a través de la creación de Cadena Productiva de las

Abejas y de la Apicultura CPAA, este actor de forma conjunta con el gremio ha fomentado procesos de integración y establecido líneas de investigación bajo las cuales se desarrollan proyectos en la actualidad.

A pesar de los esfuerzos generados por los actores de la CPAA en fortalecimiento de la institucionalidad, investigación y organización, el agronegocio de la apicultura colombiana se sustenta en un eslabón productivo pequeño, caracterizado entre otros aspectos por el bajo número de colonias por apicultor (Martínez Anzola, 2006), la falta de recursos económicos y la informalidad de los productores, aspectos que desencadenan una baja producción nacional que no supera las 2.000 toneladas de miel y las 150 toneladas de polen (CPAA, 2011), volúmenes insuficientes para abarcar el mercado interno. Esta estructura del eslabón productivo apícola, sumada a otros aspectos como el desconocimiento de las características de los productos apícolas en los consumidores y la faltada de mecanismos de control efectivo por parte del estado sobre los mismos, generó que se presenten altos niveles de competencia desleal con productos adulterados o falsificados, que abarcan cerca del 80% del mercado para miel y porcentajes superiores en jalea real y los propóleos (Martínez Anzola, Diagnostico de la actividad apícola y de la crianza de abejas en Colombia, 2006). Bajo este panorama se puede inferir que la Cadena Productiva de las Abejas y de la Apicultura se

encuentra inmersa en un ambiente con diversidad de oportunidades.

En Colombia el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural ha financiado el desarrollo de estudios para fomentar la competitividad de la CPAA, entre los resultados obtenidos, es posible identificar al menos 17 factores que limitan la dinámica de crecimiento de los sistemas productivos apícolas del país (Tabla 2-1).

**Tabla 4-1: Factores asociados al crecimiento de los sistemas productivos apícolas**

FACTORES ASOCIADOS AL CRECIMIENTO DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS APÍCOLAS	
1	Productores sin vehículos propios (Martínez Anzola, 2006)
2	Falta de recursos económicos (Martínez Anzola, 2006), (Laverde Rodríguez, Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Sáenz, 2010)
3	Falta de control genético (Martínez Anzola, 2006), (CPAA, 2011)
4	Poco conocimiento de enfermedades y métodos de control (Martínez Anzola, 2006), (CPAA, 2011)
5	Poco tiempo de dedicación a la actividad apícola (Martínez Anzola, 2006)
6	Falta de capacitación en aspectos técnicos y comerciales (Santamaría Bueno, 2009), (Laverde Rodríguez, Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Sáenz, 2010)
7	Impacto negativo del clima (Laverde Rodríguez, Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Sáenz, 2010)
8	Falta de capacitación en BPA (Laverde Rodríguez, Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Sáenz, 2010)
9	Baja especialización de roles en el sistema productivo (Laverde Rodríguez, Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Sáenz, 2010), (CPAA, 2011)
10	Baja capacidad de innovación y creación de valor (Laverde Rodríguez, Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Sáenz, 2010)
11	Limitación del ingreso de nuevos productores por acceso a inversión, disponibilidad de tierra y asistencia técnica (Laverde Rodríguez, Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Sáenz, 2010)
12	Poco uso de TICs (Laverde Rodríguez, Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Sáenz, 2010)
13	Informalidad de los productores (Laverde Rodríguez, Egea Hernández, Rodríguez Zárate,

	& Peña Sáenz, 2010)
14	Ausencia de servicios públicos en zonas apícolas (CPAA, 2011)
15	Mal estado de las vías para llegar a los apiarios (CPAA, 2011)
16	Faltan protocolos para oferta de servicio de polinización (CPAA, 2011)
17	Falta de calendarios florales (CPAA, 2011)

Fuente: Construcción propia, 2014.

Adicional al los factores presentados en la Tabla 1, Santamaría Bueno, 2009, indica entre los factores relacionados con el desarrollo de los Sistemas Productivos Apícolas, aspectos de las organizaciones de productores, entre los que se destacan los problemas relacionados con el manejo interno de las entidades y la falta de mecanismos para garantizar el mercado a los asociados.

El presente estudio buscó establecer la visión a futuro de los miembros de tres organizaciones de productores sobre los sistemas productivos apícolas, a partir de la identificación de factores claves asociados al crecimiento de dichos sistemas y de la percepción de la evolución de los factores.

Dado que los métodos utilizados para el desarrollo del estudio corresponden al enfoque prospectivo se presenta un marco conceptual del mismo.

### 4.2.1 El enfoque prospectivo

El enfoque prospectivo surge en la segunda guerra mundial como respuesta a la necesidad de implementar estrategias frente a los opositores, pero es durante las décadas de los años sesenta y setenta que se consolida

como una herramienta de gestión y búsqueda de alternativas, en este periodo el enfoque es utilizado de forma masiva en Estados Unidos y Francia, para la planeación política, el desarrollo empresarial y la investigación académica (Gómez Castanedo, 2010).

El termino prospectiva procede del latín "*Prospicere*" que significa "ver adelante, ver a lo lejos, ver a todos lados" (Gómez Castanedo, 2010), fue utilizado por primera vez en relación a la planificación en el año 1957 por el filosofo y hombre de empresas Gastón Berger, quien con la palabra prospectiva hizo referencia a la posibilidad para moldear el presente desde el futuro, en contraste al enfoque retrospectivo que utiliza el pasado para la predicción del futuro (Ortiz G, 2010).

A medida que la corriente prospectiva evoluciona, surgieron diversas vertientes para su aplicación, de estas se destacan dos que han sido difundidas y aplicadas con éxito en varios países, una se denomina Previsión Humana y se centra en áreas temáticas étnicas y culturales desde un enfoque sociológico, liderada por la Guatemalteca con nacionalidad italiana Eleonora Masini (Masini B, 1993), la segunda vertiente destacada se centra en el área de gestión de organizaciones y se denomina Prospectiva Estratégica; fue desarrollada por el Francés Michel Godet (Godet, 2000).

Aún en la actualidad, existen diversas posiciones en torno a la definición de la prospectiva, El Instituto de Prospectiva

Estratégica (Citado por Castañeda, 2010), en 1999, la definió como una disciplina con visión global, sistémica, dinámica y abierta que explica los posibles futuros, no sólo por los datos del pasado, sino, fundamentalmente, teniendo en cuenta las evoluciones futuras de las variables (cuantitativas y, sobre todo, cualitativas) así como los comportamientos de los actores implicados, de manera que reduce la incertidumbre, ilumina la acción presente y aporta mecanismos que conducen al futuro aceptable, conveniente o deseado.

En términos generales el enfoque prospectivo busca construir un futuro deseable de una serie de futuros probables, al respecto Godet propone la existencia de cuatro posturas frente al futuro, la pasiva que sufre el cambio, la reactiva que genera acciones a medida que llegan los cambios, la pre-activa que se prepara para los cambios previsibles y la proactiva que trata de provocar los cambios deseados (Godet, 2000). La prospectiva se identifica con la postura proactiva y se constituye como una herramienta de apoyo a la estrategia que busca la identificación temprana de aquellos factores que pueden tener un gran impacto social, tecnológico y económico en el futuro (Anaya Plata, Bonilla Portilla, & Durán López, 2011).

Dado que el futuro es incierto, cuando se realizan procedimientos para abordarlo se busca disminuir el grado de incertidumbre sobre lo que puede ocurrir más adelante; en este aspecto

convencionalmente se utilizan métodos basados en procedimientos estadísticos que aunque muestran una importancia y precisión notable, presentan limitaciones relacionadas con la inclusión de toda la información deseable. Las técnicas prospectivas aportan una visión más global y permiten integrar información cualitativa, así como las estrategias de los actores implicados en el proceso de estudio (Ortega Mohedano, 2008).

El enfoque prospectivo se caracteriza por basarse en las relaciones de las variables, actores y objetivos, así como por estudiar sus relaciones mediante técnicas cualitativas que pueden ser transformadas en cuantitativas. También se caracteriza por partir de la premisa de la existencia de varios futuros que se determinan por las relaciones (Chung Pinzás, 2009).

A partir de los resultados en un ejercicio prospectivo es posible realizar un proceso de planeación de recursos y acciones para llegar al futuro más deseado, pero para que el futuro se materialice es necesario que los objetivos planteados se transformen en proyectos, con resultados esperados, criterios de evaluación, presupuestos, cronograma etc., en consecuencia se infiere que hacer prospectiva no es planear como tal, pero que es conveniente realizar un ejercicio de planeación con posterioridad a un esfuerzo de tipo prospectivo (Anaya Plata, Bonilla Portilla, & Durán López, 2011).

Los métodos utilizados en el enfoque prospectivo pueden clasificarse de diversas formas, desde el punto de vista metodológico se presentan tres tipos : 1. Métodos de expertos, basado en las opiniones de conocedores del problema que se quiere analizar, 2. Métodos extrapolatelos basado en datos históricos que se pueden extrapolar al futuro y 3. Métodos de correlación basados en la identificación de factores relevantes y su evolución hacia el futuro (Ortega Mohedano, 2008). Otra forma de clasificar los métodos utilizados en los procesos prospectivos se relaciona con el tipo de datos utilizados para el análisis, los cuales pueden ser de tipo cualitativo o cuantitativo, en la Tabla 2-2, se presentan ejemplos de algunos métodos utilizados frecuentemente en el enfoque prospectivo, así como ejemplos de instrumentos complementarios.

**Tabla 4-2: Métodos utilizados en el enfoque prospectivo**

MÉTODOS CUANTITATIVOS	MÉTODOS CUALITATIVOS
Extrapolación de tendencias	Encuesta y entrevistas
Descomposición de series temporales	Paneles de expertos
Análisis de regresión	Método EASW
Análisis de procesos estocásticos	Método Delphi
Modelos econométricos	Análisis de tendencias
Modelos de simulación	Diseño de escenarios
Modelos de regímenes caóticos	Sinopsis iterativa
Dinámica de sistemas	Árboles de decisión y relevancia
Análisis de impactos cruzados	Análisis morfológico
Análisis coste-beneficio	Teoría de catástrofes
Análisis de riesgo	Analogía histórica
Análisis input-output	Incasting y Backasting
Teoría de juegos	Visioning
INSTRUMENTOS COMPLEMENTARIOS	
Enviromentalscanning	
Brainstoring	

Midmapping
Benchmarking
Roadmapping
Análisis DOFA

Fuente: (Fernández Guel, 2011)

El desarrollo de los métodos para la aplicación del enfoque prospectivo, ha propiciado su utilización en diversos procesos de planeación que incluyen sectores (Torres Romero & Buitrago, 2008), (Inche Mitma, Chung Pinzas, & Campos Contreras, 2009), cadenas productivas (Vergara Schmalbach, Herrera Fontalvo, & Maza Ávila, 2011), (Amézquita López & Valdovino Villacob, 2006), Territorios (Fernández Guel, 2011) y empresas (Sarmiento M & Guerra Moreno, 2008).

Pese a la amplia difusión del enfoque prospectivo su aplicación en el sector agropecuario no es muy frecuente y se puede considerar como un área reciente; lo que se corrobora con la información suministrada por la Red Europea de Seguimiento de la Prospectiva EFMN, quienes para el año 2008 reportaron que solo el 8% de los trabajos documentados abordaron de forma directa o indirecta el futuro de la agricultura (Gómez Limón & Gómez Ramos, 2008).

Para el caso de Colombia, desde el año 2003 se creó el Programa Nacional de Prospectiva a través del cual se financió el acompañamiento para la elaboración de las Agendas Prospectivas de Investigación y Desarrollo Tecnológico en el sector agropecuario, aplicadas inicialmente a las cadenas productivas del cacao, forestal, lácteos y piscícola (Mojica, Trujillo Cabezas, Castellanos, & Bernal, 2007). La metodología se

considero exitosa y posteriormente fue aplicada a 16 cadenas productivas adicionales, que incluyó la Cadena Productiva de las Abejas y de la Apicultura CPAA; en la cual a partir del proceso realizado de forma conjunta con los actores de la cadena, fueron identificados treinta incertidumbres críticas para el desarrollo de la CPAA, que se presentan en la Tabla 2-3 (Laverde Rodríguez J. C., Egea Hernández, Rodríguez Zárata, & Peña Sáenz, 2010).

**Tabla 4-3: Incertidumbres críticas de la Cadena Productiva de las Abejas y de la Apicultura en Colombia**

Tecnológicas	No Tecnológicas
Impacto del manejo de las actividades agropecuarias (monocultivo, agricultura intensiva) en la actividad apícola.	Formación académica y empresarial (técnica y tecnológica) de los actores de la cadena.
Diseño y adaptación de equipos para extracción, beneficio y manejo poscosecha del producto.	Costos de producción de la miel.
Innovación de productos derivados de la miel de abejas.	Herramientas de mercadeo de la miel de abejas.
Recuperación, sistematización y difusión de los saberes apícolas (validados por la experiencia).	Transporte de la miel en los procesos de acopio y comercialización.
Incorporación de TIC en el agronegocio de las abejas y la apicultura.	Inversión en I&D para la miel de abejas.
Grado de tecnificación de la producción de miel.	Regulación normativa en calidad e higiene de la producción de miel.
Control de la contaminación en la producción de miel.	Incentivos fiscales de la actividad apícola.
Impacto climático sobre la producción nacional de miel.	Volumen nacional de exportación de miel.
Caracterización de productos de las abejas.	Fuentes específicas de financiación para la producción de miel.
Investigación y transferencia de conocimiento de las abejas silvestres en Colombia.	Precios de venta de la miel de abejas.

Productividad de la colmena.	
Incorporación de BPA en la actividad apícola.	
Grado de estandarización de procesos de extracción de productos de las abejas.	
Transferencia de tecnología para la extracción o cosecha de los productos de las abejas.	
Conocimiento y difusión sobre organismos patógenos que afectan a las abejas.	
Conocimiento de la capacidad de carga de colmenas por área geográfica y por época.	
Selección y mejoramiento genético de abejas melíferas.	
Disponibilidad de información estadística apícola (pública).	
Estructura de las colmenas de acuerdo con las características biogeográficas específicas de las ecoregiones.	
Conocimiento de la cría y manejo de las abejas.	

Fuente: (Laverde Rodríguez J. C., Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Sáenz, 2010)

La agenda presenta también el escenario deseable para la CPAA en el año 2019 denominado “Año 2019: La cadena de las abejas y de la apicultura en plena luna de miel” y en el cual se incluyen componentes económicos, ecológicos, tecnológicos, sociales y políticos deseables y viables para este periodo (Laverde Rodríguez J. C., Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Sáenz, 2010).

### 4.3 Materiales y métodos

La investigación se desarrolló bajo un enfoque de estudio de caso. Cada caso correspondió a una organización de productores apícolas de las cuales dos se encuentran ubicadas en el departamento de Cundinamarca y una en el departamento de Boyacá (Tabla 2-4).

Las organizaciones incluidas en el estudio fueron seleccionadas a partir de cuatro criterios, el primero fue la importancia de las organizaciones en el sector apícola colombiano, al respecto la primera organización (ASOAPIBOY) corresponde a la asociación de productores apícolas más importante de Boyacá, tiene una presencia departamental y se considera la asociación más importante del país en cuanto a volúmenes producidos de polen. La segunda organización (ASOAPICUN) es reconocida como la asociación de productores más importante del departamento de Cundinamarca y ha tenido un papel relevante en la formalización de la institucionalidad apícola del país, de modo que fue un actor influyente para generar acciones que conllevaran a la creación de la Secretaría Técnica de las Abejas y de la Apicultura, así mismo la organización fue una de las primeras instituciones en elaborar cursos de apicultura posterior a la llegada de la abeja africanizada y se le considera responsable de la difusión de tecnologías que permitieron intensificar la producción de polen en la sabana de Bogotá. La tercera organización (NAPS) se considera la agremiación de productores más importantes de la provincia de Sumapáz, sus líderes han desarrollado un papel importante en la consolidación de la agremiación apícola nacional y su labor conjunta con otras organizaciones propicio la creación de la Federación Nacional de Apicultores y Criadores de Abejas en el año 2010, cuyo presidente en el primer periodo de administración fue delegado al entonces

vicepresidente de NAPS, que en ese momento se denominaba ASOAPIS.

El segundo criterio que se tuvo en cuenta para la selección de las organizaciones fue que contaran con un porcentaje de al menos el 30% de los miembros con mínimo 10 años de experiencia en producción apícola, lo cual ocurre en las tres organizaciones seleccionadas.

El tercer criterio utilizado para la selección de organizaciones fue la variabilidad en los objetivos productivos, de este modo se cuenta con la primera organización que incluye una mezcla de miembros especializados tanto en miel como en polen, los miembros de la segunda organización están especializados casi en su totalidad en la producción de polen y el 100% de los miembros de la tercera organización son especializados en la producción de miel.

El cuarto criterio en la selección de las organizaciones fue la disponibilidad de sus miembros y en especial de sus líderes para apoyar el desarrollo del estudio, dicho criterio resulta el más importante para posibilitar la investigación. De este modo las organizaciones fueron incluidas dado que se contaban con experiencias positivas previas en el desarrollo de estudios de diversos tipos con la Universidad Nacional de Colombia, lo que facilita un alto grado de confianza entre productores e investigadores.

**Tabla 4-4: Organizaciones incluidas en el estudio**

ORGANIZACIONES			
	O1	O2	O3
<b>n</b>	2000	1999	2009
<b>n</b>	14	20	13
<b>UBICACIÓN DE LOS SOCIOS</b>	Municipios de Boyacá San Mateo, Boavita, Soatá, Pesca, Paipa, Viracacha, Turmequé, Umvita, Chiquinquirá y socios en municipios limitantes con Boyacá : Málaga (Santander) Guacheta (Cundinamarca )	Municipios de Cundinamarca cercanos a Bogotá: Chía, Soacha, La Calera, Subachoque, Mosquera entre otros.	Municipios de Cundinamarca :Tibacuy, Silvania y Fusagasugá.

Año= Año de constitución, n= número de socios.

Fuente: Construcción propia, 2014.

El estudio se desarrolló en dos fases que se describen a continuación.

### **4.3.1 Fase I: identificación de factores asociados al crecimiento de los sistemas productivos apícolas**

En la fase se identificaron y clasificaron los factores asociados al crecimiento del “Sistema Productivo Apícola – SPA”.

La delimitación de el sistema de estudio (SPA) se generó de forma conjunta con un grupo focal compuesto por productores de las O1 y O2. El

procedimiento consistió en la aplicación del método de análisis estructural a través del software MIC-MAC (se expone el método más adelante), en cuyo desarrollo se incluyeron todos los factores pudieran afectar el sistema apícola, sin realizar ningún tipo de depuración, por lo tanto al final se obtuvieron factores del Sistema Productivo, de la Cadena Productiva, de las organizaciones y de la Política Pública entre otros. Como consecuencia de la falta de generación del límite del sistema los resultados fueron poco coherentes, lo que mostró a los productores la necesidad ajustar el límite e incluir solo los factores dentro dicha delimitación. El ejercicio previo permitió ampliar la discusión sobre los factores y finalmente los productores definieron el sistema productivo a trabajar de la siguiente forma:

“La unidad productiva administrada por un apicultor, compuesta por uno o varios apiarios, que tienen como fin la obtención de bienes o servicios, con algún porcentaje dirigido al mercado”.

Durante el proceso de delimitación del sistema de estudio se evidenció que las organizaciones de productores desarrollan un papel importante sobre la estructura de los SPA, sin embargo su evolución obedece a factores diferentes a los del SPA, por lo tanto se decidió profundizar en los factores asociados a las organizaciones de productores y fue necesario delimitar el sistema "organización" para lo cual se efectuó un procedimiento similar al desarrollado con los SPA, al final la definición generada

por los productores para las organizaciones fue:

“La agrupación de actores productivos que confluyen en un ser social formal o no formal, con reglas de acción definidas y que orienta sus objetivos hacia el mayor bienestar de sus miembros”.

El trabajo de identificación y clasificación de los factores para el SPA y las organizaciones se efectuó de forma independiente con cada organización, las sesiones fueron guiadas por un moderador con experiencia en el área apícola y formación en gestión, sin que este realizara ningún tipo de presión sobre el tiempo del desarrollo de los talleres, lo que permitió que los productores debatieran con libertad cada factor, de este modo fueron requeridas de cuatro a seis sesiones por organización, con una duración por sesión que vario entre dos a cuatro horas. La variación en el número de sesiones y el tiempo de las mismas dependió de la actividad a desarrollar y de la disponibilidad de los productores.

Para cada sistema (SIAP – Organización), se realizaron dos etapas descritas a continuación:

### **Etapas 1. Identificación de factores**

Se empleó la Herramienta de Diagnostico Rural Participativo “Lluvia de ideas” (Geilfus F. , 2002). A cada productor se le proporciono una cartulina y un lápiz, para que describieran los factores que a su criterio se asocian al desarrollo del sistema valorado, las cartulinas se diligenciaron de forma

anónima, posteriormente estas fueron recolectadas y se generó una lista con todos los factores que fueron descritos y su respectiva frecuencia (número productores que mencionaron el factor). Finalmente los factores se dividían en áreas temáticas y se discutían uno a uno con los productores para de retirar los factores que estaba por fuera del sistema de estudio o que correspondieran a factores muy particulares (de un solo productor), hasta concretar una lista definitiva que fuera representativa de los limitantes en cada sistema de estudio (Figura 2-1).

**Figura 4-1: Cartulinas diligenciadas en la aplicación de la herramienta lluvia de ideas**



Fuente: Construcción propia, 2014.

### **Etapas 3. Clasificación de los factores**

La clasificación de los factores se realizó por el método de Análisis Estructural, mediante la aplicación del programa MIC-MAC (Godet, 2000). De acuerdo con el método fueron ubicados en una matriz los factores previamente identificados en forma horizontal y vertical (Tabla 2-5). Posteriormente se

solicitó a los productores que calificaran el grado de dependencia de cada factor sobre otro, en una escala de 0 a 3. Cada valor diligenciado en la tabla era concertado por los productores después de debatir sobre el mismo. La actividad se desarrollo en forma independiente para cada sistema de estudio.

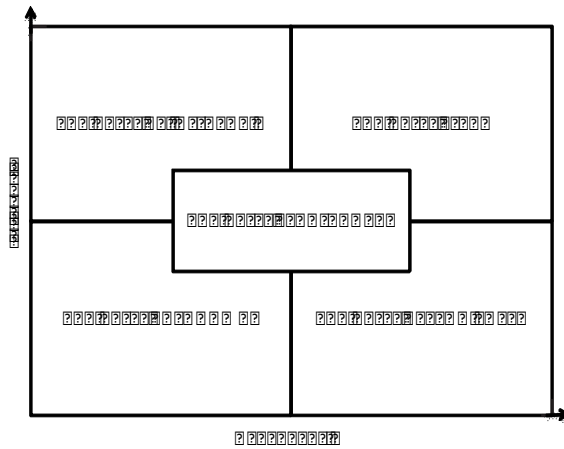
**Tabla 4-5: Ejemplo de matriz para desarrollo del método de análisis estructural**

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor n...
Factor 1				
Factor 2				
Factor 3				
Factor n...				

Fuente: Construcción propia, 2014.

A partir de las calificaciones concertadas al relacionar los factores se obtuvieron dos valores numéricos por cada factor derivados del análisis de las filas y las columnas en la matriz, los cuales corresponden a los grados de dependencia e influencia. Estos valores son ubicados en un plano de dos ejes generado por el programa utilizado; el plano permite que los factores sean clasificados según su ubicación, de este modo cada factor tendrá un mayor grado de influencia y motricidad a medida que ascienda en el eje vertical (ordenada) y un mayor grado de dependencia a medida que se aleje del origen en el eje horizontal (abscisa).

**Figura 4-2: Síntesis programa MICMAC**



Fuente: (Martínez Miguélez , 2011).

Los factores cuya calificación de influencia y dependencia se encuentra por encima de los respectivos promedios, se denominan “claves”, y se caracterizan por ser influyentes (muy motrices) y al mismo tiempo gobernables (muy dependientes); estas variables determinan el propio sistema, y corresponden a los retos del mismo, de este modo se constituyen en aspectos estratégicos para los procesos de planeación. Los factores que obtuvieron calificaciones superiores al promedio de influencia pero inferiores al promedio de dependencia se denominan variables de “Influencia”, como su nombre lo indica son factores muy influyentes pero poco subordinados a los restantes, por lo tanto son de difícil intervención y condicionan el funcionamiento del sistema. Los factores con calificación inferior al promedio de influencia pero superior al promedio de dependencia se denominan “dependientes”, como lo indica su nombre poseen un alto grado

de dependencia de otras variables pero presentan poca influencia lo que les confiere un carácter de indicadores del funcionamiento del sistema. Los factores con baja calificación de dependencia e influencia se denominan como “autónomos”, su evolución tiene poca capacidad de afectar el sistema (Montoya Suarez, 2007). Finalmente las variables reguladoras o variables pelotón son reconocidas como variables de paso para la evolución del sistema (Figura 2-2).

**Etapa 3. Validación de resultados**

Es necesario resalta que los resultados obtenidos a partir del Análisis Estructural corresponden a una visión del sistema, que debe ser enriquecida por el grupo de participantes ya que no existe una lectura “única” oficial (Godet, 2000). Partiendo de esta premisa se realizó una sesión de presentación de resultados en cada organización, seguida de un dialogo participante en el cual el grupo de productores contrastó los resultados obtenidos con lo observado en la realidad y se realizaron los ajustes que se consideraron pertinentes.

**4.3.2 Fase II: Identificación de tendencias futuras asociadas a los factores claves identificados en los sistemas productivos apícolas**

La Fase se realizó mediante la aplicación de un instrumento adaptado del método Delphi propuesto por los matemáticos Norman Dalkey y Olaf

Hermes en 1963. Este método permite un debate sobre el futuro, pero tomando la información de manera individual, con lo que se elimina el poder de oratoria tengan algunos integrantes de la organización.

La matriz Delphi se desarrolla mediante una serie de cuestionarios aplicados a un panel de expertos. En el instrumento se indaga sobre la temporalidad en la cual se presentará un escenario hipotético. Los resultados se agrupan por cuartiles y se presentan nuevamente a los expertos con el objetivo que cada experto reevalúe su respuesta, de este modo, a medida que aumenta al número de rondas se van obteniendo mayores consensos sobre la temporalidad de un evento, conocido como “Consenso Forzado” (Godet, 2000).

Para el presente estudio no se hacía necesario llegar a una temporalidad para cada escenario, y se buscó identificar aquellos escenarios que presentaran mayor claridad en los consensos grupales, por lo tanto se tuvieron en cuenta para el análisis solo los escenarios que mostraron consensos en la primera ronda de diligenciamiento de cuestionarios, y en consecuencia se trabaja solo con los resultados con mayor grado de certeza. El cuestionario fue estructurado de tal forma que al diligenciarlo el productor solamente debía colocar una “X” para las tendencias evaluadas en cada escenario: Horizonte Temporal, Nivel de certeza del Horizonte Temporal y Nivel de impacto los Sistema Productivos Apícolas (Tabla 2-6).

**Tabla 4-6: Matriz Delphi utilizada en el desarrollo del estudio**

No	TENDENCIAS	PERIODO EN EL CUAL EL ESCENARIO SERÁ UNA REALIDAD					NIVEL DE CERTEZA			IMPACTO SPA			COMENTARIO
		Nunca	Ya	Corto	Mediano	Largo	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto	
1													
2													
N													

Fuente: Construcción propia, 2014.

Dado que las asociaciones fueron seleccionadas por la presencia de productores con una amplia experiencia en el área apícola (superior a 10 años) y que una alta proporción de estos cuenta con una formación académica profesional o superior, sumado a la presencia de miembros que han ocupado cargos de importancia en la Cadena Productiva de las Abejas y de la Apicultura, en el estudio se partió de la premisa que los productores pueden ser a su vez expertos conocedores de los sistemas productivos y de su organización, por lo tanto ellos conformaron el panel de expertos a quienes se les aplicó el método. Los procesos de formulación de hipótesis y el diligenciamiento de los instrumentos fueron acompañados por profesionales con experiencia en el área apícola, el área de gestión. En cuanto a los horizontes temporales se definió como el corto plazo los tres años siguientes al desarrollo de la actividad, el mediano

plazo posterior a los tres años pero inferior a seis años y largo plazo posterior a seis años. El diligenciamiento de los formularios se realizó de forma independiente en cada organización; en todos los casos se realizó una capacitación para explicar el método. Toda la sesión se desarrolló en un periodo de dos horas por organización aproximadamente.

Las tendencias fueron elaboradas de forma conjunta con los líderes de las organizaciones teniendo en cuenta los “Factores Claves” obtenidos en los dos sistemas de estudio abordados en la Fase 1 del estudio, de este modo el instrumento elaborado se evalúa el horizonte temporal de la tendencia y el grado de impacto que esta tendría sobre los Sistemas Productivos Apícolas de la organización.

Las respuestas obtenidas en los formularios fueron sistematizadas y los datos se procesaron empleando estadística descriptiva. La información se agrupó en cuartiles presentados diagramas de cajas (Box Splot) elaborados en el paquete estadístico Minitab. También se presentan las frecuencias para el nivel de certeza de las respuestas en cada uno de los escenarios valorados.

A partir de los resultados obtenidos con la aplicación del método Delphi, se diseñaron escenarios para cada factor clave identificado mediante el método MIC-MAC, la construcción de los escenarios tuvo en cuenta las tendencias que obtuvieran consensos y

que presentaran un nivel de impacto alto por al menos el 60% de los productores.

## 4.4 Resultados

### 4.4.1 Fase I: identificación de factores claves asociados al desarrollo de los sistemas productivos apícolas

A continuación se presentan los resultados obtenidos en cada nivel valorado.

#### **NIVEL 1. FACTORES DIRECTAMENTE INCIDENTES EN EL DESARROLLO DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS APÍCOLAS.**

El instrumento de Diagnostico Rural Participativo permitió identificar para las O1 y O2 catorce factores asociados al desarrollo de los sistemas productivos apícolas, para la O3 se identificaron once. Dado que alguno factores fueron comunes entre organizaciones, al incluir todos los factores de los tres casos en una sola matriz se obtuvieron en total veintiséis (Tabla 2-7), de los cuales cuatro factores (11%) fueron compartidos en las tres organizaciones, ocho (31%) fueron compartidos en dos organizaciones y quince (58%) fueron factores exclusivos de una sola organización.

**Tabla 4-7: Factores asociados al desarrollo de los SPA**

No	Factores
----	----------

3	<b>AccesoT:</b> Los dueños de los terrenos no acceden al préstamo o arrendamiento de áreas para apicultura debido al desconocimiento y temor ante un posible accidente con las abejas, esto genera dificultades para la expansión de los apiarios, genera aumentos en los costos y limita el acceso a zonas de potencial productivo.
3	<b>C.Insumos:</b> Los insumos como colmenas, cuadros y especialmente el azúcar, han aumentado de forma considerable su costo.
3	<b>Registros:</b> La mayoría de los productores no poseen registros que les permitan tomar decisiones.
2	<b>C.Transporte:</b> El transporte a los apiarios es muy costoso.
2	<b>Defensividad:</b> En los últimos años las abejas han presentado un aumento notable en el comportamiento defensivo.
2	<b>Clima:</b> En los últimos años las épocas de lluvia se han prolongado afectando de forma negativa la producción apícola.
2	<b>Salud:</b> Se presentan problemas de salud en las colmenas, ya sea por enfermedades o por efecto de agroquímicos en zonas cercanas a las colmenas.
2	<b>E.Mercado:</b> El bajo conocimiento del mercado hace que los productores comercialicen sus productos de forma intuitiva pudiendo caer en ineficiencias.
2	<b>Vecinos:</b> Es frecuente que los vecinos de los predios en los cuales se tienen los apiarios se quejen ante la presencia de las abejas y adicionalmente casi nunca reconocen los efectos positivos de las abejas sobre los cultivos.
2	<b>UbicaciónAp:</b> Los apiarios son ubicados en zonas alejadas, lo que genera sobrecostos en transporte y lapsos de tiempo largos entre apiarios.
2	<b>M.Técnico:</b> Las abejas carecen de un manejo técnico adecuado lo que genera ineficiencias y un bajo aprovechamiento del potencial productivo.
1	<b>ApoyoT:</b> Los centros de apoyo locales no cuentan con técnicos que tengan conocimientos en el área apícola y que puedan apoyar técnicamente a los productores.
1	<b>Capital:</b> Los apicultores no cuentan con el capital suficiente para aumentar el número de colmenas, comprar equipos de manejo adecuados a la normatividad o para la construcción de salas de proceso.
1	<b>Deforestación:</b> En algunas zonas de se han disminuido las áreas con potencial apícola debido a la deforestación para explotación maderera o para la implementación de cultivos comerciales.
1	<b>Precios:</b> Pese a que los productos apícolas gozan de un buen precio al consumidor, los precios pagados a los productores son muy bajos.
1	<b>M.obra:</b> Es difícil encontrar mano de obra para apoyo en apicultura y su costo es mayor al de un

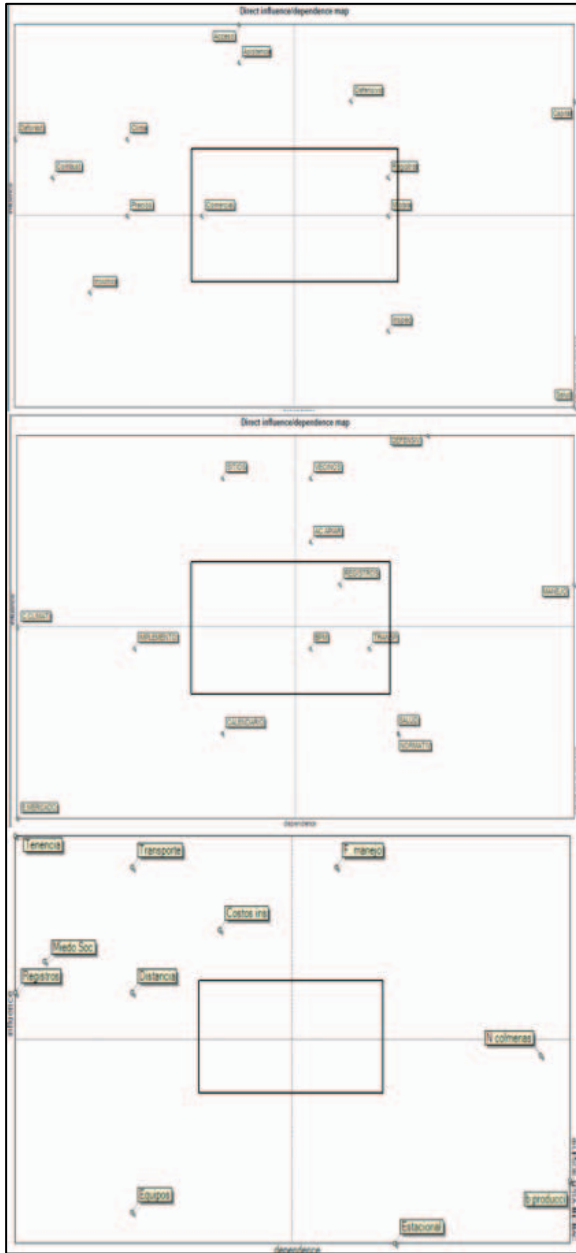
	jornal normal.
1	<b>Inspección:</b> La falta de inspecciones de calidad entre socios hace que el manejo de los productos sea poco estandarizado poniendo en riesgo la calidad de los mismos
1	<b>Infraestructura:</b> Los pequeños productores no cuentan con infraestructura que cumpla los requerimientos de las normas
1	<b>BPM:</b> En general los productores conocen los requerimientos para BPMs pero no los aplican.
1	<b>C.Florales:</b> Los productores no cuentan con calendarios florales a nivel regional que les permitan planificar la producción
1	<b>ArriendoT:</b> Los productores desarrollan la actividad en terrenos prestados o arrendados, por lo que dependen de terceros para poder establecer nuevas unidades productivas
1	<b>Tecnología:</b> Los productores no cuentan con tecnología que facilite las labores en caso de un aumento en el inventario de las colonias.
1	<b>N.colmenas:</b> La mayoría de los productores poseen un bajo número de colmenas.
1	<b>N.Diversificación:</b> La mayoría de los productores dependen exclusivamente del aprovechamiento de un solo producto, generando que los ingresos sean estacionales y desaprovechando otras alternativas productivas de la apicultura que podrían mejorar el flujo de caja.
1	<b>Productividad:</b> Los productores perciben que la producción de miel ha disminuido en los últimos 5 años.
1	<b>Vehículo:</b> Los productores no cuentan con vehículos para llegar a los apiarios, lo que dificulta el desarrollo de las labores y aumenta los costos de producción.

No= número de organizaciones que manifestaron el factor. Se resalta con negrilla el nombre corto que se le dio al factor.

Fuente: Construcción propia, 2014.

La aplicación del análisis estructural, mediante el programa MIC-MAC (Godet, 2000) permitió clasificar los factores identificados en cada organización de acuerdo a su influencia y dependencia en un plano de dos ejes (Figura 2-3).

#### Figura 4-3: Mapas de influencia y dependencia de los factores asociados al desarrollo de los SPA



De la parte superior a la inferior O1, O2 y O3.  
Fuente: Construcción propia, 2014.

De acuerdo con los resultados obtenidos posterior al desarrollo del análisis estructural, el único factor clasificado en la misma categoría por las tres organizaciones fue el denominado

“AccesoT” identificado como factor de influencia. Los factores “C.insumos” y “registros” fueron clasificados bajo la misma categoría por dos organizaciones. Los factores “Defensividad”, “M.Técnico”, “Clima” y “Salud”, que solo fueron reportados en dos organizaciones, coincidieron en su clasificación (Tabla 2-8).

**Tabla 4-8: Clasificación de los factores directamente incidentes en el desarrollo de los sistemas productivos apícolas**

FACTOR	ORGANIZACIÓN		
	O1	O2	O3
AccesoT	Influencia	Influencia	Influencia
C.Insumos	Autónoma	Autónoma	Influencia
Registros	Reguladora	Reguladora	Influencia
C.Transporte	Influencia	Reguladora	
Defensividad	Clave	Clave	
Clima	Influencia	Influencia	
Salud	Dependiente	Dependiente	
E.Mercado	Reguladora	Autónoma	
Vecinos		Clave	
Ubicación A		Clave	Influencia
M.Técnico		Clave	Clave
ApoyoT	Influencia		
Capital	Clave		
Deforestación	Influencia		
Precios	Influencia		
M.Obra	Reguladora		
Inspección	Dependiente		
Infraestructura		Dependiente	
BPM		Reguladora	
C:Florales		Autónoma	
ArriendoT			Influencia
Tecnología			Autónoma
N.Colmenas			Dependiente
N.Diversificación			Dependiente
Productividad			Dependiente
Vehículo			Influencia

Coincidencias en la clasificación de las variables entre

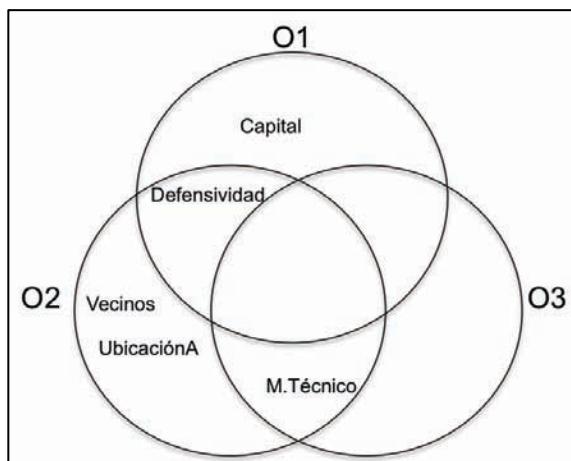
las organizaciones.

Factores no reportado como asociado al desarrollo de SPA por los productores de la organización.

Fuente: Construcción propia, 2013.

Como se observa en la Tabla 2-8 para la O1 fueron clasificados como claves dos de los catorce factores identificados (14%), para la O2 se clasificaron como claves cuatro de los catorce factores (29%) y para la O3, uno de los once factores (9%), de este modo, del total de ventiseis factores reportados al agregar las tres organizaciones se determinaron como claves cinco equivalentes al 19% (Figura 2-4).

**Figura 4-4: Factores claves directamente incidentes en el desarrollo de los sistemas productivos apícolas**



Fuente: Construcción propia, 2014.

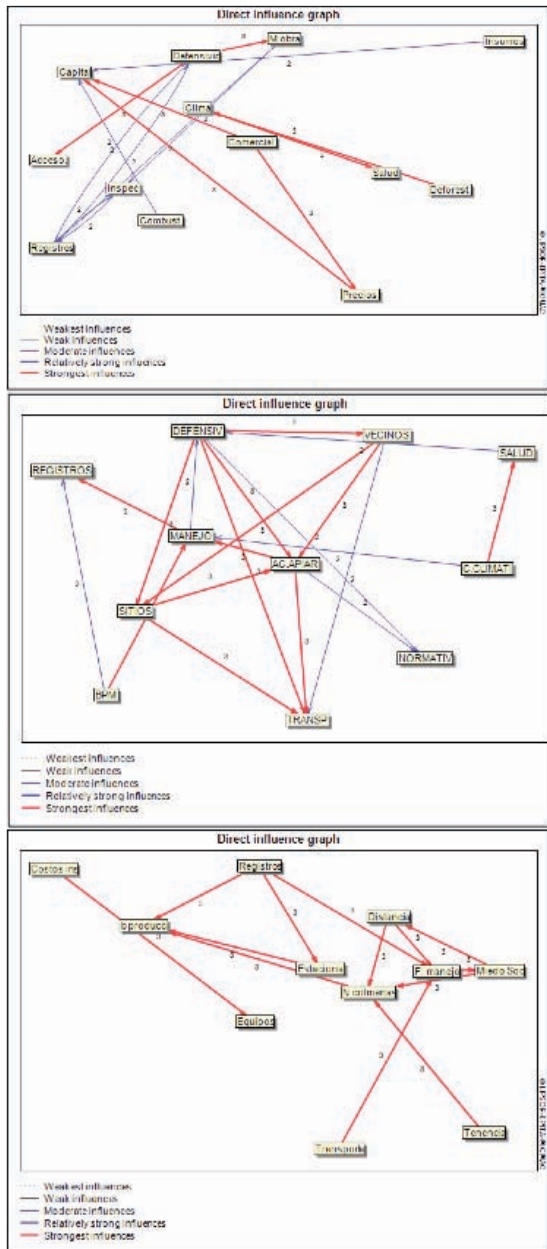
Al analizar las relaciones entre los factores reportados por las organizaciones incluidas en el estudio, se evidencia que el único factor clasificado en la misma categoría por los tres casos "AccesoT", es afectada de forma directa por los factores claves

"Defensividad" en las O1 y O2, y por el factor "Vecinos" en la O2. Este comportamiento de los factores muestra que la búsqueda de áreas para el montaje de apiarios, se complejiza no solo por el concepto que se tenga de las abejas por parte de los dueños de los predios, también depende del concepto de quienes son dueños de las áreas aledañas al predio; el factor acceso a los predios para el montaje de apiarios se ve limitado por la defensividad de las abejas.

El factor "Defensividad", afecta a su vez los factores "M.obra" y "UbicaciónA" según las relaciones mostradas en la O1 y O2, esto es coherente con lo observado en la realidad de acuerdo a lo dialogado con los productores, quienes manifiestan que frecuentemente las abejas son ubicadas en las zonas de difícil acceso para evitar problemas con trabajadores y vecinos, así mismo como efecto de la defensividad de las abejas, no todos los trabajadores están dispuestos a laborar en la actividad apícola, lo que genera una disminución en la oferta de este tipo de labor y como consecuencia eleva su costo.

El factor "M.técnico" según lo mostrado en las relaciones de las O2 y O3, está influenciado por la ubicación de los apiarios ("Ubicación A") y a su vez influye en los problemas con los vecinos (Figura 2-5).

**Figura 4-5: Relaciones entre factores directamente incidentes en el desarrollo de los sistemas productivos apícolas**



Fuente: Construcción propia, 2014.

**NIVEL 2. FACTORES INCIDENTES EN EL DESARROLLO DE LAS ORGANIZACIONES DE PRODUCTORES APÍCOLAS**

En este nivel, para la O1 se identificaron tres factores asociados a su desarrollo, ocho para la O2 y seis para la O3, ninguno de los factores fue común simultáneamente en los tres casos, sin embargo tres de los factores fueron comunes en las O2 y O3, y uno entre las O1 la O3, al agregar los factores de las tres organizaciones se obtuvo un conjunto de 13 factores, de los cuales el 69% fueron exclusivos de una sola organización (Tabla 2-9).

**Tabla 4-7: Factores incidentes en el desarrollo de las organizaciones de productores apícolas**

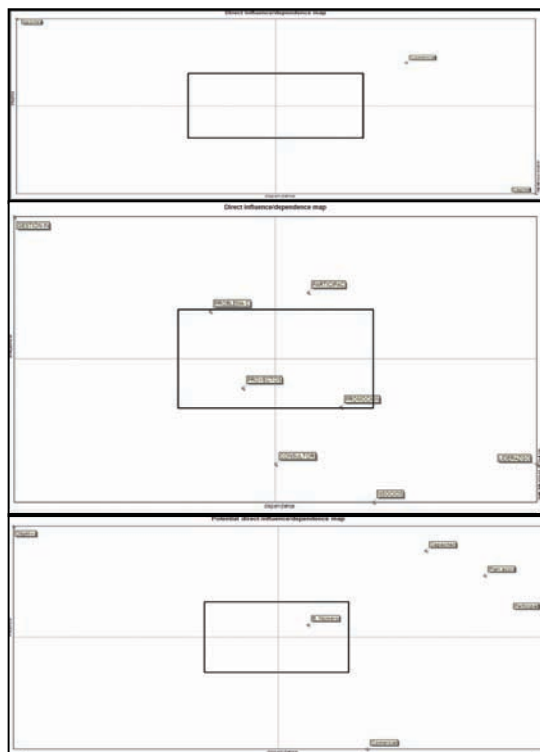
No	FACTORES
2	<b>Participación:</b> La participación de los miembros en las actividades de la organización es baja (menos del 50% asisten normalmente).
2	<b>N.Socios:</b> El número actual de miembros de la organización es bajo.
2	<b>O.Central:</b> No se tiene claramente definido cuál es el problema central que se busca resolver y que cohesiona la organización.
2	<b>Comercial:</b> No se cuenta con un modelo comercial claramente definido para los productos de los asociados.
1	<b>Capital:</b> La organización no cuenta con músculo financiero para comprar los productos de los asociados y comercializarlos.
1	<b>Aportes:</b> Falta puntualidad en el pago de los compromisos económicos con la asociación.
1	<b>Promoción:</b> Actualmente la asociación no cuenta con un sistema de promoción externa claramente definido.
1	<b>Proyectos:</b> La asociación no ha liderado la participación en proyectos de tipo productivo que apoyen el crecimiento de los asociados.
1	<b>Consultoría:</b> La organización cuenta con el capital humano para realizar servicios de consultoría, sin embargo esta actividad no es realizada perdiendo así una.
1	<b>Liderazgo:</b> Con el tiempo la organización ha perdido liderazgo institucional frente a otras organizaciones apícolas.
1	<b>Gestión:</b> La gestión interna en la organización ha sido baja por parte de los asociados.
1	<b>Capacitación:</b> La organización no capacita regularmente sus miembros.
1	<b>PlanAc:</b> La organización no cuenta con un plan de acción con metas definidas y medibles.

No= número de organizaciones que manifestaron el factor. Se resalta con negrilla el nombre corto que se le dio al factor.

Fuente: Construcción propia, 2014.

La aplicación del paquete MIC-MAC, permitió clasificar los factores identificados por su dependencia y motricidad; entre los resultados se destaca que ningún factor se ubico en la región denominada "Autónoma" (Figura 2-6).

**Figura 4-6: Mapas de influencia y dependencia de los factores incidentes en las organizaciones de apicultores**



De la parte superior a la inferior O1, O2 y O3.

Fuente: Construcción propia, 2014

El análisis estructural aplicado para la clasificación de los factores incidentes

en desarrollo de las organizaciones, evidenció que solo el factor denominado "Participación" fue catalogado de forma similar por en más de una organización (O2 y O3), los demás factores compartidos entre organizaciones (N.socios, O.Central y Comercial) fueron clasificado por cada organización en distintas categorías (Tabla 2-10).

**Tabla 4-8: Clasificación de los factores incidentes en el desarrollo de las organizaciones de productores apícolas, por el método de análisis estructural**

FACTOR	ORGANIZACIÓN		
	O1	O2	O3
Participación		Clave	Clave
N.Socios		Dependiente	Reguladora
O.Central		Reguladora	Influencia
Comercial	Clave		Dependiente
Capital	Dependiente		
Aportes	Influencia		
Promoción		Reguladora	
Proyectos		Reguladora	
Consultoría		Dependiente	
Liderazgo		Dependiente	
Gestión		Influencia	
Capacitación			Clave
PlanAc			Clave

Coincidencias en la clasificación de las variables entre las organizaciones.

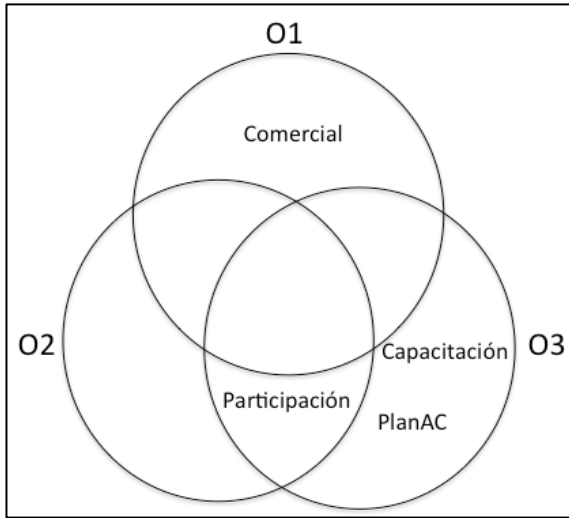
Factores no reportado como asociado al desarrollo de SPA por los productores de la organización.

Fuente: Construcción propia, 2014.

Para las O1 y O2 se clasifico un solo factor como clave, a diferencia de la O3 en la cual el 50% de los factores se determinaron como claves. El factor

participación fue clave en las O3 y O2 simultáneamente (Figura 2-7).

**Figura 4-7: Factores claves incidentes en el desarrollo de las organizaciones de productores apícolas, por el método de análisis estructural**

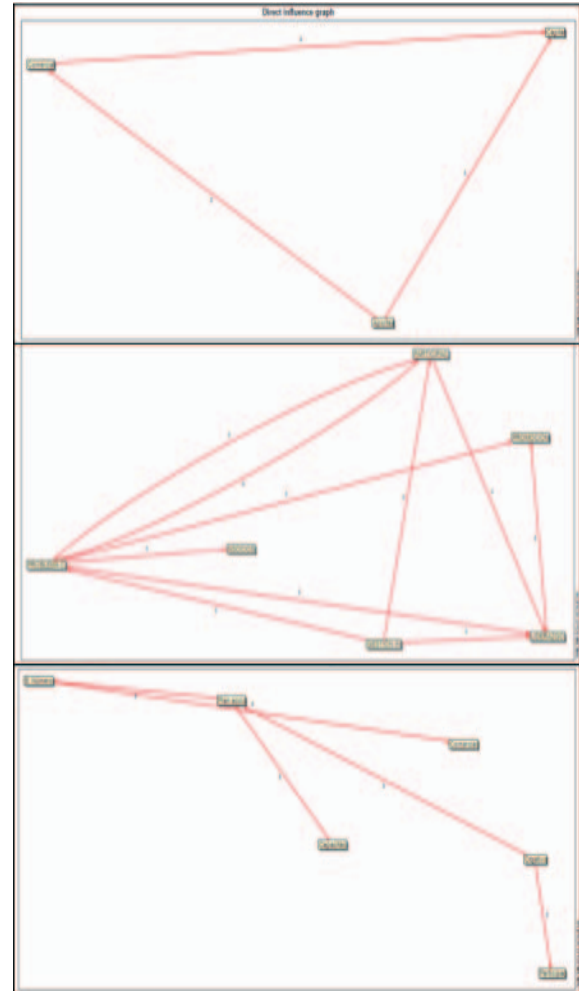


Fuente: Construcción propia, 2014.

Las relaciones presentadas entre los factores identificados para las tres organizaciones evidenciaron que el factor “Participación” el cual fue clasificado como clave en las O2 y O3, mostró en los dos casos estar influenciado por el factor “O.Central”, lo que indica que la falta de un objetivo definido o una necesidad de cohesión claramente delimitada, limita la participación de los productores en la organización. El factor “O.Central”, fue clasificado como regulador en la O2 y como de influencia en la O3, de lo que se infiere que a pesar de que el factor muestra relaciones similares en las dos organizaciones el método utilizado

(MICMAC) sugiere darle manejos diferentes en respuesta a las particularidades de cada organización (Figura 2-8).

**Figura 4-8: Relaciones entre factores incidentes en el desarrollo de las organizaciones de productores apícolas**



De la parte superior a la inferior O1, O2 y O3.  
Fuente: Construcción propia, 2014

El factor denominado “Comercial”, identificado por las O1 y O3 simultáneamente, se ve afectado por el

no pago de aportes de acuerdo con lo obtenido en la O1 y por el bajo número de socios según las relaciones encontradas en la O3 (Figura 2-8).

#### **4.4.2 Fase II: Identificación de tendencias futuras asociadas a los factores claves identificados en los sistemas productivos apícolas**

A partir de los factores claves identificados en la Fase 1 del estudio, y de la discusión sobre el conjunto de resultados obtenidos; en el desarrollo de la segunda fase del estudio se decidió integrar los factores clave Defensividad, Vecinos y Ubicación A, bajo el factor Acceso T, pese a que este factor se clasificó como de influencia, fue incluido como parte de las tendencias dado que recoge eficazmente estos tres componentes.

El factor clave "Plan Ac" no fue incluido como parte de las tendencias debido a que se determinó que, si bien su implementación se hace necesaria para el desarrollo de las organizaciones, este deberá obedecer a los resultados obtenidos en el estudio (Tabla 2-11).

Los cambios realizados no se oponen a la metodología descrita, dado que de acuerdo a lo reportado para el método MIC-MAC, este no constituye un resultado absoluto sobre el fenómeno valorado, lo que busca es generar elementos que permitan ampliar la discusión del mismo (Godet, 2000).

A partir de los factores claves, se plantearon las tendencias de forma conjunta con mediante un equipo integrado por expertos y los líderes de cada organización. Las tendencias fueron divididas en seis categorías, e interrelacionan actividades de las organizaciones con efectos sobre la estructura de los sistemas productivos apícolas. Las tendencias se dividieron en categorías así: Objetivo de las organizaciones, configuración de los miembros, Productividad de las organizaciones, Desempeño de los sistemas productivos, Mercadeo e Investigación, desarrollo e innovación I+D+i.

El conjunto de respuestas obtenidas con la aplicación del método Delphi de una sola ronda no permitió que las organizaciones generaran un consenso sobre el horizonte temporal para dos de las treinta tendencias. El horizonte temporal fue idéntico en las tres organizaciones para nueve tendencias y cinco tendencias fueron clasificadas en el mismo horizonte temporal por dos organizaciones. Todas las tendencias clasificadas se ubicaron en horizontes temporales de corto y mediano plazo (Tabla 2-9).

**Tabla 4-9: Resultado de aplicación del método Delphi**

TENDENCIAS	ORGANIZACIÓN			M
	O1	O2	O3	
<b>OBJETIVO</b>				
1. La organización tendrá dentro de los objetivos la búsqueda de nuevos mercados para los productos apícolas.	SC 62 %	SC 57 %	C 91 %	71 %
2. La organización tendrá entre sus actividades la oferta de cursos de capacitación en apicultura	C 54 %	C 86 %	C 100 %	77 %
3. La organización impulsará la formación o el fortalecimiento de una entidad orientada al acopio y comercialización de los productos de los asociados	M 67 %	SC 14 %	C 82 %	60 %
4. La organización buscará integrarse a otras asociaciones y conformarse a una entidad de segundo nivel	SC 55 %	SC 57 %	C 64 %	59 %
5. La organización promoverá la diversificación de ingresos en actividades no expresamente apícolas	SC 10 %	SC 43 %	SC 11 %	19 %
6. La organización procurará configurar un fondo rotatorio mediante el acceso a un fondo de microfinanzas para apoyar financieramente el crecimiento de la actividad en los asociados	C 83 %	M 0 %	C 60 %	55 %
<b>CONFIGURACIÓN DE LOS MIEMBROS</b>				
7. El número de miembros de la organización será el doble del actual	M 82 %	CS 29 %	M 63 %	62 %
8. Para la mayoría de miembros de la organización, la apicultura es una fuente importante de ingresos	C 82 %	C 86 %	C 70 %	79 %
9. La organización desarrollará un programa para atraer jóvenes a la actividad apícola	SC 73 %	SC 57 %	C 63 %	65 %
10. La organización se especializará eficientemente en la obtención de su actual producto apícola principal.	SC 57 %	SC 29 %	C 67 %	53 %
11. Los ingresos apícolas de la mayoría de los miembros no dependen de un solo producto por que la organización ha fomentado la diversificación	SC 62 %	C 100 %	C 67 %	72 %
<b>PRODUCTIVIDAD DE LA ORGANIZACIÓN</b>				
12. Los miembros de la organización se identificarán como productores apícolas.	C 85 %	C 100 %	C 67 %	83 %
13. La organización fomentará el reconocimiento de la actividad apícola frente a otras organizaciones del sector agropecuario	SC 54 %	C 86 %	C 89 %	72 %
14. La organización procurará que en la zona exista asistencia técnica especializada para la producción apícola.	SC 69 %	SC 14 %	C 75 %	57 %
15. La organización será importante en la formación de los técnicos de las UMATAS y/o de centros de apoyo regionales para el tema apícola	M 58 %	SC 43 %	C 89 %	64 %
16. La organización orientará la adquisición de insumos para los productores	C 58 %	C 43 %	C 89 %	64 %
17. La organización elaborará proyectos cofinanciados por entidades de apoyo al sector.	C 73 %	C 100 %	C 70 %	78 %
18. La organización contará con un sistema de información en cuanto a insumos y mercados, para apoyar la toma de decisiones de los asociados.	SC 73 %	SC 100 %	C 70 %	57 %
19. La organización promoverá el acceso a una planta de envasado al servicio de los productores de la asociación.	M 58 %	SC 71 %	C 56 %	61 %
20. La mayoría de los miembros de la organización cumplirá con los aportes en dinero o especie de acuerdo con lo estipulado en los estatutos.	SC 58 %	C 100 %	C 78 %	74 %
<b>DESEMPEÑO DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS</b>				
21. La producción apícola por colmena en la región será considerablemente mejor que la actual gracias a mejoras en el manejo de los apiarios.	C 54 %	M 17 %	C 89 %	57 %
22. Se fomentará en los miembros, la producción de propóleos empleando colectores especializados.	M 58 %	SC 86 %	SC 67 %	68 %
23. Los productores diseñarán un plan de manejo que les permita afrontar el cambio climático.	M 56 %	SC 43 %	SC 50 %	50 %
24. Un número significativo de productores llevarán registros productivos y económicos.	M 55 %	SC 29 %	C 50 %	46 %
25. La organización realizara convenios con organizaciones de productores agrícolas que permiten la oferta de servicios de polinización con abejas.	SC 50 %	SC 57 %	C 58 %	61 %
26. La organización promoverá un programa de manejo genético para los productores.	C	C	C	67 %
<b>MERCADEO</b>				
27. Los miembros procurarán establecer una marca compartida para sus productos, que en un futuro permita su diferenciación.	SC 55 %	SC 57 %	SC 89 %	55 %

28. Será usual que en la mayoría de los miembros se fomente la transformación de productos para alcanzar mayor valor agregado (cremas, granolas etc.).	M 60 %	M 14 %	M 78 %	54 %
<b>I+D+i</b>				
29. La organización incentivará la sistematización de experiencias de prácticas de manejo, innovadoras, desarrolladas por los productores a partir de su experiencia.	C 54 %	C 86 %	C 78 %	69 %
30. La organización tendrá convenios con entidades regionales para el desarrollo de investigaciones de interés apícola.	C 64 %	C 71 %	C 88 %	70 %

C=Tendencia de corto plazo. M=Tendencia de largo plazo. Se resaltan en gris las tendencias con consenso. Se presenta en cada tendencia el % de productores que la calificaron como de nivel de impacto alto.  $\mu$  = Promedio de las tres organizaciones para % de productores que califican la tendencia como de nivel de impacto alto.

Fuente: Construcción propia, 2014.

Los resultados obtenidos sobre el nivel de impacto de cada tendencia, mostraron que de las treinta tendencias diecinueve se calificaron como de nivel de impacto alto por más del 60% de los productores. Las tendencias con los números ocho, doce y diecisiete se calificaron con mayor frecuencia como de impacto alto por los productores de las organizaciones. Las tendencias cinco y veinticuatro se calificaron como de impacto alto por menos de la mitad de los productores indagados (Tabla 2-11).

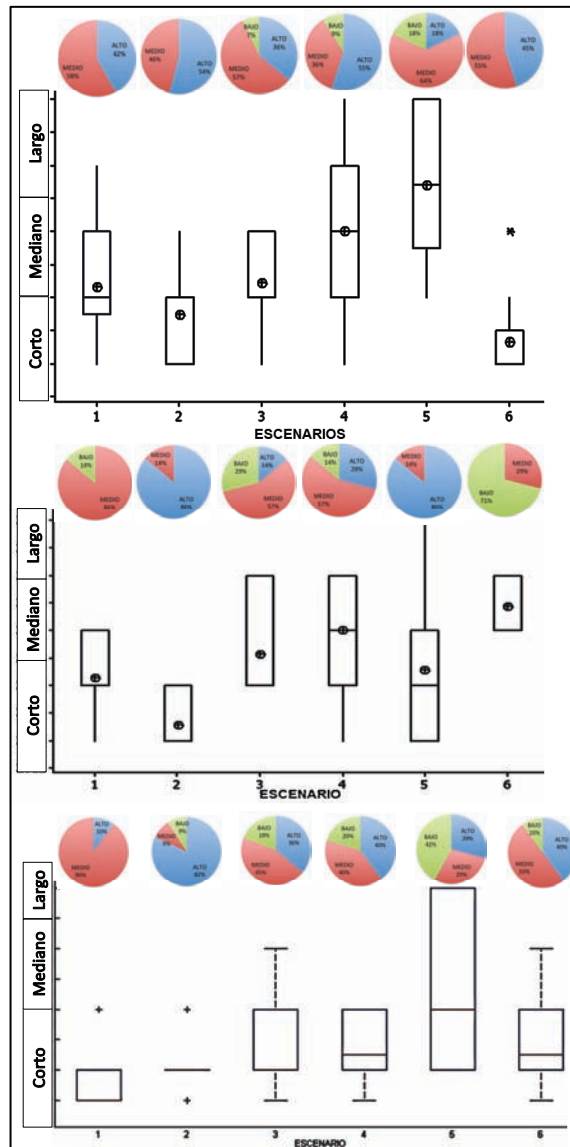
A continuación se amplían los resultados obtenidos en cada categoría.

**OBJETIVO DE LA ORGANIZACIÓN**

De las tendencias relacionadas con el objetivo de las organizaciones (1 a la 6), en la O1 se obtuvieron consensos en las tendencias dos, tres y seis, en la O2 se

obtuvieron consensos en las tendencias dos y seis, y en la O3 se obtuvieron consensos en todas las tendencias a excepción de la número cinco (Figura 2-9).

**Figura 4-9: Tendencias a futuro sobre el objetivo de tres organizaciones de productores apícolas**



De arriba hacia abajo O1, O2 y O3. Las tortas representan la distribución del nivel de certeza de cada tendencia así: Azul=alto, Rojo=Medio, Verde =Bajo. Fuente: Elaboración propia, 2014.

De acuerdo al resultado obtenido en la Tendencia dos para el corto plazo se prevé que todas las organizaciones generarán la oferta de cursos de capacitación en apicultura, esta tendencia se observa con un consenso más marcado en la O3; la tendencia se presenta con respuestas acompañadas de un nivel de certeza alto entre el 54% a 86% de los productores, dependiendo de la organización (Figura 2-9).

De las tendencias relacionadas con el papel de las organizaciones en la comercialización de los productos de sus miembros (uno y tres), solo la O3 presentó un consenso que ubica las dos tendencias en un horizonte temporal fijo, con niveles de certeza medio, lo cual permite prever que para este caso, la organización en el corto plazo buscará nuevos mercados y fomentará el establecimiento de una planta de acopio y comercialización. En la O1, se presenta un consenso sobre la conformación de una planta de acopio y comercialización en el mediano plazo con predominio del nivel de certeza de la información medio.

La tendencia cinco, relacionada con la posibilidad de que las organizaciones realizaran acciones para que sus miembros generen ingresos en actividades no relacionadas con la apicultura, se presentó bajo consenso en las tres organizaciones.

Sobre la viabilidad de que las organizaciones configuren un fondo rotatorio para financiar la actividad productiva de sus miembros (tendencia seis), en las O1 y O3, se presentan

consensos en los que se prevé que dicha tendencia se presentará en el corto plazo con predominio de niveles de certeza medio en ambos casos; para la O2 se presenta un consenso en torno a este aspecto, en el mediano plazo, sin embargo para este caso se presenta predominio del nivel de certeza bajo (Figura 2-9).

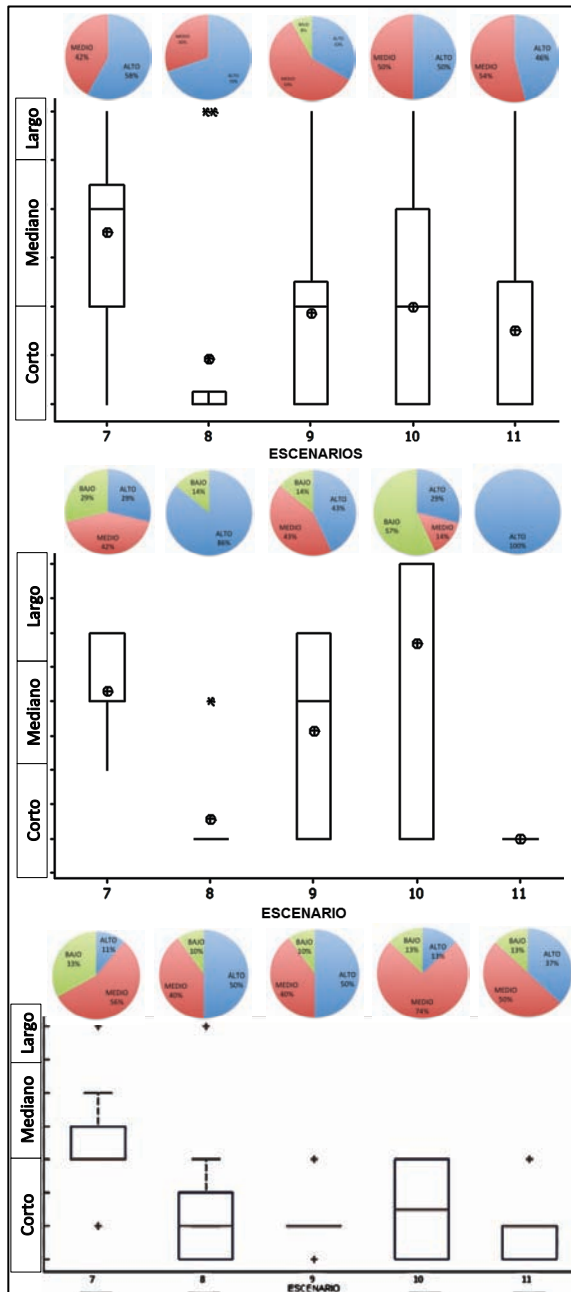
La tendencia de las organizaciones a configurarse como entidades asociativas de segundo nivel, evidenciada en la tendencia cuatro, solo presentó consenso en la O3, que ubica la tendencia en el corto plazo con predominio del nivel de certeza medio.

#### **CARACTERÍSTICAS DE LOS MIEMBROS EN LAS ORGANIZACIONES**

De las tendencias relacionadas con la categoría (siete a once), en la O1 se obtuvieron consensos en las tendencias siete y ocho, en la O2 se obtuvieron consensos en las tendencias ocho y once, y en la O3 se obtuvieron consensos en todas las tendencias (Figura 2-10).

**Figura 4-10: Tendencias a futuro sobre las características de los**

**miembros en tres organizaciones de productores apícolas**



De arriba hacia abajo O1, O2 y O3. Las tortas representan la distribución del nivel de certeza de cada tendencia así: Azul=alto, Rojo=Medio, Verde =Bajo.

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Respecto a las características de los miembros en las organizaciones los

resultados obtenidos en el escenario ocho muestran que en las tres organizaciones se visualiza que la actividad apícola en el corto plazo será una fuente importante en la generación de ingresos para la mayoría de los asociados, los niveles de certeza predominante para esta tendencia en los tres casos fue alto (Figura 2-10).

Sobre el número de socios (tendencia siete), pese a que las organizaciones se pueden considerar como pequeñas, en ninguno de los tres casos valorados se prevé que se pueda doblar el número de miembros actual en corto plazo, para las O1 y O3 se visualiza que el número de socios se duplicará en el mediano plazo, (Figura 2-10).

En cuanto a la posibilidad de desarrollar acciones en las organizaciones para atraer jóvenes a la actividad apícola (tendencia nueve), solo en la O3 se identifica claramente un consenso que permite prever la implementación de dichas acciones en el corto plazo con un nivel de certeza predominante de alto.

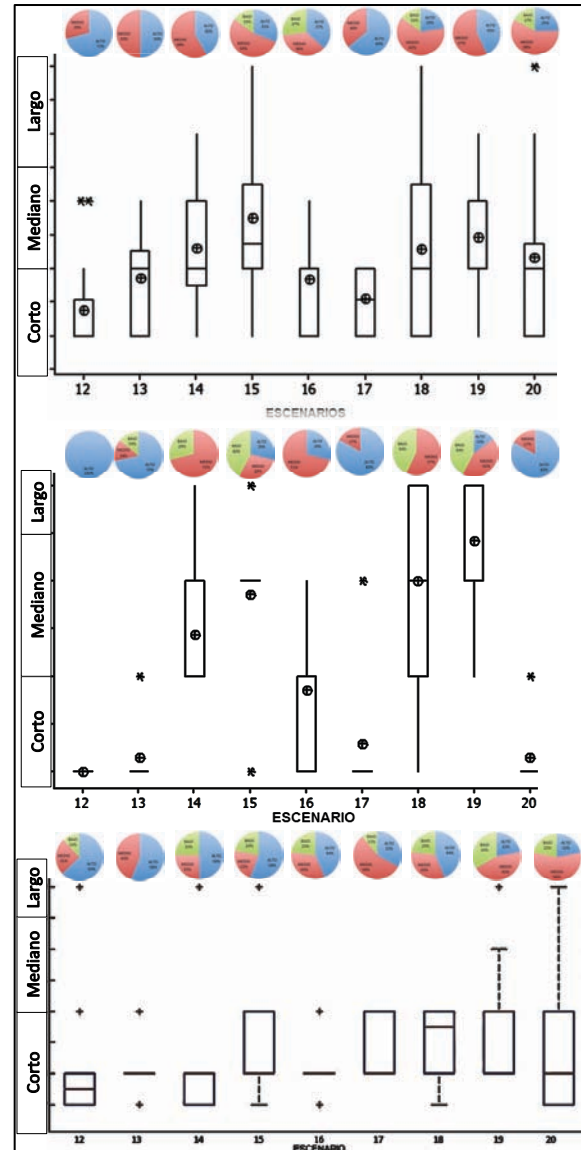
Las tendencias diez y once fueron diseñadas con el fin de establecer si dentro de los productores de las organizaciones se generará una orientación productiva hacia la especialización en la obtención de un solo producto o si se optaría por una estrategia de diversificación. En dos de los tres casos valorados se presentaron consensos, en la O2 la tendencia indica que predomina con claridad la estrategia de diversificación en la cual se presento un consenso de la totalidad de los

productores con un 100% de respuestas en el nivel de certeza alto, en contraste con lo observado en la tendencia de especialización, en el que se presentan respuestas distribuidas en el los horizontes de corto, mediano y largo plazo que impiden determinar con claridad una posición de la organización, más aún si se tiene en cuenta el predominio del nivel de certeza bajo. Para la O3, las dos tendencias se presentan en el corto plazo con niveles de certeza medio, aunque se visualiza un mayor consenso hacia la estrategia de diversificación (Figura 2-10).

### PRODUCTIVIDAD DE LA ORGANIZACIÓN

De las tendencias relacionadas con la categoría (doce a veinte), en la O1 obtuvieron consensos en las tendencias doce, quince, dieciséis, diecisiete y diecinueve, en la O2 se obtuvieron consensos en las tendencias doce, trece, dieciséis, diecisiete y veinte, en la O3 se obtuvieron consensos en todas las tendencias, (Figura 2-11).

**Figura 4-11: Tendencias a futuro sobre la productividad de las organizaciones**



De arriba hacia abajo O1, O2 y O3. Las tortas representan la distribución del nivel de certeza de cada tendencia así: Azul=alto, Rojo=Medio, Verde =Bajo. Fuente: Elaboración propia, 2014.

En cuanto a los resultados obtenidos por las actividades desarrolladas en las

organizaciones, en los tres casos se visualiza que en el corto plazo estas permitirán que los miembros se identifiquen como productores apícolas (tendencia doce), para esta tendencia se presentaron consensos con porcentajes de respuesta predominantes en el nivel de certeza alto (Figura 2-11).

Las tres organizaciones igualmente prevén que en el corto plazo se elaboraran proyectos productivos cofinanciados por entidades externas (tendencia diecisiete), en cuanto al nivel de certeza en las O1 y O2 fue predominante el nivel de certeza alto y en la O3 el nivel de certeza medio (Figura 2-11).

Para las O2 y O3 se proyecta con un fuerte consenso que en el corto plazo las entidades fomentaran el reconocimiento de la actividad apícola frente a otras organizaciones del sector agropecuario (tendencia trece), estos resultados están respaldados con el predominio de respuestas en el nivel de certeza alto. (Figura 2-11).

Frente al papel de las organizaciones en el fomento de la asistencia técnica apícola en las zonas (tendencia catorce), solo la O3 visualiza que la entidad será importante para este proceso en el corto plazo. Esta tendencia corrobora los resultados obtenidos en la tendencia quince que valora el papel de las organizaciones en la formación de los técnicos de las UMATAS y/o de centros de apoyo regionales para el tema apícola, en el cual la O3 obtuvo los mismos horizontes temporales que en el

tendencia catorce, no obstante la O1 para este caso presento un horizonte temporal de mediano plazo.

En los tres casos valorados los productores visualizan que en el corto plazo las organizaciones orientaran la adquisición de insumos para los sistemas productivos (tendencia dieciséis), con predominancia de respuestas en el nivel de certeza alto para las O1 y O2, pero con nivel de certeza medio para la O3, aunque en este último caso se resalta el fuerte consenso observado en las respuestas de los productores (Figura 2-11).

La capacidad de las organizaciones para generar información útil en la toma de decisiones por parte de los productores en cuanto a insumos y mercado fue valorada en la tendencia dieciocho, las respuestas obtenidas indican que solo la O3 presento un consenso en el que se visualiza que la organización tendría influencia en este aspecto a corto plazo.

El acceso a una planta de envasado al servicio de los productores promovida por las organizaciones (tendencia diecinueve), presentó divergencias de los resultados obtenidos entre las organizaciones, no obstante presentan coherencia con los resultado obtenidos en la tendencia tres, el cual también se relacionaba con la posibilidad de acceder a una planta de envasado por parte de los productores, de este modo para la O3 la tendencia se podría materializar en un corto plazo y para la O1 en un mediano plazo, en ambos

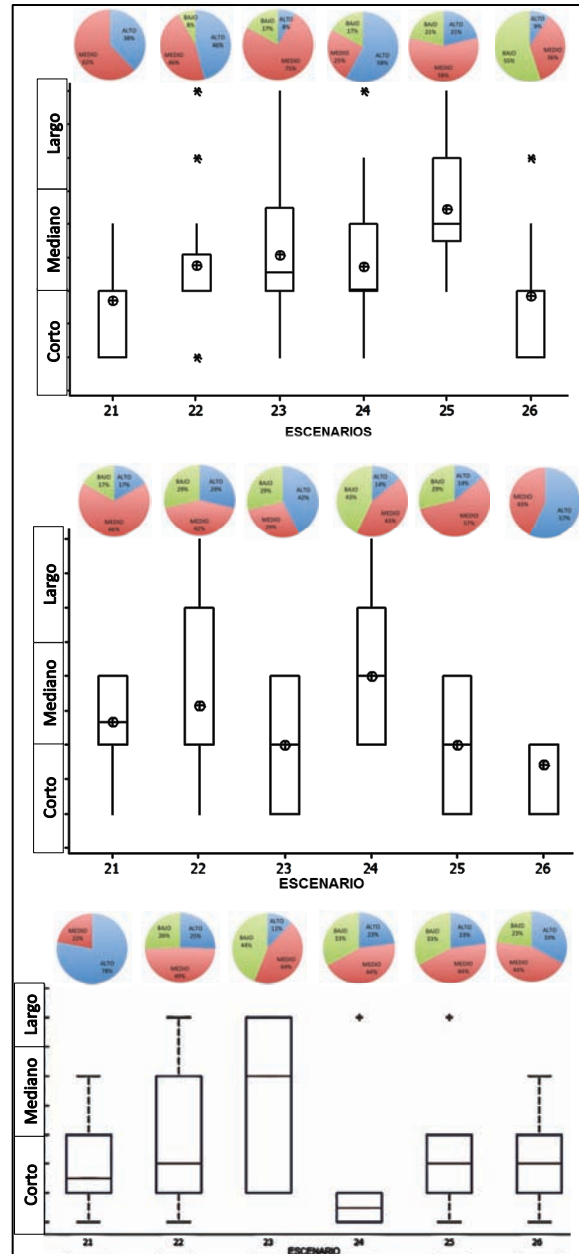
casos predomino el nivel de certeza medio.

Los pagos cumplidos de los aportes son de gran importancia para el desarrollo de las actividades de las organizaciones (tendencia veinte), y es un aspecto complejo de manejar para los líderes de las organizaciones pese al tamaño pequeño de las mismas, frente a este punto en las O2 y O3 se prevé que en el corto plazo la mayoría de los socios estará al día con los aportes, se resalta el alto consenso observado en la O2, en la cual adicionalmente predomino el nivel de certeza alto (Figura 2-11 ).

**DESEMPEÑO DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS**

De las tendencias relacionadas con la categoría (veintiuna a veintiséis), en la O1 obtuvieron consensos todas las tendencias a excepción de la veinticinco, en la O2 se obtuvieron consensos en las tendencias veintiuno y veintiséis, y en la O3 se obtuvieron consensos en las tendencias, veintiuno, veinticinco y veintiséis (Figura 2-12).

**Figura 2-12: Tendencias a futuro sobre el desempeño de los sistemas productivos**



De arriba hacia abajo O1, O2 y O3. Las tortas representan la distribución del nivel de certeza de cada tendencia así: Azul=alto, Rojo=Medio, Verde=Bajo.

Fuente: Elaboración propia, 2014

De las acciones realizadas por las organizaciones, con efectos sobre el desempeño de los sistemas productivos, en los tres casos, se proyecta que en el corto plazo las entidades promoverán el desarrollo de un programa de mejoramiento genético (tendencia veintiséis), los resultados presentan consensos similares en las tres organizaciones pero muestran diferencias en los niveles de certeza predominantes así, bajo para la O1, alto para la O2 y medio para la O3 (Figura 2-12).

Los resultados obtenidos en la tendencia veintiuno evidencian que en las O1 y O3 a corto plazo se realizarán acciones en el manejo de las colmenas que permitirán producciones considerablemente mejores que las actuales, para el caso de la O2 estas acciones se realizarían en el mediano plazo; en la O1 y O2 predominó el nivel de certeza medio en las respuestas y en la O3 predominó el nivel de certeza alto (Figura 2-12).

Entre las posibles acciones a desarrollar por parte de los apicultores relacionadas con la eficiencia de los sistemas productivos, se encuentra la estrategia de diversificación, dado que los propóleos corresponden al tercer producto de importancia comercial derivado de la actividad apícola y que es un producto conocido entre los apicultores se valoró la posibilidad de que las organizaciones fomentaran entre sus miembros la obtención de este producto mediante la implementación de colectores especializados (tendencia

ventados), los resultados obtenidos en los tres casos difirieron de lo manifestado al preguntarles a los productores solamente por la diversificación como alternativa productiva (tendencia once), de este modo solo en la O1 se proyecta con un fuerte consenso y un nivel de certeza predominante alto que la implementación de colectores especializados para la producción de propóleos se generará en el mediano plazo (Figura 2-12).

Al valorar la posibilidad de incursión en la oferta de servicios de polinización en cultivos comerciales, solo la O3 presentó un consenso que permitió ubicar la tendencia en un horizonte temporal de corto plazo, con un nivel de certeza predominante medio. (Figura 2-12).

El cambio climático se considera como uno de los factores que afecta la productividad de las colmenas, frente a esta realidad se valoró si los productores de las organizaciones desarrollarían algún tipo de plan para afrontar esta amenaza (tendencia veintitrés), de los tres casos valorados solo en la O1 se generó un consenso en torno a un horizonte temporal, que correspondió al mediano plazo, con predominio del nivel de certeza medio (Figura 2-12).

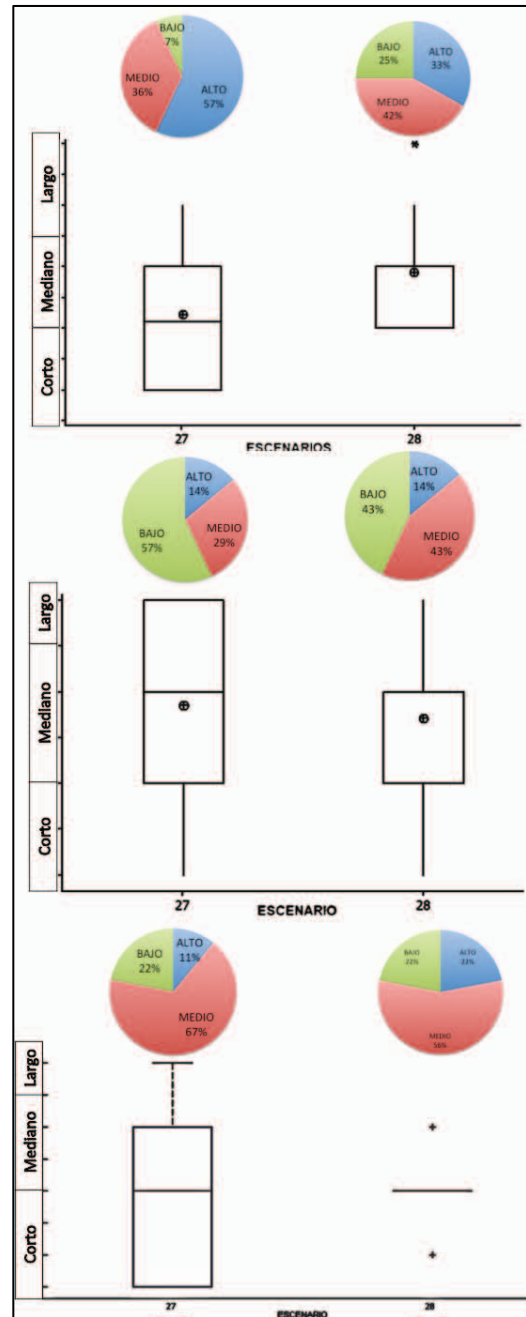
La O3 visualiza con un fuerte consenso, que en el corto plazo un número significativo de productores llevará registros productivos y económicos (tendencia veinticuatro), para este caso el nivel de certeza predominante fue medio. En la O1 se prevé que esta misma práctica sería realizada por un

número significativo de productores en el mediano plazo, con un consenso menos marcado que en la O3 pero con nivel de significancia predominante alto (Figura 2-12).

**MERCADEO**

De las tendencias relacionadas con la categoría (tendencias veintisiete y veintiocho), en los tres casos se obtuvieron consensos exclusivamente en la tendencia 28 (Figura 2-9).

**Figura 4-12: Tendencias a futuro sobre mercadeo**



De arriba hacia abajo O1, O2 y O3. Las tortas representan la distribución del nivel de certeza de cada P.H así: Azul=alto, Rojo=Medio, Verde=Bajo.

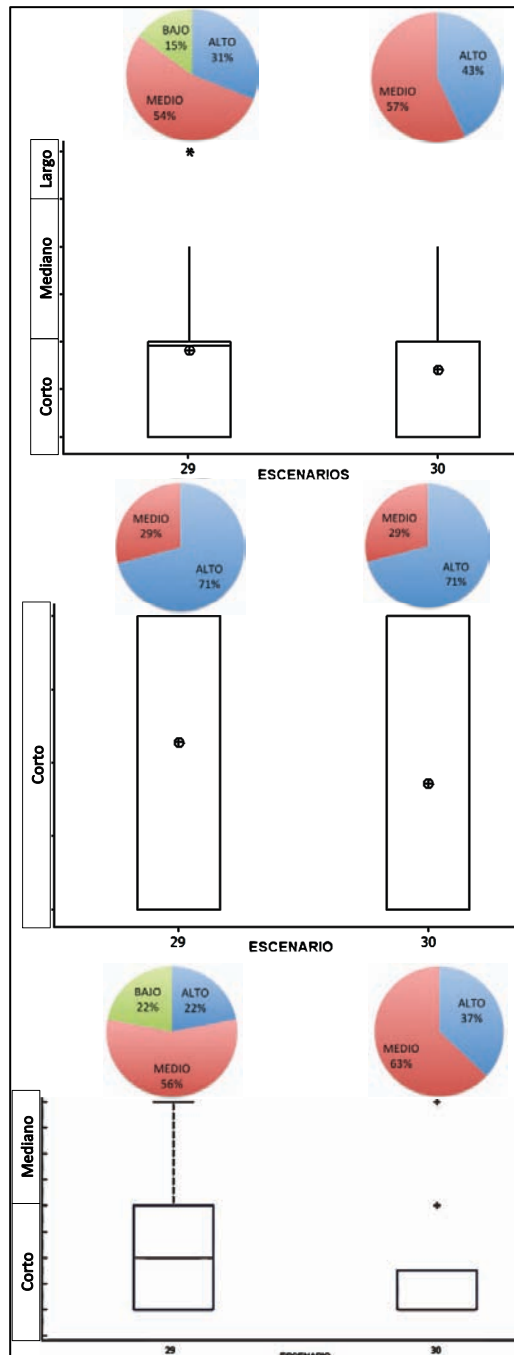
Fuente: Elaboración propia, 2014.

En los tres casos analizados se visualiza con un fuerte consenso y con predominio de respuestas con nivel de certeza medio que como efecto de las actividades de las organizaciones, en el mediano plazo la mayoría de los productores realizarán algún proceso de transformación confiriéndoles la posibilidad de obtener un valor agregado (Figura 2-13).

### Innovación Desarrollo e Investigación I+D+i

En las tres organizaciones se prevé con fuertes consensos, que en el corto plazo se desarrollarán innovaciones favorables para los productores, las cuales tendrán un origen endógeno a partir de la sistematización de experiencias exitosas entre productores (tendencia veintinueve), así como de origen exógeno a través de convenios con entidades regionales que desarrollen procesos de investigación (tendencia treinta), en las dos tendencias se presentaron niveles de certeza predominantes de medio para las O1 y O3, en tanto que para la O2 fue alto (Figura 2-13).

**Figura 4-13: Tendencias a futuro sobre las acciones en I+D+i**



De arriba hacia abajo O1, O2 y O3. Las tortas representan la distribución del nivel de certeza de cada tendencia así: Azul=alto, Rojo=Medio, Verde=Bajo. Fuente: Construcción propia, 2014.

Los resultados obtenidos en las tendencias veintinueve y treinta indican que las organizaciones generaran acciones orientadas al desarrollo e innovación en el corto plazo, las cuales provendrán de tanto de fuentes endógenas, como de apropiaciones exógenas mediante convenios.

A partir de los resultados obtenidos con la aplicación del método Delphi se elaboraron escenarios para cada factor clave identificado con el método MIC-MAC, los escenarios describen la evolución de cada factor en el zona cundiboyacense, sin embargo estos deberán ser validados con otras organizaciones antes de extrapolarse dado que su origen metodológico en el estudio de casos limita su alcance. Para la elaboración de los escenarios se tuvieron en cuenta las tendencias que presentaron consensos en al menos dos de las organizaciones y que a su vez fueran consideradas como de nivel impacto alto por mínimo el 60% de los productores. Los escenarios se presentan a continuación.

**Factor clave: Capital(Los apicultores no cuentan con el capital suficiente para aumentar el número de colmenas, comprar equipos de manejo adecuados a la normatividad o para la construcción de salas de proceso)**

En el corto plazo las organizaciones de apicultores elaborarán proyectos productivos que serán cofinanciados por entidades de apoyo al sector, dichos recursos permitirán apalancar el

desarrollo de los sistemas productivos apícolas de tal manera que se prevé que para la mayor parte de los miembros de las organizaciones la actividad apícola representará una fuente importante en sus estructuras de ingresos.

**Factor clave: Acceso a tierra (Los dueños de los terrenos no acceden al préstamo o arrendamiento de áreas para apicultura debido al desconocimiento y temor ante un posible accidente con las abejas, esto genera dificultades para la expansión de los apiarios, genera aumentos en los costos y limita el acceso a zonas de potencial productivo)**

En el corto plazo las organizaciones promoverán el desarrollo de un programa de mejoramiento genético que permitirá obtener líneas de abejas menos defensivas, lo que en consecuencia disminuirá la resistencia para acceder al montaje de apiarios por parte de los tenedores de la tierra y de este modo se facultará la operación productiva de los apicultores, así como la ubicación de nuevas unidades productivas.

**Factor clave: Manejo Técnico(Las abejas carecen de un manejo técnico adecuado lo que genera ineficiencias y un bajo aprovechamiento del potencial productivo)**

En el corto plazo las organizaciones establecerán convenios con entidades de investigación, las cuales desarrollarán estudios orientados a mejorar aspectos técnicos de la producción apícola, así mismo se promoverá la sistematización y

divulgación de experiencias productivas exitosas para que estas sean adoptadas por los apicultores en los sistemas productivos. De igual forma en el corto plazo se promoverán cambios técnicos en los sistemas productivos que permitirán a los productores diversificar los ingresos.

**Factor clave: Comercial(No se cuenta con un modelo comercial claramente definido para los productos de los asociados)**

Entre el corto y el mediano plazo las organizaciones impulsarán la generación de una planta de proceso (acopio y envasado) al servicio de los productores apícolas, esto permitirá que los apicultores comercialicen con mayor facilidad sus productos ya sea de forma conjunta mediante una marca de la organización o de a través de una marca propia de forma individual.

**Factor clave: Participación (La participación de los miembros en las actividades de la organización es baja)**

En el corto plazo las organizaciones desarrollarán actividades orientadas a posicionar la actividad apícola frente a otros gremios del sector agropecuario, así mismo fomentaran la identificación de sus miembros como productores apícolas. En corto plazo las organizaciones también orientaran la adquisición de insumos para sus miembros, lo que generará mejores condiciones para los sistemas productivos apícolas. Estas acciones propiciarán que la mayoría de los

miembros cumplan con los aportes comprometidos y conllevarán a que en el mediano plazo las organizaciones dupliquen el número de miembros actuales.

**Factor clave: Capacitación(La organización no capacita regularmente sus miembros)**

Entre el corto y el mediano plazo las organizaciones de productores desarrollarán procesos de capacitación para formar en apicultura a los técnicos de las UMATAS y/o de centros de apoyo regionales, esto permitirá que se brinde un adecuado soporte técnico a los apicultores en general y facilitará un mayor alcance de la transferencia de conocimientos técnicos, lo que se verá reflejado en el manejo de los sistemas productivos apícolas.

## 4.5 Discusión

Los resultados de la identificación de factores claves incidentes en el desarrollo los sistemas productivos apícolas evidencian que existen mayores coincidencias entre las características de los sistemas con objetivos productivos similares, que entre sistemas productivos ubicados en el mismo departamento pero con objetivos productivos diferentes, de tal forma se presentó mayor similitud entre las O1 y O3 que pese a ser de departamentos diferentes se han especializado en la obtención de polen, que entre las O2 y O3 que se encuentran ubicadas en el mismo departamento (Cundinamarca).

De los factores identificados como directamente influyentes en el desarrollo de los sistemas productivos apícolas por medio del análisis estructural, once han sido descritos de forma directa en estudios previamente realizados para el sector; la Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico Para la cadena Productiva de las Abejas y de la Apicultura con Énfasis en Miel de Abejas (Laverde Rodríguez J. C., Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Sáenz, 2010) reporta de estos factores el cambio climático, la carencia de herramientas de mercadeo, el grado de tecnificación de los productores, el impacto de las actividades agropecuarias y los precios de la miel de abejas; en el Diagnostico de la Actividad Apícola y de la Crianza de las Abejas en Colombia (Martínez Anzola, 2006), se detectan adicionalmente los factores, falta de recursos económicos, falta de vehículos propios, la poca disponibilidad de registros productivos y económicos, los problemas de salud de la colmena y la necesidad de mejorar las Buenas Prácticas de Manufactura; por su parte el Plan de Acción de la Cadena Productiva de las Abejas y de la Apicultura menciona la falta de calendarios florales como factor limitante de los sistemas productivos apícolas (CPAA, 2011).

De estos factores la falta de capital fue clasificado como “Clave”, al respecto se ha descrito que en el país existen organizaciones como La Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación, La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional USAID, Naciones Unidas y la Unión

Europea, que promueven y apoyan con recursos económicos la capacitación, el montaje de apiarios y la comercialización de productos, sin embargo estos recursos se centran en nuevos productores ubicados en regiones con problemáticas sociales relacionadas con el conflicto armado o con la siembra de cultivos ilícitos (CPAA, 2011).

En general los productores de las organizaciones como las incluidas en el estudio pueden acceder a apoyos en los cuales deben competir con todo el sector agropecuario ya que no existen programas específicos orientados a apalancar su crecimiento, lo cual se encuentra en contraposición con las expectativas a corto plazo manifestadas por los apicultores quienes de acuerdo al escenario descrito, esperan apalancar el crecimiento de sus sistemas productivos mediante la formulación de proyectos enfocados en vehiculizar recursos de fomento para el sector.

Los apicultores pertenecientes a las organizaciones incluidas en el estudio corresponden a un segmento de productores que persiste ha persistido en la actividad pese a los cambios en el entorno como la llegada de la abeja africanizada y la aparición del ectoparásito *V. destructor*, por lo tanto presentan una alta fidelidad con la apicultura que trasciende a los aspectos económicos y que solo se puede explicar como una respuesta de arraigo a la actividad, de forma similar a lo descrito en el caso del café, cuya continuidad a los periodos de crisis se le atribuye en gran parte a la existencia de la cultura

cafetera (Narvaez Medina & Vargas, 2007). Por otra parte los productores que componen este segmento presentan la mayor formación en capital humano directamente relacionada con el manejo apícola, lo que reduce el riesgo de pérdida al asignarles recursos de fomento.

Otro elemento de análisis que ratifica la conveniencia de generar acciones para fortalecer este tipo de productores corresponde a la especialización productiva en polen, la cual se presenta en sistemas productivos ubicados en los bosques del altiplano cundiboyacense, como es el caso de las O1 y O2 de este estudio. Los sistemas productivos andinos de Boyacá y Cundinamarca generan más del 90% del polen del país (Martínez Anzola, 2006) pero no cuentan con características para acceder a los recursos específicos de fomento mencionados anteriormente, por lo tanto se puede inferir que la producción de polen está por fuera de esta política pública, lo cual va en contraposición con los resultados obtenidos en los estudios realizados por el mismo estado en los cuales se identifica la producción de polen como una ventaja comparativa del país (CPAA, 2011).

Otra forma de apalancar el crecimiento productivo es el acceso a crédito, para el cual los productores apícolas tienen serias restricciones como efecto de la falta de garantías por no ser propietarios de las tierras donde se encuentran los apiarios y porque las colmenas no son fácilmente aceptadas como respaldo del crédito (CPAA, 2011).

En el estudio realizado también se identificaron factores asociados al desarrollo de los sistemas productivos apícolas que no han sido abordados de manera directa profunda en investigaciones previas, correspondientes al alto costo de los insumos apícolas (en especial el azúcar), la falta de personal capacitado en apicultura en las instituciones de apoyo técnico de las regiones, la falta de mano de obra apícola y la poca diversificación productiva.

Los factores descritos como problemas con vecinos, dificultad de tener las colonias bajo arriendo, mala ubicación de los apiarios y la alta defensividad mostrada por el biotipo de abeja predominante en el país, tampoco han sido problematizados de forma directa en los documentos consultados, estos aspectos conllevan a que se presente el factor denominado como dificultad para acceder a las áreas para la instalación de apiarios, el cual fue el único factor en todo el estudio que obtuvo la misma clasificación en las tres organizaciones (Factor de influencia). Este factor debe ser analizado con especial atención, ya que tiene una gran incidencia sobre la capacidad de crecimiento de los sistemas productivos apícolas, dado que los productores requieren el acceso a áreas aptas para poder desarrollar la actividad, pero con frecuencia este acceso no es concedido por los tenedores de la tierra, como consecuencia del temor a que se generen accidentes en sus predios, situación que de acuerdo a lo manifestado por los productores en

Boyacá y Cundinamarca, se ve agravada por los tamaños de los predios, que con el paso del tiempo se han reducido y en consecuencia se presentan predios pequeños que obligan a los apicultores a negociar con un nuevo propietario cada vez que se requiere montar un nuevo apiario, lo que a su vez intensifica la probabilidad de tener algún inconveniente con los vecinos. Otro problema asociado a esta variable es el tipo de contrato con el cual se arriendan los predios ya que normalmente corresponde a convenios informales en los cuales el dueño del predio puede solicitar en cualquier momento que sean retiradas las colmenas sin un previo aviso. Adicionalmente la dificultad para encontrar predios para apicultura afecta la eficiencia del sistemas productivos apícolas, debido a que lo ideal sería tener los apiarios en zonas relativamente cercanas para hacer más eficiente el uso del transporte y del tiempo, es decir que en una sola visita se pueda trabajar un alto número de apiarios, sin embargo esto no siempre es posible y los productores terminan ubicando los apiarios “donde se puede”. Finalmente se asocia a este problema otra ineficiencia derivada de la imposibilidad de usar áreas con una oferta ambiental privilegiada para apicultura pero en las cuales no hay acceso para el montaje de apiarios. Frente a este factor los productores prevén que en el corto plazo en el departamento se contará con líneas genéticas de baja defensividad, sin embargo dicho avance solo aborda parcialmente la problemática descrita, dado que para poder mejorar el acceso a la los terrenos para la producción apícola

es necesario realizar acciones que modifiquen el concepto de los dueños de los predios.

Los resultados obtenidos para la identificación de factores incidentes en desarrollo de las organizaciones de apicultores mostraron baja coincidencia entre las tres organizaciones, lo que muestra que en el nivel organización los factores obedecen a aspectos muy particulares. Este comportamiento genera la necesidad de realizar acompañamientos de forma independiente para cada organización, con el objeto de apoyar la evolución de la misma, a diferencia de los sistemas productivos apícolas donde se pueden aplicar soluciones de forma más generalizada.

Las diferencia observadas entre la las coincidencia de factores entre el sistema productivo apícola y organización también evidencian que son sistemas de estudio diferentes y por lo tanto los diagnósticos y propuestas que se generen deben realizarse de forma independiente aunque teniendo en cuenta sus interrelaciones. El abordaje de las limitantes en el eslabón productivo desde las organizaciones solo ha sido efectuado a profundidad por Santamaría en el año 2009, quien desarrolló un diagnostico de doce organizaciones de apicultores ubicadas en once departamentos, las cuales recibieron apoyos mediante el Programa para la Sustitución de Cultivos Ilícitos y Desarrollo Alternativo de Acción social, el cual evidencio la necesidad de realizar

acciones en diversos aspectos de gestión en las organizaciones valoradas.

Los factores identificados como incidentes entre el sistema productivo apícola y la organización muestran coherencia entre sí, de este modo para la O1 la falta de capital de trabajo en los sistemas productivos obedece en gran medida a la falta de un modelo comercial que le agregue mayor valor al producto, lo que se relaciona con el problema central de la organización que correspondió a la falta de un modelo comercial. En la O3 el principal problema identificado en el sistema productivo fue a la falta de manejo técnico que se asocia a los problemas claves de la organización y en especial a la baja capacitación generada por el núcleo. Para la O2 la variable clave identificada en la organización fue la baja participación que se relaciona con los factores de tipo técnico que deberían ser solucionados de forma grupal.

Uno de los problemas que se observó al desarrollar las actividades para el análisis estructural correspondiente al nivel organización, fue la falta de indicadores para medir el estado de las mismas, lo cual puede resultar dispendioso dado que este tipo de organizaciones son entidades sin ánimo de lucro y básicamente prestadoras de servicios para sus miembros. Al respecto los resultados obtenidos en cuanto a los factores clasificados como dependientes presentan una alternativa de indicadores que podrían ser útiles para medir en las organizaciones un periodo de gestión y/o comparar el grado de desarrollo de una

organización apícola. ya estos factores que son el resultado de la influencia de una gran cantidad de otros factores; de este modo los cinco factores dependientes identificados entre las tres organizaciones transformados en indicadores se pueden expresar de la siguiente forma, 1. Capital de la organización, 2. Número de asociados, 3. Posición frente a otras organizaciones del sector, 4. Consultorías realizadas y 5. Cantidad de producto comercializado con apoyo de la organización.

De las tendencias valoradas mediante el método Delhi, se puede establecer con claridad que en todas las organizaciones se busca más la estrategia de diversificación que la de especialización, esta estrategia es el resultado de la experiencia de los productores quienes para el momento en que se realizó la actividad estaban superando una época compleja derivada de los excesivos periodos de lluvia en las zonas que conllevaron a disminución de los niveles productivos de los apiarios y a la pérdida de colonias. Cuando se presentan estos comportamientos ambientales se hace más arriesgado la dependencia de un solo producto y se hace atractiva la diversificación en otras actividades apícolas. Pese a que las organizaciones se inclinan a la estrategia de diversificación para disminuir el riesgo de la actividad, no se prevé que en el futuro se lleguen a incluir entre sus objetivos actividades diferentes a las apícolas.

Sobre los aspectos comerciales, el desarrollo de una marca compartida, se presentó como una opción poco atractiva

en las tres organizaciones, la afirmación resulta coherente con lo observado en los productores de las O2 y O3, ya que un gran número de miembros comercializan los productos bajo marcas propias de las cuales algunas ya gozan con reconocimiento en Bogotá, en consecuencia los miembros de la organización prefieren seguir desarrollando sus marcas antes que fortalecer una marca asociativa.

Los escenarios identificados para el corto plazo por las tres organizaciones, evidencian, que en general los productores esperan que al corto plazo la actividad sea importante en sus ingresos, lo cual revela que pese a que la actividad se realiza como secundaria en muchos de los casos y con dedicación de tiempo parcial, presenta un interés económico, que la alejaría de un hobby y la encasilla como una actividad productiva entre los medios de vida de los productores.

A nivel externo se resalta que las organizaciones proyectan en el corto plazo generar convenios con entidades regionales para el desarrollo de investigaciones requeridas en el área apícola como estrategia para superar las problemáticas específicas, este comportamiento de integración entre la academia y el sector productivo se ha articulado desde finales de los años noventa y adquiere una mayor consolidación a partir del año 2006 mediante la inclusión de el sector apícola en las convocatorias de investigación del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, así como la aprobación de

proyecto cofinanciados por el Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación COLCIENCIAS, mediante las convocatorias 502 de 2010, 521 de 2010 y 586 de 2012, (Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación COLCIENCIAS, 2012)

## 4.6 Conclusiones

1. En el desarrollo de los sistemas productivos apícolas intervienen una multivariedad de factores.
2. Es necesario realizar de forma diferenciada diagnósticos para los Sistemas Productivos Apícola y para las organizaciones ya que corresponden a sistemas de estudio diferentes.
3. Se pueden realizar recomendaciones generales para los Sistemas Productivos Apícolas de las tres organizaciones ya que comparten diversas problemáticas, sin embargo las limitantes de la dimensión organización deben abordarse de forma más local ya que responden a problemas particulares.
4. Se presenta coherencia para los factores clave obtenidos entre los sistemas productivos apícolas y la organización, lo que muestra la posibilidad de utilizar el método en diversos niveles.
5. En general los productores pretenden percibir ingresos

- económicos importantes de los sistemas productivos apícolas.
6. Se determinaron como factores directamente incidentes en la evolución de los sistemas productivos apícolas de las organizaciones incluidas en el estudio, la falta de capital de trabajo, las deficiencias en el manejo técnico de las colmenas y el difícil acceso a predios para el montaje de predios apícolas.
  7. Los productores apícolas de las organizaciones perciben la formulación de proyectos productivos como la alternativa de mayor impacto para apalancar el desarrollo de la actividad apícola.
  8. El difícil acceso a predios para la instalación de apiarios será abordado por los productores mediante el establecimiento de programas de mejoramiento genético que permitan obtener líneas de abejas de baja defensividad.
  9. Los problemas de manejo técnico que limitan los sistemas productivos apícola serán abordados en el corto plazo mediante la transferencia de experiencias exitosas entre productores y a través del desarrollo de estudios efectuados de forma conjunta con entidades de la región.
  10. Los productores apícolas indagados en el estudio perciben que en el corto plazo se generarán cambios en el manejo de los sistemas productivos apícolas que les permitirá diversificar sus ingresos.
  11. En el mediano plazo los productores apícolas contara con plantas de envasado a su servicio a través de la participación en las organizaciones lo cual favorecerá la comercialización de los productos obtenidos en los sistemas productivos apícolas.
  12. Son estratégicos para el desarrollo de las organizaciones vinculadas al proyecto, la implementación de modelos de apoyo comercial, la intensificación de la oferta de capacitación y el aumento en la participación de los miembros de las entidades.
  13. Las variables: número de socios, oferta de servicios de comercialización, oferta de servicios de consultoría, liderazgo institucional y el capital del trabajo, pueden ser utilizada como indicadores del estado de las organizaciones apícolas debido a su carácter como dependientes.
  14. La combinación de las metodologías de Diagnostico Rural Participativo (lluvia de ideas) y los método prospectivos (MIC-MAC y Delphi), mostraron ser útiles en procesos de diagnostico estratégico de las

organizaciones de productores apícolas, al ser de fácil aplicación y lectura por los productores.

## 4.7 Referencias

Amézquita López, J., & Valdovino Villacob, E. (2006). Prospectiva industrial de las minicadenas productivas hortofrutícolas de Bolívar. *Palabra No.7 Agosto*, 108-118.

Anaya Plata, C., Bonilla Portilla, C., & Durán López, A. (2011). *Plan prospectivo estratégico para el modelo de reponsabilidad social interno de la transportadora de gas internacional TGI S.A. ESP*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia: Trabajo de grado para optar al título de especialista en gerencia estratégica - Universidad de la Sabana.

Cadena Productiva de las Abejas y de la Apicultura. (2011). *Plan estratégico de Acción CPAA 2011-2025*. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Camargo, J. M. (2002). *Estudio del mercado nacional para productos de la apicultura*. Bogotá: Chenomics International.

Chung Pinzás, A. (2009). Prospectiva estratégica: más allá del plan estratégico. *Revista de la facultad de ingeniería industrial UNMSN - Producción y Gestión*, 12, 27-31.

Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación COLCIENCIAS. (2012). COLCIENCIAS. Recuperado el

05 de 11 de 2012, de Convocatorias Colciencias:

<http://www.colciencias.gov.co/convocatorias>

Fernández Guel, J. M. (2011). Recuperación de los estudios del futuro a través de la prospectiva territorial. *Ciudad y territorio*, 11-32.

Geilfus, F. (2002). *80 Herramientas para el desarrollo participativo: Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación*. San José, Costa Rica: IICA.

Godet, M. (2000). *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica*. Paris, Francia: Laboratoire d'investigation prospective et stratégique.

Gómez Castanedo, S. (2010). *La planificación prospectiva: una oportunidad para las IES*. (C. d.-U. Habana, Ed.) La Habana, Cuba

Gómez Limón, J. A., & Gómez Ramos, A. (2008). Análisis prospectivo de la agricultura en España. *CLM. Economía No.13*, 103-140.

Inche Mitma, J., Chung Pinzas, A., & Campos Contreras, C. (2009). Prospectiva estratégica al sector textil del distrito de San Juan de Lurichango. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial UNMSM Producción y Gestión*, 40-49.

Inche Mitma, J., Chung Pinzás, A., & Salas Bacalla, J. (2006). Prospectiva estratégica del Cluster de Muebles de Villa El Salvador. *Gestión y Producción* 9 (1), 50 - 58.

- Laverde Rodríguez, J. C., Egea Hernández, L. M., Rodríguez Zárate, D. M., & Peña Sáenz, J. E. (2010). *Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de las abejas y de la apicultura en Colombia con énfasis en miel de abejas*. Bogotá D.C.: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Martínez Anzola, T. (2006). *Diagnostico de la actividad apícola y de la crianza de abejas en Colombia*. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Martínez Miguélez, M. (2011). El paradigma sistémico, la complejidad y la transdisciplinariedad como bases epistémicas de la investigación cualitativa. *Redhecs edición 11 año 6*, 2-11.
- Masini B, E. (1993). *La previsión humana: estudios sobre los futuros*. Fondo de Cultura económica; Centro de Estudios Prospectivos de la fundación Javier Barrios sierra.
- Mojica, F. J., Trujillo Cabezas, R., Castellanos, D. L., & Bernal, N. (2007). *Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Cadena Láctea Colombiana*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Dirección de Cadenas Productivas. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Montoya Suarez, O. (Diciembre de 2007). Análisis prospectivo para la Universidad Tecnológica de Pereira al año 2010. *Scientia e Technica año XIII ISSN 0122-1701*, 401-406.
- Narvaez Medina, D., & Vargas, G. B. (2007). Racionalidad campesina y estrategias sociales de los caficultores caldenses. *Antropol.sociol. No.9, Enero - Diciembre*, 257-289.
- Ortega Mohedano, F. (2008). el método Delphi, prospectiva en ciencias sociales através del análisis de un caso práctico. *Revista EAN No.64 septiembre-diciembre*, 31-54.
- Ortiz G, E. (2010). *Diseño y aplicación de la planificación prospectiva en una empresa de servicios del D.M. de Quito*. Quito, Ecuador: Trabajo de grado como requisito para obtener el grado de Magister en Dirección de Empresas - Universidad Andina Simon Bolivar.
- Santamaría Bueno, A. R. (2009). *Diagnóstico productivo y comercial de la cadena apícola de los programas para la sustitución de cultivos ilícitos y desarrollo alternativo de Acción Social y UNODC*. Bogotá: Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito UNODC Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional ACCION SOCIAL.
- Sarmiento M, C. A., & Guerra Moreno, R. L. (2008). *Plan prospectivo estratégico 2012 NAPA-NTS una visión prospectiva de la empresa NAPA NTS frente al TLC*. Barranquilla, Atlantico, Colombia: Trabajo como requisito para acceder al título de Magister en administración de empresas - Fundación Universitaria del Norte.

Torres Romero, F., & Buitrago, G. A. (2008). Prospectiva de la biotecnología en el sector forestal en Colombia. *Gestión y sociedad*, 89-107.

Vasquez, R. E., & Tello Duran, J. E. (1995). *Producción apícola*. Bogotá: Produmedios.

Vergara Schmalbach, J. C., Herrera Fontalvo, T. J., & Maza Ávila, F. (2011). análisis de la cadena hortofotícola del sur de Bolívar: un análisis bajo el enfoque de la simulación prospectiva. *Prospect. No 1, Enero - Junio, 9*, 30-37.



# 5. Costos de producción y utilidad de cinco sistemas productivos apícolas en Cundinamarca y Boyacá

## Production costs and profit in five beekeeping production systems from Cundinamarca and Boyacá

Oswaldo Andrés Sánchez Alarcón\*, Giovanni Muñoz Puerta\*\*

*\*Grupo de investigación en Ciencia y Tecnología Apícola AYNI, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia*

*\*\* Profesor asociado, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia*

### 5.1 Resumen

Con el objetivo de generar elementos para comprender la dinámica económica de los sistemas productivos apícolas de Boyacá y Cundinamarca en cuanto a la determinación costos de producción y beneficios monetarios, se realizó el monitoreo financiero de cinco casos de sistemas productivos apícolas. Los casos presentaron variación en el número de colmenas (4, 26, 40, 49, 97 colmenas) y diferencias en la mezcla de objetivos productivos. El monitoreo financiero se realizó mediante un instrumento de campo que fue diligenciado por un año, los datos consignados en el instrumento fueron sistematizados y posteriormente se generaron flujos de caja anuales que permitieron determinar los costos fijos y variables más representativos en los sistemas productivos. Los resultados obtenidos evidenciaron uso intensivo de la mano de obra familiar para los diferentes procesos productivos apícolas, así como para los procesos de envasado y comercialización. Los costos por Kg de producto obtenido (sin incluir el valor de mano de obra) variaron de \$2.966 a \$6.945 para miel y \$9.494 a \$13.520 para polen, la utilidad de todo el sistema productivo mostró ser mayor al aumentar el número de colmenas, no obstante el mayor beneficio monetario obtenido por colmena instalada se presentó en el sistema productivo de 26 colmenas como efecto de la diversificación productiva y la implementación de procesos que le confieren valor agregado a los productos.

**Palabras clave:** *Apis mellifera*, Mano de obra familiar, Colombia, Miel, Polen

## Abstract

In order to generate insights into the economic dynamics of beekeeping production systems on Boyacá and Cundinamarca regarding the determination of production costs and monetary benefits, financial monitoring of five cases of bee production systems was performed. Cases showed variation in the number of colonies (4, 26, 40, 49, 97 hives) and differences in the mixture of production objectives. Financial monitoring was performed by a field instrument that was filled through one year, the data contained in the instrument were systematized and then yearly cash flows allowed to determine the most representative variable costs in the productive systems. The results showed intensive family labor for different beekeeping production processes as well as for packaging and marketing processes. The costs per kg of product obtained (excluding the value of labor) ranged from \$ 2,966 to \$ 6,945 for honey and \$ 9,494 to \$ 13,520 for pollen, the profit of the entire production system was shown to be greater as the number of hives increases, however the largest monetary benefit to installed hive was made in the production system of 26 hives as a result of the diversification of production and implementation of processes that give added value to the products.

**Key words:** *Apis mellifera*, Family labor, Colombia, Honey, Pollen

## 5.2 Introducción

Todo proyecto productivo posee una serie de indicadores cuya relación define su sustentabilidad (Martínez Castañeda, Herrera Haro, García Contreras, & Pérez Pérez, 2003), en este sentido el análisis de costos se presenta como un aspecto fundamental para la toma de decisiones acertadas, así mismo corresponde a uno de los ejes centrales para planificar el crecimiento de las organizaciones, la carencia de dicha información conlleva a tomar decisiones a partir de las percepciones subjetivas que por lo general tienen sesgos optimistas o pesimistas (Trueta, Nava, López, & Merino, 2013). Así mismo, el

conocimiento de los costos productivos representan una herramienta más para defender los productos al momento de la venta y brinda una mayor capacidad de negociación al productor, permitiéndole establecer un nivel de precios aceptable, sin perder (Silva & Villamil, 2012).

El concepto de “costo” puede variar de acuerdo al enfoque con que se le analice, pero en general puede definirse como toda erogación o desembolso de dinero (o su equivalente) para obtener algún bien o servicio (Hargadon Jr & Múnera Cárdenas, 2005). La determinación del costo se deriva de una secuencia de actividades organizadas que logran capturar la información deseada, procesarla y llevarla a indicadores (Escobar, 2003).

Es de utilidad para quien analiza los costos, conocer adicionalmente al valor de este indicador la estructura del mismo, por esta razón surgen diversas clasificaciones de los costos, entre las más comunes se tiene la clasificación por función tales como, de producción, comercialización, administración etc., otra forma de clasificar los costos es de acuerdo a su naturaleza como materia prima, mano de obra directa, mano de obra no directa, o pueden clasificarse de acuerdo a su variabilidad como fijos y variables (Villanova, Sin año); este último sistema de clasificación de costos es utilizado cotidianamente por las empresas, debido a que permite planear de forma eficiente el uso de factores cuya erogación es independiente del número de unidades generadas, por lo tanto, su costo asignado por cada unidad producida será menor, a mayor número de unidades obtenidas entre de unos límites (Ricossa, 2007), comportamiento que se conoce como crecimiento a escala.

Para el caso del sector agropecuario el conocimiento de los costos productivos es escaso, especialmente para los países de América Latina, esto se evidencia fácilmente al consultar la base de datos del Instituto Internacional de Costos IIC, organización que ha reportado trabajos en la temática de costos desde el año el año 2007, allí se observa que solo el 2.5% de los estudios presentados a diciembre de 2013 se relacionan con el sector agropecuario (Instituto Internacional de Costos, 2014). La poca información existente sobre costos en el sector puede ser atribuida a diversas causas, pero se da principalmente por la falta de sistemas

de información adecuados que permitan capturar los datos requeridos; otra dificultad que presenta la estimación de costos en el sector agropecuario corresponde a la valoración económica de la mano de obra familiar, práctica que se realiza comúnmente en las pequeñas unidades como estrategia para apalancar el ciclo productivo en respuesta a la falta de recursos financieros (Forero, 2002). Este argumento fue tenido en cuenta para el desarrollo del Sistema de Información de Costos, Eficiencia y Competitividad, de los Sistemas Pecuarios en México, liderado por la Universidad Autónoma de México UNAM, desde el año 2011, con el apoyo de la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México SAGARPA, dicho sistema que reporta la información de costos en cinco especies pecuarias (bovinos, porcinos, ovinos, caprinos y abejas), en el caso específico de los costos apícolas los autores aclaran que se presentan con y sin mano de obra, esta forma de presentar los costos se genera como efecto del intensivo uso de mano de obra familiar en el sector, especialmente en las pequeñas unidades productivas (Universidad Autónoma de México UNAM, 2014). Dicha diferenciación se realiza dado que algunos sistemas de costeo y en especial aquellos que analizan unidades productivas campesinas no le asignan un valor estándar de mercado a la mano de obra familiar, con la justificación de que los productores utiliza un tiempo con bajo costo de oportunidad por lo tanto toda la utilidad que se genera por la venta del producto corresponde a la remuneración por mano de obra familiar (Forero, 2002), este método de

estimación de costos ha sido aplicado en otros trabajos relacionados con el sector agropecuario (Bobadilla-Soto, Rebollar-Rebollar, Rouco-Yáñez, & Martínez-Castañeda, 2013), (Martínez Castañeda, Herrera Haro, García Contreras, & Perez Perez, 2003).

Los modelos de costeo productivo pueden variar, no obstante vale la pena resaltar que dichas valoraciones no son exactas, sus magnitudes son relativas debido a que se presentan incertidumbres en su cuantificación así como en el momento de su reparto durante todo el proceso productivo (Mallo, Kaplan, Giménez, & Meljem, 2000).

Para el periodo 2007 – 2008, se realizó una estimación de costos productivos y rentabilidad en los seis estados más importantes en apicultura de México, dicho estudio mostró que la actividad presenta una relación beneficio/costo positiva para todos los estados la cual varió ente 0.37 y 0.64. De la estructura de costos para cinco de los estados, el mayor porcentaje correspondió a costos variables que llegaron a representar hasta el 69.7% de los costos totales, solo para uno de los estados los costos variables representaron menos de la mitad de los costos totales correspondiente al 49.9%. De los costos variables los rubros más representativos correspondieron a la compra de azúcar y al pago de mano de obra. De los costos fijos las erogaciones más representativas corresponden a las depreciaciones de infraestructura y equipos de protección (Magaña Magaña & Leyva Morales, 2011).

Posteriormente en año 2012 se realizó otro estudio similar en México en una muestra representativa para trece estados, en este caso los productores fueron divididos de acuerdo al número de colmenas en tres estratos (1. de 25 a 80 colmenas, 2 de 81 a 200 colmenas y 3. <200 colmenas), para la estimación de costos se incluyeron las erogaciones de mayor peso en la estructura de costos correspondientes a el valor del equipo por colmena, el valor de las construcciones, el costo del servicio de transporte, el costo de alimentación y el costo de desgaste de reinas, para la mano de obra se estimó de forma separada los jornales que fueron pagados directamente a la mano de obra familiar, de este modo los costos se presentan con y sin inclusión de mano de obra. De acuerdo a los resultados obtenidos el menor costo de producción (con y sin mano de obra) se obtiene en el estrato uno, en tanto que el mayor costo de producción se obtiene en el estrato dos, de este modo el segundo estrato supero al estrato uno en el costo de producción por Kg de miel por un 55% cuando se tuvo en cuenta la mano de obra y en un 130% cuando esta no se descontó, en el estrato tres el costo fue más elevado en un 12% cuando se tuvo en cuenta la mano de obra y un 69% cuando esta no se incluyó (Universidad Autónoma de México UNAM, 2014).

A continuación se presenta una revisión de los antecedentes de estudios de costos en el sector apícola de Colombia.

### **5.2.1 Antecedentes de estudios de costos en el sector apícola en Colombia**

En Colombia la apicultura representa una actividad de generadora de ingresos complementarios para la mayoría de los productores y en consecuencia frecuentemente depende de la mano de obra familiar o del uso de la mano de obra devuelta entre los apicultores amigos". También se caracteriza por el bajo número de colmenas por apicultor, cuyo promedio nacional se estima en 16 colonias por cada productor (Martínez Anzola, Diagnostico de la actividad apícola y de la crianza de abejas en Colombia, 2006).

Otra característica de los sistemas productivos apícolas en Colombia corresponde a la falta de información cuantitativa, de este modo en el Diagnóstico de la actividad apícola efectuado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en el año 2006, se estimó que el 58% de los productores del país no contaban con registros productivos económicos y el restante 42% contaban con algún registro, pero de estos la mayoría los diligenciaban con poca rigurosidad y por lo tanto los resultados presentan información dispersa (Martínez Anzola, Diagnostico de la actividad apícola y de la crianza de abejas en Colombia, 2006).

Para el año 1993 se realizó un estudio en el cual se monitorio financieramente una unidad productiva apícola enfocada principalmente a la producción de miel compuesta por 25 colmenas y manejada principalmente por mano de obra

familiar, en el estudio se presenta un costo de producción total del año de \$241.485 (valor en peso de 1993), este valor no incluye la mano de obra dado que al tratarse de mano de obra familiar se entiende que la utilidad corresponde al pago tanto de las labores efectuadas, el costo de producción para este caso se distribuyó en 36% como costos variables y 64% en costos fijos representados principalmente en el pago de obligaciones financieras y las depreciaciones (Rojas Morales, 1993).

En el año 2006 se realizó un estudio de viabilidad para el montaje de 210 colmenas en tres veredas del municipio de Tame – Arauca, cuyo objetivo productivo fue tener una producción simultanea de miel, polen y propóleo con producciones estimadas por año de 50Kg, 6 Kg y 2 Kg respectivamente. Para la estimación de costos en este caso se sumó el costo de toda la operación y se dividió en el total de kilos agregados de los tres productos, con lo que se obtuvo un costo estándar para miel, polen y propóleo de \$7.137 (Valor en pesos de 2006). Para este caso se estimó un costo de mano de obra discriminado como sueldos por valor de \$1.800.00/ mes (Valor en esos de 2006) (Ramírez Duran, 2006).

Para ese mismo año en el diagnostico de la actividad apícola de Colombia, fueron encuestados 371 productores sobre la percepción del costo de producción en el sector y se obtuvo para la miel costos entre \$1.500 y \$5.000 y para el polen costos de producción entre \$600 y \$13.000 (Valor en pesos de 2006) (Martínez Anzola, Diagnostico de

la actividad apícola y de la crianza de abejas en Colombia, 2006).

Con el objetivo de establecer la rentabilidad de la producción de miel en Colombia para el año 2010 se desarrolló un ejercicio en el cual se determinó que la relación producto / insumo es positiva en la mayor parte de apiarios del país en términos de rendimiento (costos de producción del kg. de miel); también se determinó que los costos de producción fueron competitivos en algunas regiones productoras de miel del país, siendo los departamentos que reportaron la mayor utilidad bruta Santander, Sucre y Tolima, los departamentos que reportaron menor rentabilidad fueron Huila, Cauca y Boyacá aunque vale la pena aclarar que para este último departamento, una buena parte de las colonias se orientan a la producción de polen, de este modo los costos de producción de miel variaron según el departamento entre \$2.500 y \$8.000 (Laverde Rodríguez J. , Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Saenz, 2010). Para el caso de los sistemas productivos apícolas enfocados en la obtención de polen, no se han presentado datos de rentabilidad ni costos de producción a nivel local.

En este estudio los principales costos productivos identificados en la producción de miel fueron aquellos no relacionados directamente con el proceso como, la administración, la asistencia técnica, el arrendamiento, el alquiler, la depreciación de equipos (5 - 10 años), el pago de intereses y el pago servicios públicos (Laverde Rodríguez J. , Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Saenz, 2010).

El presente estudio buscó determinar los costos de producción y la utilidad en sistemas productivos apícolas ubicados en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, con diferencias en el número de colmenas y en las mezcla de objetivos productivos.

### 5.3 Materiales y métodos

El estudio fue realizado en sistemas productivos de tres organizaciones ubicadas en los departamentos de Boyacá (dos organizaciones) y Cundinamarca (una organización), las cuales agregadas poseen un total de 47 miembros.

Para la recolección de datos financieros se desarrolló un instrumento adaptado de Garcia J, 2011, que corresponde a una tabla a modo de cuaderno de campo, que fue entregada a la totalidad de los productores (Tabla 3-1).

**Tabla 5-1: instrumento para la recolección de datos empleado en el estudio**

Formato 004 Monitoreo Financiero		Asociación							
Nombre									
No de Apiarios		No de Colmenas							
Fecha	Actividad	Recursos Humanos		Compras			Transportes	Alimento	Producción
		Personas	Tiempo	Descripcion	Valor				

Fuente: Construcción propia, 2014 adaptado de (Garcia J, 2011).

El instrumento fue entregado a los apicultores de cada organización acompañado de un taller para explicar su objetivo y funcionalidad; se realizaron comunicaciones telefónicas cada mes

por un periodo de tres meses verificar el diligenciamiento de los formularios.

Posterior a este periodo se realizó una sesión para establecer que productores habían diligenciado realmente el instrumento y validar la veracidad de la información colectada, así como para perfeccionar el formato. A partir de la sesión el estudio se desarrolló con los productores que mostraron disposición para diligenciar continuamente el instrumento, a estos productores se les realizaron comunicaciones telefónicas mensuales y cada dos meses se efectuaron visitas en sus predios para capturar mediante fotografías los formatos diligenciados. El proceso de captura de la información se realizo por un ciclo apícola completo equivalente a un año.

El análisis de los datos se realizo de acuerdo al enfoque de presupuesto tipo empresa (Kay, 1990), y la estructura de los costos fue establecida en Fijos y Variables tomando como modelo la propuesta para empresas apícolas de Magaña M. A., & Leyva, C. E. 2011. De este modo se emplearon las siguientes ecuaciones:

**Costo Unitario de Producción**

$$CU = \frac{CT}{NU}$$

- CU = Costo Unitario de producción
- CT = Costo total
- UN = Número de unidades producidas

**Costos Totales**

$$CT = CF + CV$$

- CT =Costo total

- CF = Costo fijo
- CV =Variable

**Costos Fijos**

$$CF = Ar + D.ma + D.ep + Deq + Dr + O$$

- Ar = Pago de arriendo
- D.ma =Depreciación de material apícola
- D.ep = Depreciación de equipo de protección
- D.r = Desgaste de reinas
- O = Otros costos fijos menores

**Costos variables**

$$CV = Al + Med + Ce + Alp + Tr + Sec + O$$

- Al = Alimento para las abejas
- Med =Medicamentos
- Ce = Compra de cera en bloque o en láminas
- Alp = Alimentación de personal
- Tr\* =Transporte
- Sec\*\* = Costos de secado de polen
- O = Otros costos variables menores

\*Para el cálculo del costo de transporte cuando el apicultor no tenia vehículo propio, se tuvo en cuenta el costo de movilización reportado por el productor. Para los casos en los cuales el productor tenía vehículo propio se tuvo en cuenta los gastos de combustible y se estimo la depreciación del vehículo de acuerdo al tiempo empleado en la producción apícola.

\*\* Para el cálculo del costo de secado de polen se tuvo en cuenta los costos energéticos y la depreciación del secador de polen (este costo solo aplica para producción de polen).

Cuando el apicultor generaban otros productos, pero no incurrían en ningún gasto adicional para su producción, no se cargo costos de producción pero se incluyo su ingreso en la operación anual del productor. Cuando la generación del producto incurría en costos adicionales a los de la operación normal estos fueron valorados.

Dado que para todos los sistemas productivos incluidos en el estudio los productores dependían de mano de obra familiar o mando devuelta, y que esta empleaba tiempos en los cuales los

apicultores no tenían actividades alternativas, no se asignó costo de mercado a la mano de obra, y se entendió la utilidad de la operación apícola como la retribución por mano de obra familiar de acuerdo al modelo propuesto por (Bobadilla-Soto, Rebollar-Rebollar, Rouco-Yáñez, & Martínez-Castañeda, 2013). Se calculó la remuneración por hora dedicada a la apicultura de acuerdo al siguiente ecuación:

**Remuneración por mano de obra familiar**

$$Rmof = \frac{Um + Up + Uo}{Hp + Hec}$$

- Um = Utilidad por venta de miel
- Up = Utilidad por venta de polen
- Uo = Utilidad por venta de otros productos
- Hp = Horas de mano de obra familiar dedicadas a la producción apícola
- Hec = Horas de mano de obra familiar dedicadas al envasado y comercialización de productos apícolas

Para los casos en los cuales el productor manifestó comercializar productos apícolas obtenidos por terceros, no obtenidos en sus sistemas productivos, se tuvo en cuenta exclusivamente los costos e ingresos del segmento producido por ellos y no se realizó ningún análisis del segmento comercializado.

A partir de la determinación de costos se estableció la utilidad del sistema productivo mediante las siguientes ecuaciones.

**Utilidad neta**

*UN = Ventas - Costos de producción*

**Rentabilidad neta de ventas**

$$RNV = \frac{UN}{Ventas\ totales}$$

**5.4 Resultados**

Del total de productores de las tres organizaciones, cinco equivalentes al 11% diligenciaron el instrumento de captura de información económica posterior al tercer mes de entrega del mismo. De este modo cada productor y su sistema productivo fue establecido como un caso.

Cada caso presentó diferencias en cuanto número de colmenas, manejo y objetivo productivo entre otros aspectos, a continuación se describen las principales características de cada sistema productivo incluido en el estudio (Tabla 3- 2).

**Tabla 2 Sistemas Productivos Apícolas incluidos en el estudio de costos**

SISTEMA PRODUCTIVO	DESCRIPCIÓN
1. Pequeño productor, objetivo productivo miel, con funciones de envasado y transformación	El sistema productivo está compuesto por un apiario ubicado en la vivienda del productor (con seis colmenas) y un apiario ubicado en un predio externo (con veinte colmenas). Para ambos apiarios el principal objetivo productivo es la obtención de miel aunque se aprovechan otros productos como el propóleo y los embriones de zángano, los cuales son procesados para obtener extracto etanólico de propóleos y papilla de embrión de zángano (producto artesanal desarrollado por el productor). El manejo de los apiarios se realiza empleando mano de obra familiar y normalmente asisten dos personas a los apiarios a excepción de los periodos de extracción de miel en los cuales el número de personas se eleva a cuatro.

<p>2. Pequeño productor con objetivo productivo miel y funciones de envasado</p>	<p>El sistema productivo está compuesto por un apiario con cuatro colmenas enfocadas en la producción de miel, ubicadas en la vivienda del productor. La miel es comercializada de forma fraccionada al consumidor final. Se obtiene del apiario propóleo que es comercializado sin realizar ningún proceso de transformación. El manejo de los apiarios se realiza empleando mano de obra familiar y normalmente asiste una sola persona al apiario. La extracción normalmente se realiza mediante el uso de una centrifuga propiedad de otro productor, o de la UMATA del municipio.</p>
<p>3. Gran productor con objetivo productivo de polen a granel y con apiarios para producción de miel de venta fraccionada y a granel</p>	<p>El sistema productivo está compuesto por un apiario distribuido en seis puntos del municipio de Tenjo (Cundinamarca), de los cuales cuatro son para producción de polen y dos se enfocan en la producción de miel, cada punto cuenta con doce colmenas, adicionalmente posee un apiario en el municipio de Sopo (Cundinamarca) para producción de polen y cuenta permanentemente con cuatro colmenas en la vivienda de Bogotá para producción constante de reinas fecundadas. Adicional a la producción de polen y miel el apicultor vende núcleos que se producen en cualquiera de los apiarios. El 92% del polen es comercializado a granel, al igual que el 50% de la miel; el restante 8% del polen y 50% de la miel producida se comercializa de forma fraccionada al consumidor final. El manejo de los apiarios se realiza empleando mano de obra familiar y normalmente asiste una sola persona al apiario, excepto en casos especiales como en el traslado e instalación de más de 4 colmenas o la extracción de miel.</p>
<p>4. Mediano productor con objetivo productivo de miel fraccionada y polen a granel</p>	<p>El sistema productivo está compuesto por un apiario ubicado en la vivienda del productor con 15 colmenas con colector de polen y diez sin colector, un segundo apiario bajo arriendo con 12 colmenas para producción de polen y un tercer apiario con 15 colmenas para producción de miel. La totalidad de la miel producida es comercializada fraccionada directamente al consumidor final, en tanto que el 98% del polen producido es vendido a granel y el restante 8% se vende fraccionado. El manejo de las colmenas se realiza empleando mano de obra familiar y normalmente asiste una persona al apiario.</p>

<p>5. Mediano productor con objetivo productivo de miel fraccionada</p>	<p>El sistema productivo está compuesto por dos apiarios, de los cuales uno está ubicado en un predio de propiedad del apicultor y otro en arriendo, cada apiario, cuenta con 20 colmenas enfocadas en la producción de miel. La totalidad de la miel producida es comercializada fraccionada directamente al consumidor final. El manejo de los apiarios se realiza empleando mano de obra familiar y normalmente asisten dos personas al apiario.</p>
---	---

Fuente: Construcción propia, 2014

A continuación se presentan los resultados y el análisis correspondiente a cada uno de los casos incluidos en el estudio.

### SISTEMA PRODUCTIVO No.1

**Tabla 5-3: Costos de producción obtenidos en el sistema productivo No.1.**

	RUBRO	APIARIO1	APIARIO2	TOTAL
VARIABLE	Alimento (jarabe de agua + azúcar)	\$ 278.000	\$ 450.000	\$ 728.000
	Medicamentos	\$ 0	\$ 0	\$ 0
	Cera	\$ 48.000	\$ 160.000	\$ 208.000
	Costos de alimentación de personal	\$ 11.000	\$ 160.000	\$ 171.000
	Otros	\$ 0	\$ 0	\$ 0
	Transportes	\$ 25.000	\$ 840.000	\$ 865.000
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 362.000</b>	<b>\$ 1.610.000</b>	<b>1.972.000</b>
FIJO	Arriendo	\$ 0	\$ 0	\$ 0
	Depreciación material apícola	\$ 120.000	\$ 400.000	\$ 520.000
	Depreciación equipo de protección	\$ 17.231	\$ 57.436	\$ 74.667
	Depreciación de equipos	\$ 18.462	\$ 61.538	\$ 80.000
	Reposición de reinas	\$ 30.000	\$ 90.000	\$ 120.000
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 185.692</b>	<b>\$ 608.974</b>	<b>\$ 794.667</b>
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 547.692</b>	<b>\$ 2.218.974</b>	<b>2.766.667</b>	

<b>COSTO UNITARIO</b>			
Producción (Kg/año)	125	440	565
Costo total	\$ 547.692	\$ 2.218.974	2.766.667
<b>Costo por Kg de miel</b>	<b>\$ 4.382</b>	<b>\$ 5.043</b>	<b>\$ 4.897</b>

Fuente: Construcción propia, 2014.

El costo de producción del Kg de miel en el sistema productivo fue de \$4.897, el cual se puede considerar como competitivo con el precio nacional a granel que varía entre \$4.500 y \$12.000. Al analizar el costo de producción por apiario, se observa que para el apiario número dos el Kg de miel es 15% más costoso que en el apiario uno, esto se deriva de la reducción en costos de transporte y alimentación de personal en los que deja de incurrir el productor al tener el apiario ubicado en su predio.

En la estructura de costos se observa que los rubros más representativos para el sistema productivo fueron en primer lugar el transporte, seguido del alimento y la depreciación del material apícola que agregados componen el 76% de los costos de producción.

Dado que el productor vende toda la miel fraccionada directamente al consumidor obtiene un precio (descontando empaque) de \$19.450, con lo que obtiene una utilidad anual de \$8.222.583, en el año (Tabla 3-4).

**Tabla 5-4: Utilidad por venta de miel en el sistema productivo No.1**

<b>UTILIDAD POR VENTA DE MIEL</b>	<b>APIARIO1</b>	<b>APIARIO2</b>	<b>TOTAL</b>
Producción(Kg /año)	125	440	565

Precio promedio de venta Kg (descontando envase)	\$ 19.450	\$ 19.450	\$ 19.450
Ingresos por venta de miel	\$ 2.431.250	\$ 8.558.000	10.989.250
Costo de producción	\$ 547.692	\$ 2.218.974	2.766.667
<b>UTILIDAD</b>	<b>\$ 1.883.558</b>	<b>\$ 6.339.026</b>	<b>8.222.583</b>

Fuente: Construcción propia, 2014.

Como se observa en la Tabla 3-4, pese a que el apiario uno presenta un menor costo de producción, el apiario dos genera la mayor utilidad, dado que posee un mayor número de colmenas y por lo tanto un mayor volumen de producción.

En el manejo realizado por el apicultor en el sistema productivo, se aprovecha de forma no intensiva la obtención de otros dos productos de la colmena (propóleos y larvas de zángano), la obtención de estos productos se realiza como parte del manejo normal que realiza el productor para la obtención de miel y por lo tanto no presentan un costo de producción como tal, a continuación en la Tabla 3-5 se muestran los costos y utilidad de los otros productos obtenidos en el sistema productivo.

**Tabla 5-5: Utilidad por producción y venta de otros productos apícolas derivados del sistema productivo No 1.**

<b>UTILIDAD POR OTROS PRODUCTOS (PROPÓLEO)</b>	<b>APIARIO 1</b>	<b>APIARIO 2</b>	<b>TOTAL</b>
Costos adicionales por producción			
N/A			
Costos por transformación			
Depreciación de materiales	1731	5769	7500

Insumos	\$ 4.200	\$ 3.413	\$ 7.613
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 5.931</b>	<b>\$ 9.182</b>	<b>\$ 15.113</b>
Producción EEP (frasco 30 ml)	39	48	87
Precio promedio de venta EEP30 ml (descontando envase)	\$ 9.000	\$ 9.000	\$ 18.000
Ingresos por venta de EEP	\$ 351.000	\$ 432.000	\$ 783.000
<b>UTILIDAD</b>	<b>\$ 345.069</b>	<b>\$ 422.818</b>	<b>\$ 767.888</b>

UTILIDAD POR OTROS PRODUCTOS (EMBRIONES)			
Costos adicionales por producción			
N/A			
Costos por transformación			
Depreciación de materiales			
Depreciación de equipos	\$ 3.000	\$ 10.000	\$ 13.000
Insumos	\$ 128.000	\$ 136.000	\$ 264.000
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 131.000</b>	<b>\$ 146.000</b>	<b>\$ 277.000</b>
Producción (frasco 500cc)	32	34	66
Precio promedio de venta 500cc (descontando envase)	\$ 39.450	\$ 39.450	\$ 39.450
Ingresos por venta de embriones de zángano	\$ 1.262.400	\$ 1.341.300	\$ 2.603.700
<b>UTILIDAD</b>	<b>\$ 1.131.400</b>	<b>\$ 1.195.300</b>	<b>\$ 2.326.700</b>

Fuente: Construcción propia, 2014.

A partir de la actividad apícola, en el sistema productivo, se obtienen utilidades de \$11.317.171 en el año, equivalentes a \$943.098 mensuales o 1.6 S.M.L.V, la mano de obra familiar obtiene una remuneración de \$7.519 por cada hora invertida en apicultura (Tabla 3-6).

**Tabla 5-6: Utilidad por producción y venta de otros productos apícolas derivados del sistema productivo No 1.**

REMUNERACIÓN POR ACTIVIDAD APÍCOLA	APIARIO1	APIARIO2	TOTAL
Utilidad por venta de miel	\$ 1.883.558	\$6.339.026	8.222.583
Utilidad por venta de EEP	\$ 345.069	\$ 422.818	\$ 767.888
Utilidad por venta de embriones	\$1.131.400	\$1.195.300	2.326.700
<b>TOTAL UTILIDAD</b>	<b>\$ 3.360.027</b>	<b>\$7.957.144</b>	<b>11.317.171</b>
Horas de MOF para producción	153	812	965
Horas de MOF para envasado y comercialización	125	415	540
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>278</b>	<b>1227</b>	<b>1505</b>
<b>REMUNERACIÓN MOF/HORA</b>	<b>\$ 12.079</b>	<b>\$ 6.485</b>	<b>\$ 7.519</b>

MOF= Mano de obra familiar

Fuente: Construcción propia, 2014.

Al analizar la remuneración de la mano de obra familiar por apiario se evidencia que en la unidad productiva ubicada en la vivienda del apicultor, el ingreso por hora dedicada a la apicultura es 1,86 veces mayor que en el segundo apiario, lo cual se relaciona directamente con la disminución de costos de producción, no obstante la mayor utilidad se obtienen en el apiario número dos debido al mayor número de colmenas, de este modo el segundo apiario generó utilidades 2,3 veces mayores que en el apiario uno.

La diversificación mostró ser una estrategia eficiente dentro del sistema productivo, cuyos ingresos representaron 27,3% de las utilidades, en especial el producto denominado “Embrión de zángano” que representó el 20,6% de las utilidades; este producto pese a ser generado y comercializado en pequeñas cantidades goza de buen precio, lo que le permite obtener un

margen de utilidad alto del 89%; de acuerdo a lo manifestado por el productor otro aspecto importante de la diversificación es con estas prácticas se logra obtener ingresos en épocas donde no hay producción de miel, lo que permite romper la estacionalidad del ingreso apícola mielero y mejora el flujo de caja en el sistema productivo, sin embargo se requiere conocer el proceso de transformación para poder llevar la materia prima (propóleos bruto y zánganos) a el producto final comercializado (extracto etanólico de propóleos y papilla de embrión de zángano).

## SISTEMA PRODUCTIVO No.2

**Tabla 5-7: Costos de producción obtenidos en el sistema productivo No.2.**

	CONCEPTO	APIARIO 1
VARIABLE	Alimento (jarabe de agua + azúcar)	\$ 0
	Medicamentos	\$ 0
	Cera	\$ 22.000
	Costos de alimentación de personal	\$ 0
	Otros	\$ 0
	Transportes	\$ 0
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 22.000</b>
FIJO	Arriendo	\$ 0
	Depreciación material apícola	\$ 80.000
	Depreciación equipo de protección	\$ 74.667
	Depreciación equipos	\$ 6.667
	Reposición de reinas	\$ 0
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 161.333</b>
	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 183.333</b>

COSTO UNITARIO	
Producción (Kg/año)	52
Costo total	\$ 183.333
<b>Costo por Kg de miel</b>	<b>\$ 3.526</b>

Fuente: Construcción propia, 2014.

Para este caso, la estructura de costos evidencia que la mayor parte de los costos de producción se concentraron en los de tipo fijo que agregados suman el 88% de los costos totales, representados principalmente en la depreciación de materiales apícolas y equipos de protección. Los costos variables sumaron solo el 12% del total de costos y correspondieron solamente a la compra de cera para el apiario. Esta estructura de costos obedece a la ubicación del apiario, en la cual el productor no incurre en costos de traslado, pago de arriendos ni alimentación del personal, tampoco suplementa con jarabes de azúcar.

Bajo las condiciones del sistema productivo se obtiene el Kg de miel a un costo de \$3.526, el cual se encuentra por debajo del precio nacional a granel que varía entre \$4.500 y \$6.000, lo que hace que sistema sea competitivo a pesar de ser una pequeña unidad productiva, en consecuencia tiene la capacidad de generar retornos positivos como se observa en la Tabla (3-8).

**Tabla 5-8: Utilidad por venta de miel en el sistema productivo No. 2**

UTILIDAD POR VENTA DE MIEL	
Producción(Kg/año)	52
Precio promedio de venta Kg (descontando envase)	\$ 19.450
Ingresos por venta de miel	\$ 1.011.400
Costo de producción	\$ 183.333
<b>UTILIDAD</b>	<b>\$ 828.067</b>

Fuente: Construcción propia, 2014.

Las condiciones del sistema productivo sumado al objetivo comercial del producto que corresponde a un mercado local donde el producto se vende directamente al consumidor final

obteniendo un precio por Kg de \$19.450, permiten obtener una utilidad por venta de miel de \$828.067 al año. Adicional a la miel el productor obtiene propóleo el cual genera un ingreso extra en el sistema productivo (Tabla 3-9).

**Tabla 5-9: Utilidad por producción y venta de otros productos apícolas derivados del sistema productivo No2.**

<b>UTILIDAD POR OTROS PRODUCTOS (PROPÓLEO)</b>	
<b>Costos adicionales por producción</b>	
N/A	
<b>Costos por transformación</b>	
N/A	
<b>COSTO TOTAL</b>	\$ 0
Producción propóleo no procesado (Kg)	0,8
Precio promedio de venta (Kg)	\$80.000
Ingresos por venta de EEP	\$ 64.000
<b>UTILIDAD</b>	<b>\$ 64.000</b>

Fuente: Construcción propia, 2014.

El propóleo obtenido en el sistema productivo no genera ningún costo adicional ya que proviene del raspado de las colmenas que se realiza durante la revisión, por lo tanto su utilidad es total.

La utilidad derivada del sistema productivo permite al productor obtener ingresos anuales por valor de \$892.067, equivalentes a \$73.339 mensuales o 0.12 S.M.L.V, la mano de obra familiar obtiene una remuneración de \$5.243 por cada hora invertida en apicultura (Tabla 3-10).

**Tabla 5-10: Remuneración por la actividad productiva apícola en el sistema productivo No2**

<b>REMUNERACIÓN POR ACTIVIDAD APÍCOLA</b>	
Utilidad por venta de miel	\$ 828.067

Utilidad por venta de propóleo	\$ 64.000
<b>TOTAL UTILIDAD</b>	<b>\$ 892.067</b>
Horas de MOF para producción	153
Horas de MOF para envasado y comercialización	17
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>170</b>
<b>REMUNERACIÓN MOF/HORA</b>	<b>\$ 5.243</b>

MOF=Mano de obra familiar

Fuente: Construcción propia, 2014.

Del total de la utilidad por ingreso apícola el 7% corresponde a ingresos por otros productos, en este caso propóleo no procesado; el ingreso generado por este producto a pesar de ser porcentualmente poco, es suficiente para cubrir el costo de la cera que corresponde al único costo variable, lo que le da importancia dentro del sistema productivo, debido a que permite adquirir insumos en épocas en que no hay producción de miel.

Otro aspecto importante que permite obtener ingresos en el Sistema productivo es la venta del producto fraccionado, dado que este se puede vender a un alto precio lo que le confiere una mayor utilidad, así mismo debido a que la producción es poca debido al bajo número de colmenas instaladas el productor debe vender en promedio 4,3 botellas de miel mensuales, lo que le implica poco tiempo en el mercadeo del producto, el cual se vende casi de forma natural en un mercado de familiares y conocidos.

**SISTEMA PRODUCTIVO No.3**

Dado que el productor cuenta con apiarios especializados en polen y miel se estimaron los costos de producción para cada producto. Para el caso de los apiarios ubicados en el municipio de Tenjo se compilaros los datos de los

cuatro apiarios especializados en la producción de polen bajo el nombre de Apiario 1 y los dos puntos con colmenas para producción de miel como Apiario 2, cada punto cuenta con doce colmenas. En los casos en que se visitaron el mismo día apiarios de miel y polen los costos de transporte y alimentación de personal se distribuyeron equitativamente en los seis puntos de acuerdo al número de colmenas. El Apiario tres corresponde a la unidad productiva ubicada en el municipio de Sopo, esta unidad se estaba conformando al momento de inicio del estudio, de este modo para el mes de febrero contaba con seis colmenas que fueron aumentando progresivamente hasta alcanzar 32 colmenas en el mes de mayo con las cuales se finalizó el periodo evaluado. A continuación se presentan los costos de producción de polen (Tabla 3-11).

**Tabla 5-11: Costos de producción de polen obtenidos en el sistema productivo No.3.**

COSTOS PRODUCCIÓN POLEN				
CONCEPTO		APIARIO 1	APIARIO 3	TOTAL
VARIABLE	Alimento (jarabe de agua + azúcar)	\$ 2.644.800	\$ 1.330.000	\$ 3.974.800
	Medicamentos	\$ 0	\$ 0	\$ 0
	Cera	\$ 384.000	\$ 201.600	\$ 585.600
	Costos de alimentación de personal	\$ 464.600	\$ 513.500	\$ 978.100
	Otros	\$ 0	\$ 0	\$ 0
	Transportes	\$ 2.978.000	\$ 2.811.000	\$ 5.789.000
	Secado de polen	\$ 613.760	\$ 316.160	\$ 929.920
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 7.085.160</b>	<b>\$ 5.172.260</b>	<b>\$ 12.257.420</b>
	FIJO			
	Arriendo	\$ 800.000	\$ 200.000	\$ 1.000.000

Depreciación material apícola	\$ 1.800.000	\$ 945.000	\$ 2.745.000
Depreciación equipo de protección	\$ 35.137	\$ 18.447	\$ 53.584
Depreciación equipos	\$ 256.410	\$ 21.538	\$ 277.949
Reposición de reinas	\$ 144.000	\$ 75.600	\$ 219.600
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3.035.548</b>	<b>\$ 1.260.586</b>	<b>\$ 4.296.133</b>
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 10.120.708</b>	<b>\$ 6.432.846</b>	<b>\$ 16.553.553</b>

Fuente: Construcción propia, 2014.

Bajo el manejo dado en este sistema productivo se obtiene el polen seco a un costo por Kg de \$9.494, siendo el polen del Apiario 2 más costoso que en el Apiario 1 en el 23%, esa diferencia se debe a que en el Apiario 2 se incurrieron en costos para el establecimiento del Apiario el cual se realizó de forma paulatina a lo largo del año, adicionalmente El Apiario 1 cuenta con un mayor número de colmenas, lo que distribuye de forma más eficiente los costos de transporte y alimentación del personal.

Los costos más representativos para la obtención de polen dentro del sistema productivo fueron en primer lugar el transporte, seguido de el alimento para las abejas y la depreciación de equipos apícolas que agregados suman el 76% de los costos de producción de polen.

Para el caso de la miel se presentó un costo de producción por Kg de \$6.945, que se puede considerar como competitivo con respecto al precio nacional, a continuación se presentan la estructura de costos para miel en el sistema productivo Tabla (3-12).

**Tabla 5-12: Costos de producción de miel obtenidos en el sistema productivo No.3.**

COSTOS PRODUCCIÓN MIEL		
CONCEPTO		APIARIO 2
VARIABLE	Alimento (jarabe de agua + azúcar)	\$ 140.000
	Medicamentos	\$ 0
	Cera	\$ 192.000
	Costos de alimentación de personal	\$ 89.600
	Otros	\$ 0
	Transportes	\$ 525.000
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 946.600</b>
	FIJO	Arriendo
Depreciación material apícola		\$ 480.000
Depreciación equipo de protección		\$ 18.159
Depreciación equipos		\$ 83.333
Reposición de reinas		\$ 72.000
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 1.053.492</b>
<b>COSTO TOTAL</b>		<b>\$ 2.000.092</b>
<b>COSTO UNITARIO MIEL</b>		
Producción (Kg/año)		288
Costo total		\$ 2.000.092
<b>Costo por Kg de miel</b>		<b>\$ 6.945</b>

Fuente: Construcción propia, 2014.

El transporte representó el costo más alto en el sistema productivo, equivalente al 35%, seguido de la depreciación de material apícola y el pago de arriendos que agregados suman el 70% de los costos de producción.

En cuanto a la utilidad, pese a que prácticamente la totalidad del polen se vende a granel el costo de producción es bajo con respecto al precio de venta, lo que le permite obtener ingresos positivos. Para el caso de la miel, el precio promedio entre la venta de producto a granel y fraccionada fue de \$14.750, que permite obtener rentabilidad al producto, (Tabla 3-13).

**Tabla 5-13: Utilidad por producción y ventas del sistema productivo No 3.**

UTILIDAD POR VENTA POLEN	APIARIO 1	APIARIO 3	TOTAL
Producción(Kg/año)	1151	593	1744
Precio promedio de venta Kg	\$ 16.000	\$ 16.000	\$ 16.000
Ingresos por venta de polen	\$ 18.412.800	\$ 9.484.800	\$ 27.897.600
Costo de producción	\$ 10.120.708	\$ 6.432.846	\$ 16.553.553
<b>UTILIDAD</b>	<b>\$ 8.292.092</b>	<b>\$ 3.051.954</b>	<b>\$ 11.344.047</b>

UTILIDAD POR VENTA DE MIEL	APIARIO 2
Producción(Kg/año)	288
Precio promedio de venta Kg (descontando envase)	\$ 14.725
Ingresos por venta de miel	\$ 4.240.800
Costo de producción	\$ 2.000.092
<b>UTILIDAD</b>	<b>\$ 2.240.708</b>

Fuente: Construcción propia, 2014.

En el sistema productivo adicionalmente a la obtención de polen y miel se obtienen núcleos, los cuales se comercializan, la generación de los núcleos se realiza dentro de la operación normal de las colmenas y se obtienen en los tres apiarios, por lo tanto no se cargó ningún costo directo en la producción de los núcleos y se tuvo en cuenta solo los costos de insumos derivados de la formación de los núcleos (Tabla 3-14).

**Tabla 5-14: Utilidad por producción y venta de otros productos apícolas derivados del sistema productivo No3.**

UTILIDAD POR OTROS PRODUCTOS (NÚCLEOS)	APIARIO 1	APIARIO 2	APIARIO 3	TOTAL
Costos adicionales por producción				
Reinas	\$ 69.000	\$ 36.000	\$ 45.000	
Material apícola	\$ 460.000	\$ 240.000	\$ 300.000	
COSTO TOTAL	\$ 529.000	\$ 276.000	\$ 345.000	\$ 1.150.000
Precio promedio de venta	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 330.000
Ingresos por venta de núcleos	\$ 2.530.000	\$ 1.320.000	\$ 1.650.000	\$ 5.500.000
<b>UTILIDAD</b>	<b>\$ 2.001.000</b>	<b>\$ 1.044.000</b>	<b>\$ 1.305.000</b>	<b>\$ 4.350.000</b>

Fuente: Construcción propia, 2014.

A partir de la actividad apícola, en el sistema productivo se generan ingresos anuales por valor de \$17.934.755 equivalentes a \$1.494.563 mensuales o 2.5 S.M.L.V. La mano de obra familiar es remunerada en \$20.311 por cada hora dedicada a la actividad (Tabla 3-15).

**Tabla 5-15: Remuneración por la actividad productiva apícola en el sistema productivo No.3**

REMUNERACIÓN POR ACTIVIDAD APÍCOLA	APIARIO 1	APIARIO 2	APIARIO 3	TOTAL
Utilidad por venta de miel	\$ 0	\$ 2.240.708	\$ 0	\$ 2.240.708
Utilidad por venta de Polen	\$ 8.292.092	\$ -	\$ 3.051.954	\$ 11.344.047

Utilidad por venta de núcleos	\$ 2.001.000	\$ 1.044.000	\$ 1.305.000	\$ 4.350.000
TOTAL UTILIDAD	\$ 10.293.092	\$ 3.284.708	\$ 4.356.954	\$ 17.934.755
Horas de MOF para producción	348	67	368	783
Horas de MOF para envasado y comercialización	38	24	38	100
TOTAL HORAS	386	91	406	883
<b>REMUNERACIÓN MOF/HORA</b>	<b>\$ 26.666</b>	<b>\$ 36.096</b>	<b>\$ 10.731</b>	<b>\$ 20.311</b>

MOF= Mano de Obra Familiar

Fuente: Construcción propia, 2014.

De la remuneración obtenida en el sistema productivo, la mayor parte proviene de la venta de polen a granel, que representa el 63% de los ingresos, el segundo lugar lo ocupa la venta de núcleos con 24% de los ingresos y finalmente la miel representa el 12% de la remuneración.

Pese a que la miel es el producto que menos aporta en la remuneración por la actividad apícola, el apiario destinado a la obtención de este producto presentó el mayor nivel de remuneración por hora dedicada, esto se da como consecuencia del bajo número de horas que se requiere para la producción de miel, la posibilidad de diluir los costos de transporte y alimentación de personal cuando se realizaban visitas conjuntas con los apiarios de polen en la región, y al sistema de comercialización del producto en el cual el 50% se vende de forma fraccionada que le confiere a la miel buen precio.

Los Apiarios uno y tres presentaron diferencias entre la utilidad total

generada y la remuneración de mano de obra familiar. Estas diferencias se deben a que en el apiario tres se fueron colocando colmenas de forma paulatina y el apiario solamente alcanzó su ocupación proyectada al quinto mes, por lo tanto estuvo subutilizado durante 7 meses, de este modo se espera que para el siguiente periodo el apiario tres tenga un comportamiento similar al presentado en el Apiario 1 en este periodo.

La obtención de núcleos resultó ser una fuente importante de ingresos en el sistema productivo, sin embargo su eficiencia está dada en ser una actividad acompañante a la producción de polen y miel, ya que bajo este sistema se obtienen los núcleos con un costo de producción bajo.

**SISTEMA PRODUCTIVO No.4**

**Tabla 5-16: Costos de producción de polen obtenidos en el sistema productivo No.4.**

COSTOS PRODUCCIÓN POLEN		APIARIO 1	APIARIO 2	TOTAL
CONCEPTO				
VARIABLE	Alimento (jarabe de agua + azúcar)	\$ 127.090	\$ 242.858	\$ 369.948
	Medicamentos	\$ 0	\$ 0	\$ 0
	Cera	\$ 60.000	\$ 48.000	108.000
	Costos de alimentación de personal	\$ 0	\$ 0	\$ 0
	Otros	\$ 0	\$ 0	\$ 0
	Transportes	\$ 0	234.000	234.000
	Secado de polen	\$ 9.840	\$ 5.200	\$ 15.040
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 196.930</b>	<b>\$ 530.058</b>	<b>\$ 726.988</b>
FIJO	Arriendo	\$ 0	100.000	100.000
	Depreciación material apícola	\$ 562.500	\$ 450.000	1.012.500

Depreciación equipo de protección apícola	\$ 21.538	\$ 17.231	\$ 38.769
Depreciación de equipos	\$ 15.625	\$ 12.500	\$ 28.125
Reposición de reinas	\$ 0	\$ 0	\$ 0
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 599.663</b>	<b>\$ 579.731</b>	<b>\$ 1.179.394</b>
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 796.593</b>	<b>\$ 1.109.789</b>	<b>\$ 1.906.382</b>

COSTO UNITARIO POLEN			
Producción (Kg/año)	92	49	141
Costo total	\$ 796.593	\$ 1.109.789	\$ 1.906.382
<b>Costo por Kg de polen</b>	<b>\$ 8.635</b>	<b>\$ 22.765</b>	<b>\$ 13.520</b>

Fuente: Construcción propia, 2014.

El costo de producción obtenido en el sistema productivo para polen es de \$13.520, por cada Kg de polen seco, el costo más representativo correspondió a la depreciación del material apícola equivalente al 53% de los costos de producción seguido de el alimento para las abejas y el transporte, estos tres rubros agregados representan el 85% de los costos de producción.

Se observa una notable diferencia entre los costos de producción del Apiario 1 y el Apiario 2, esto se debe a que en el segundo caso solo fueron instalados los colectores de polen durante seis meses del periodo evaluado, debió a que las colmenas se encontraban inicialmente poco fortalecidas y no se contaba con los colectores de polen, lo que afectó notablemente el costo de producción ya que durante el periodo improductivo para polen las colmenas si fueron visitadas y a alimentadas cada 20 días aproximadamente.

Para el caso de la miel en los apiarios 1 y 3 existen colmenas enfocadas en la producción de miel y en consecuencia se les atribuyen los costos de producción de forma directa, para el caso del apiario 2 el enfoque productivo es en polen, sin embargo existen años en que las colmenas generan excedentes de miel que permite cosecharlas como ocurrió en el periodo evaluado, para este caso no se le cargó ningún costo directo a la miel ya que el manejo no varía por la presencia del producto, solamente fueron tenidos en cuenta los costos adicionales generados para la extracción de la miel (Tabla 3-17).

**Tabla 5-17: Costos de producción de miel obtenidos en el sistema productivo No.4.**

	CONCEPTO	APIARI O1	APIARI O2	APIARI O3	TOTAL
VARIABLE	Alimento (jarabe de agua + azúcar)	\$ 27.755	\$ 0	\$ 25.480	\$ 53.235
	Medicamentos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
	Cera	\$ 40.000	\$ 0	\$ 60.000	\$ 100.000
	Costos de alimentación de personal	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
	Otros	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
	Transportes	\$ 0	\$ 30.000	\$ 294.000	\$ 324.000
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 67.755</b>	<b>\$ 30.000</b>	<b>\$ 379.480</b>	<b>\$ 477.235</b>
FIJO	Arriendo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
	Depreciación material apícola	\$ 250.000	\$ 0	\$ 375.000	\$ 625.000
	Depreciación equipo de protección	\$ 14.359	\$ 0	\$ 21.538	\$ 35.897
	Depreciación equipos	\$ 28.000	\$ 0	\$ 5.469	\$ 33.469
	Reposición de reinas	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 292.359</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 402.007</b>	<b>\$ 694.366</b>

COSTO	\$	\$	\$	\$
TOTAL	360.114	30.000	781.487	1.171.601

Fuente: Construcción propia, 2014.

Bajo el manejo dado en el sistema productivo, se produce miel a un costo de \$2.966 Kg que puede considerarse como competitivo frente al precio nacional a granel que varió entre \$4.500 y \$6.000. La depreciación del material apícola fue el costo más importante dentro del sistema productivo representando el 53% de los costos totales, seguido del transporte que representó el 28% de los costos totales, de este modo estos dos rubros agregados corresponden al 81% de los costos de producción de miel para el sistema productivo.

Los precios de venta de miel y polen frente a los costos de producción globales permitieron obtener saldos positivos en la operación del sistema productivo apícola (3-Tabla 18).

**Tabla 5-18: Utilidad por producción y ventas del sistema productivo No 4.**

UTILIDAD POR VENTA POLEN	APIARIO 1	APIARIO 2	TOTAL
Producción (Kg/año)	92	49	141
Cantidad vendida fraccionada	7	4	11
Precio de venta fraccionado (descontando envase)	\$ 29.000	\$ 29.000	\$ 29.000
Ingresos por venta fraccionada	\$ 214.020	\$ 113.100	\$ 327.120
Cantidad vendida granel	85	45	130
Precio promedio	\$ 17.000	\$ 17.000	\$ 17.000

de venta Kg			
Ingresos por venta de polen	\$ 1.442.790	\$ 762.450	\$ 2.205.240
Ingresos totales por venta de polen	\$ 1.656.810	\$ 875.550	\$ 2.532.360
Costo de producción	\$ 796.593	\$ 1.109.789	\$ 1.906.382
<b>UTILIDAD</b>	<b>\$ 860.217</b>	<b>-\$ 234.239</b>	<b>\$ 625.978</b>

UTILIDAD POR VENTA DE MIEL	APIARIO 1	APIARIO 2	APIARIO 3	TOTAL
Producción (Kg/año)	120	65	210	395
Precio promedio de venta Kg (descontando envase)	\$ 17.450	\$ 17.450	\$ 17.450	\$ 17.450
Ingresos por venta de miel	\$ 2.094.000	\$ 1.134.250	\$ 3.664.500	\$ 6.892.750
Costo de producción	\$ 360.114	\$ 30.000	\$ 781.487	\$ 1.171.601
<b>UTILIDAD</b>	<b>\$ 1.733.886</b>	<b>\$ 1.104.250</b>	<b>\$ 2.883.013</b>	<b>\$ 5.721.149</b>

Fuente: Construcción propia, 2014.

Para el caso del polen en el apiario 2, los costos de producción superan los precios de venta, lo que genera un resultado negativo para la operación del apiario, esto se genera por la baja productividad que presentó el apiario al estar subutilizado la mitad del año, no obstante al agregar los ingresos de los apiarios 1 y 2 se obtiene un resultado positivo. Para el caso de la miel los tres apiarios generan balances positivos durante el periodo.

De acuerdo a las utilidades reportadas el sistema productivo generó utilidades en el año por valor de \$6.34.127 equivalentes a \$528.927 mensuales o 0.9 S.M.L.V. (Tabla 3-19).

**Tabla 5-19: Remuneración por la actividad productiva apícola en el sistema productivo No. 4**

REMUNERACIÓN POR ACTIVIDAD APÍCOLA	APIARIO 01	APIARIO 02	APIARIO 03	TOTAL
Utilidad por venta de miel	\$ 1.733.886	\$ 1.104.250	\$ 2.883.013	\$ 5.721.149
Utilidad por venta de Polen	\$ 860.217	\$ -234.239	\$ 0	\$ 625.978
<b>TOTAL UTILIDAD</b>	<b>\$ 2.594.103</b>	<b>\$ 870.011</b>	<b>\$ 2.883.013</b>	<b>\$ 6.347.127</b>
Horas de MOF para producción	71	59	55	185
Horas de MOF para envasado y comercialización	57	57	35	149
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>128</b>	<b>116</b>	<b>90</b>	<b>334</b>
<b>REMUNERACIÓN MOF/HORA</b>	<b>\$ 20.346</b>	<b>\$ 7.500</b>	<b>\$ 32.033</b>	<b>\$ 19.032</b>

MOF= Mano de obra familiar

Fuente: Construcción propia, 2014.

Pese a que se en el sistema productivo se tienen prácticamente el mismo número de colmenas para miel y para polen, el 90% de los ingresos del sistema provinieron de la miel, esto se debe principalmente a dos factores, el primero corresponde a las ineficiencias en el proceso productivo del polen que generó pérdidas en el apiario 2 y al alto precio que alcanza la miel al ser vendida de forma fraccionada, lo que le permite obtener un alto margen de utilidad.

Bajo el sistema productivo la mano de obra familiar percibe una remuneración de \$19.032 pesos por cada hora invertida en la actividad apícola. El valor de la remuneración se relaciona con el poco tiempo destinado a la actividad apícola incluso para la producción de polen en la cual se visitaron los apiario

en lapsos de 13 y hasta 15 días, disminuyendo así los costos de transporte.

### SISTEMA PRODUCTIVO No.5

#### DESCRIPCIÓN GENERAL:

A continuación se presentan los costos de producción correspondientes al sistema productivo (Tabla 3-20).

**Tabla 5-20: Costos de producción de miel obtenidos en el sistema productivo No.5.**

COSTOS PRODUCCIÓN MIEL		APIARIO 1	APIARIO 2	TOTAL	
CONCEPTO					
VARIABLE	Alimento (jarabe de agua + azúcar)	\$ 306.000	\$ 288.500	\$ 594.500	
	Medicamentos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	
	Cera	\$ 40.000	\$ 40.000	\$ 80.000	
	Costos de alimentación de personal	\$ 0	\$ 0	\$ 0	
	Otros	\$ 0	\$ 0	\$ 0	
	Transportes	\$ 228.000	\$ 196.000	\$ 424.000	
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 574.000</b>	<b>\$ 524.500</b>	<b>\$ 1.098.500</b>	
	FIJO	Arriendo	\$ 0	\$ 100.000	\$ 100.000
		Depreciación material apícola	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 1.000.000
		Depreciación equipo de protección y manejo	\$ 37.333	\$ 37.333	\$ 74.667
Depreciación equipos de equipos		\$ 4.375	\$ 4.375	\$ 8.750	
Reposición de reinas		\$ 0	\$ 0	\$ 0	
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 541.708</b>	<b>\$ 641.708</b>	<b>\$ 1.183.417</b>	
<b>COSTO TOTAL</b>		<b>\$ 1.115.708</b>	<b>\$ 1.166.208</b>	<b>\$ 2.281.917</b>	

Fuente: Construcción propia, 2014

De acuerdo con la información colectada en campo, bajo el manejo dado por el apicultor, en el sistema productivo cuesta \$6.021 generar un Kg de miel, este precio se encuentra dentro del rango de precios a granel a nivel nacional. El costo más representativo fue la depreciación de material apícola que representó el 44% de los costos totales, seguido del alimento para las abejas con el 26% de los costos totales y el 88% de los costos totales.

Dado que la totalidad de la miel se comercializa de forma fraccionada, se obtiene un precio de venta promedio por Kg de \$17.450, con el cual el sistema productivo obtiene resultados positivos al final de la operación (Tabla 3-21).

**Tabla 5-21: Utilidad por producción y ventas del sistema productivo No 5**

UTILIDAD POR VENTA DE MIEL	APIARIO 1	APIARIO 2	TOTAL
Producción(Kg/año)	145	234	379
Precio promedio de venta Kg (descontando envase)	\$ 17.450	\$ 17.450	\$ 17.450
Ingresos por venta de miel	\$ 2.530.250	\$ 4.083.300	\$ 6.613.550
Costo de producción	\$ 1.115.708	\$ 1.166.208	\$ 2.281.917
<b>UTILIDAD</b>	<b>\$ 1.414.542</b>	<b>\$ 2.917.092</b>	<b>\$ 4.331.633</b>

Fuente: Construcción propia, 2014.

Bajo el manejo dado en el sistema productivo se obtienen utilidades anuales por valor de \$4.331.633, de está utilidad la mayor parte (67%) proviene del apiario 2, si se tiene en cuenta que los dos apiarios presentan el mismo número de colmenas y el manejo es similar la diferencia entre la eficiencia de los dos apiarios se da por la oferta ambiental, que permitió obtener 1,6

veces más producto en el segundo apiario.

Dado que no se generan ingresos por otros productos, las utilidades de la miel corresponden al total de ingresos del sistema productivo, los cuales equivalen a un ingreso de \$360.969 mensuales o 0.61 S.M.L.V, (Tabla 3-22).

**Tabla 5-22: Remuneración por la actividad productiva apícola en el sistema productivo No. 5**

REMUNERACIÓN POR ACTIVIDAD APÍCOLA	APIARIO1	APIARIO2	TOTAL
Utilidad por venta de miel	\$ 1.414.542	\$ 2.917.092	\$ 4.331.633
Horas de MOF para producción	238	234	472
Horas de MOF para otras actividades	30	30	60
TOTAL HORAS	268	264	532
<b>REMUNERACIÓN MOF/HORA</b>	<b>\$ 5.278</b>	<b>\$ 11.050</b>	<b>\$ 8.142</b>

MOF= Mano de Obra Familiar.

Fuente: Construcción propia, 2014.

De acuerdo con el resultado de la operación del sistema productivo la mano de obra familiar obtiene una remuneración de \$8.142 por cada hora invertida en la actividad apícola. Al analizar la remuneración de la mano de obra por apiario se observa claramente como en el segundo apiario la remuneración es dos veces mayor que en el apiario 1.

Como se menciona en la metodología al estimar los costos de producción no se tiene en cuenta el valor de la mano de obra, dado que corresponde a mano de obra familiar, sin embargo con el fin de enriquecer el análisis se realizó un estimado de la utilidad al descontar el

costo de la mano de obra, para dicho análisis se valoro la hora de trabajo de un apicultor especializado en \$12.500, dicho valor fue tomado del consenso obtenido en las reuniones de costos realizados por la Cadena de las Abejas y de la Apicultura (Cepeda Granados, 2014), ya que no se cuenta con información estadística de la cual se pueda inferir dicho valor. Para la mano de obra no especializada el costo de la mano de obra se calculo en \$3.375. El tiempo empleado en envasado y comercialización se incluyó como mano de obra no especializada (Tabla 3-23).

**Tabla 5-23: Utilidad de los sistemas productivos apícolas al incluir los costos de mano de obra**

Sistema productivo	Horas apicultor especializado	Valor hora	Horas jornal	Valor hora	Valor total	Utilidad	Utilidad descontando mano de obra
1	407	\$12.500	1098	\$3.375	\$8.793.250	\$11.317.171	\$2.523.921
2	528	\$12.500	118	\$3.375	\$1.048.250	\$892.067	- \$156.183
3	600	\$12.500	283	\$3.375	\$8.455.125	\$17.934.755	\$9.479.630
4	150	\$12.500	184	\$3.375	\$2.496.000	\$6.347.127	\$3.851.127
5	230	\$12.500	302	\$3.375	\$3.894.250	\$4.331.633	\$437.383

Fuente: Construcción propia, 2014.

Al descontar el valor de la mano de obra, solo el sistema productivo 2 que cuenta con cuatro colmenas, presenta un resultado anual negativo, los demás sistemas productivos presentan resultados positivos, lo que evidencia que la actividad es capaz de soportar la

carga de costos de personal aún con sistemas productivos pequeños de 26 colmenas.

### ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS PRODUCTIVOS

Los costos de producción para la miel por kg variaron entre \$2.966 y \$6.945, para el caso del polen los costos se movieron entre \$9.494 y \$13.520 (Tabla 3-24).

**Tabla 5-24: Costos de producción obtenidos en los cinco sistema productivos incluidos en el estudio**

S. Productivo	No. Colmenas	Costo Polen/Kg	Costo miel Kg
2	4	N/A	\$ 3.526
1	26	N/A	\$ 4.897
5	40	N/A	\$ 6.021
4	49	\$ 13.520	\$ 2.966
3	97	\$ 9.494	\$ 6.945

Fuente: Construcción propia, 2014.

Al observar la estructura de costos de producción se evidencia que para el caso de la miel, en cuatro de los cinco sistemas productivos incluidos en el estudio la mayor proporción de los costos de producción corresponde a costos fijos. En el caso del polen para uno de los sistemas productivos prevalecieron los costos fijos y en el segundo caso prevalecieron los costos variables (Tabla 3-25).

**Tabla 5-25: Composición de costos fijos y variable en los sistemas productivos incluidos en el estudio**

S. PRODUCTIVO	MIEL		POLEN	
	Costo Fijo	Costo Variable	Costo Fijo	Costo Variable
1	29%	71%	N/A	N/A
2	88%	12%	N/A	N/A

3	53%	47%	26%	74%
4	59%	41%	62%	38%
5	52%	48%	N/A	N/A

Fuente: Construcción propia, 2014.

Al analizar la distribución de los costos de producción para el caso del polen, para los dos sistemas productivos incluidos en el estudio los costos más representativos fueron la depreciación de colmenas, los transportes y el alimento para las abejas (Tabla 3-26).

**Tabla 5-26: Estructura de costos productivos para polen**

COSTOS PRODUCCIÓN POLEN	SISTEMA PRODUCTIVO	
	3	4
<b>CONCEPTO</b>		
Alimento (jarabe de agua + azúcar)	24%	19%
Medicamentos	0%	0%
Cera	4%	6%
Costos de alimentación de personal	6%	0%
Otros	0%	0%
Transportes	35%	12%
Secado de polen	6%	1%
Arriendo	6%	5%
Depreciación material apícola	17%	53%
Depreciación equipo de protección apícola	0%	2%
Depreciación de equipos	2%	1%
Reposición de reinas	1%	0%
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Se resalta en gris los costos acumulados que componen el 80% de los costos totales.

Fuente: Construcción propia, 2014.

En coincidencia con lo observado en los costos de producción de polen, para el caso de la miel la depreciación de material apícola resultó ser un costo representativo en todos los sistemas productivos, el transporte igualmente fue un costo importante para cuatro (80%) de los casos estudiados, el tercer lugar

lo compartirían la compra de alimento para las abejas y la adquisición de cera (Tabla 3-27).

**Tabla 5-27: Estructura de costos productivos para miel**

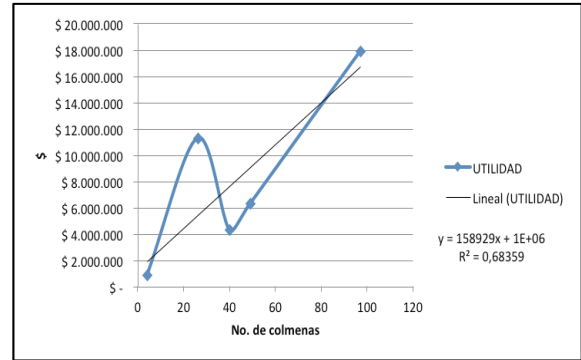
COSTOS PRODUCCIÓN MIEL	SISTEMA PRODUCTIVO				
	1	2	3	4	5
<b>CONCEPTO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Alimento (jarabe de agua + azúcar)	26 %	0%	7%	5%	26 %
Medicamentos	0%	0%	0%	0%	0%
Cera	8%	12 %	10 %	9%	4%
Costos de alimentación de personal	6%	0%	4%	0%	0%
Otros	0%	0%	0%	0%	0%
Transportes	31 %	0%	26 %	28 %	19 %
Arriendo	0%	0%	20 %	0%	4%
Depreciación material apícola	19 %	44 %	24 %	53 %	44 %
Depreciación equipo de protección y manejo	3%	41 %	1%	3%	3%
Depreciación equipos de equipos	3%	4%	4%	3%	0%
Reposición de reinas	4%	0%	4%	0%	0%
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>10 %</b>	<b>0%</b>	<b>10 %</b>	<b>10 %</b>	<b>10 %</b>

Se resalta en gris los costos acumulados que componen el al menos el 80% de los costos totales.

Fuente: Construcción propia, 2014.

Al analizar la utilidad generada en el año por cada sistema productivo se evidencia que a mayor número de colmenas se presenta una mayor utilidad de la operación, de este modo la mayor utilidad fue obtenida por el productor con mayor número de colmenas (Figura 3-1).

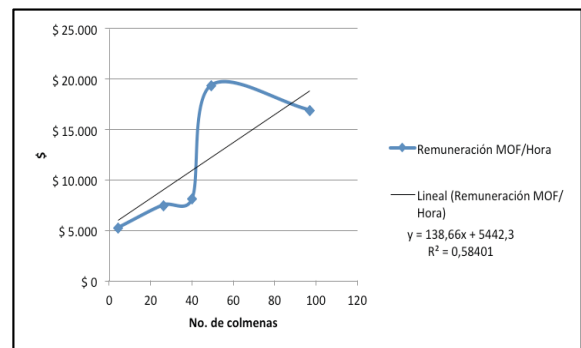
**Figura 5-1: Relación entre número de colmenas y utilidad anual de los sistemas productivos apícolas**



Fuente: construcción propia, 2014.

La remuneración por la mano de obra familiar presentó un comportamiento similar al observado en la utilidad anual, de este modo a mayor número de colmenas se percibe una mayor remuneración por hora dedicada a la actividad apícola (Figura 3-2).

**Figura 2: elación entre número de colmenas y remuneración por mano de obra familiar de los sistemas productivos apícolas**

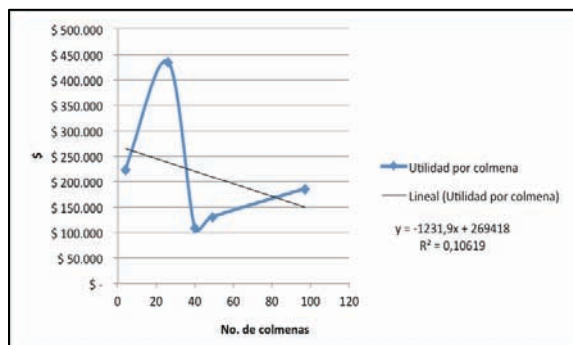


Fuente: construcción propia, 2014.

A diferencia de lo observado en la utilidad anual y la remuneración de la mano de obra familiar, para el caso de la utilidad por colmena instalada en el sistema productivo, como medida de eficiencia, se encontró que fueron más eficientes los productores con pocas colmenas, aún en el caso de el sistema

productivo con cuatro colmenas (Figura 3-3).

**Figura 5-3: Relación entre número de colmenas y utilidad por colmena de los sistemas productivos apícolas**



Fuente: construcción propia, 2014.

En términos de eficiencia se destaca el sistema productivo 2 el cual alcanza la mayor eficiencia por colmena.

La rentabilidad neta de ventas (RNV) mostro ser mayor para los sistemas productivos con un bajo número de colmenas (Tabla 3-28), lo que indica que a menor número de colmenas se obtiene una mayor porción de utilidad sobre la venta total.

**Tabla 28: Rentabilidad Neta de Ventas**

Sistema Productivo	R.N.V
1	80%
2	82%
3	48%
4	67%
5	65%

Fuente: construcción propia, 2014

La relación entre la disminución en el numero de colmenas y el aumento de la RNV se genera por efecto de la miel, dado que este producto se vende fraccionado cuando las cantidades son pequeñas, pero a medida que aumenta su nivel productivo un porcentaje mayor se vende a granel, a diferencia del polen

que es vendido casi en su totalidad a granel en los dos casos que se produce, lo anteriormente expuesto se percibe claramente al comparar la utilidad neta por unidad de venta de miel y polen por cada sistema productivo (Tabla 3-29)

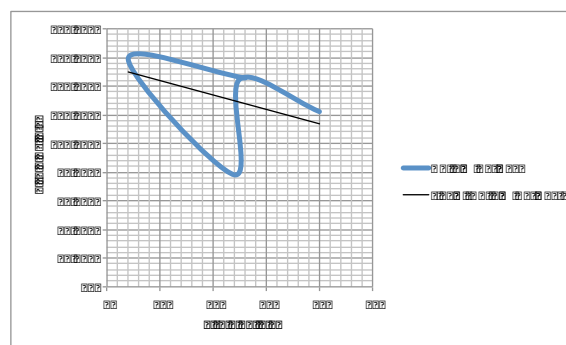
**Tabla 29: Utilidad neta porcada Kg de producto generado en el sistema productivo**

Sistema Productivo	Utilidad neta por Kg	
	MIEL	POLEN
1	\$14.553	N/A
2	\$15.924	N/A
3	\$7.811	\$6.505
4	\$14.485	\$4.440
5	\$12.221	N/A

Fuente: construcción propia, 2014.

Al relacionar el número de colmenas dedicadas a la obtención de cada producto (miel y polen) de los sistemas productivos con su utilidad neta se observa que para la miel es menos eficiente aumentar el número de colmenas (Figura 3-4).

**Figura 4: Utilidad neta por cada Kg de miel producida en el sistema productivo**

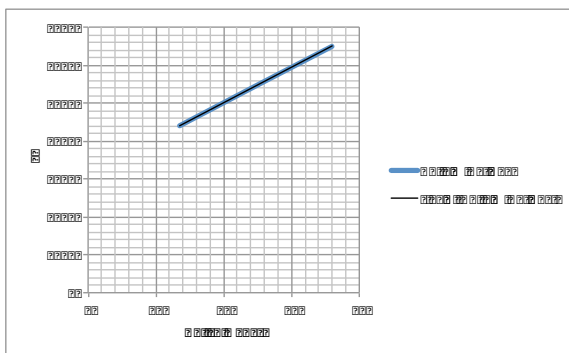


Fuente: construcción propia, 2014.

A diferencia de lo observado con la miel, el polen aumenta su utilidad por unidad de venta a medida que se aumenta el número de colmenas de acuerdo con lo

observado en los dos sistemas productivos valorados (Figura 3-5).

**Figura 5: Utilidad neta por cada Kg de polen producida en el sistema productivo**



Fuente: construcción propia, 2014

## 5.5 Discusión

Los costos de producción para miel obtenidos en este estudio se encuentran acordes con el rango percibido por los apicultores reportado en el diagnóstico del sector realizado en el año 2006 de \$2.500 a \$8.000 (Martínez Anzola, Diagnóstico de la actividad apícola y de la crianza de abejas en Colombia, 2006), así mismo coinciden con el intervalo de costos identificados por Laverde y colaboradores en el año 2010 (Laverde Rodríguez J. , Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Saenz, 2010). Para el caso del polen los costos de producción obtenidos en este estudio, difieren del intervalo percibido por los productores en el año 2006, en el cual se estimó que producir un kilo de polen podría costar desde \$600 (Martínez Anzola, Diagnóstico de la actividad apícola y de la crianza de abejas en Colombia, 2006); dado que el valor mínimo de producción estimado en este

estudio fue de \$8.653, aunque se debe tener en cuenta que son años diferentes.

De acuerdo a los resultados obtenidos al comparar los cinco sistemas productivos apícolas para el caso de la miel se encuentra que los costos fijos representan porcentualmente la mayor parte de los costos productivos, en especial la depreciación de colmenas, estos resultados son coherentes con lo descrito por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR (Laverde Rodríguez J. , Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Saenz, 2010), pero difieren de lo establecido Magaña Magaña & Leyva Morales, 2011, en sistemas productivos de México donde predominaron los costos variables .

Dentro de la estructura de costos tanto para miel como para polen la depreciación de colmenas y el transporte fueron representativos, estos resultados difieren de lo obtenido por el MADR en cuya determinación de costos no se incluyó el transporte. (Laverde Rodríguez J. , Egea Hernández, Rodríguez Zárate, & Peña Saenz, 2010),

El peso en la estructura de costos de la depreciación de las colmenas corresponde a un hallazgo importante que debe ser tenido en cuenta al desarrollar proyectos productivos apícolas, dado que no es un costo que siempre se perciba de forma anual por los productores, de este modo el sistema productivo puede dar la impresión de ser muy eficiente hasta el momento en que se deba reponer el material apícola, en cuyo caso de no contar con un fondo para tal fin podría desencadenar un estrés financiero importante al productor.

Este resultado también evidencia la importancia de contar con buenos materiales en la fabricación para colmenas, que permitan descontar a mayor tiempo este costo fijo y por lo tanto disminuir el costo de depreciación por cada unidad producida.

Para el caso del polen en los dos sistemas productivo incluidos en el estudio el azúcar resultó ser un costo de producción representativo, cuyo precio ha aumentado como efecto de la inclusión de la caña para generación de biocombustibles. Este panorama muestra la necesidad de generar alternativas de investigación que permitan disminuir los costos derivados de este insumo.

Como se menciona anteriormente el transporte corresponde a otro costo de producción altamente significativo en los sistemas productivos estudiados. Este costo se relaciona directamente con la frecuencia de visitas al apiario, esta interacción y su implicación sobre el sistema productivo se puede observar al analizar el sistema productivo cuatro, en el cual el apicultor para ciertas épocas visita los apiarios cada trece y hasta quince días, que se podría considerar como periodos prolongados para la recolección del polen pero que en términos económicos favorece el sistema, sin embargo esta práctica pone en riesgo la calidad el polen, de tal modo se hace necesario generar mecanismos objetivos que permitan establecer los tiempos más eficientes para la colecta del polen teniendo en cuenta criterios tanto económicos como de calidad.

La posibilidad de vender un alto porcentaje de la miel directamente al consumidor final fue uno de los factores que influyo en la utilidad de los sistema productivo ya que permite cobrar un alto precio por el producto, sin embargo está estrategia está limitada por la capacidad de venta del apicultor en su mercado local, dicha estructura de mercadeo permite hacer eficiente el sistema pero no estimula el crecimiento ya que al aumentar la cantidad producida, el apicultor corre el riesgo de tener que empezar a vender a granel con lo que se hace menos eficiente, a diferencia de lo observado en los dos sistemas productivos orientados a polen en los cuales se percibe que a mayor número de colmenas se genera un aumento en la utilidad neta por Kg producido, esto se puede explicar dado que en los dos casos valorados el polen se comercializa prácticamente en su totalidad a granel y por ende a medida que se aumenta el número de colmenas se hace menos costosa su producción sin afectar el precio dado que ya se encuentra en el canal de menor agregación de valor.

La diversificación mostró ser una estrategia eficiente en los sistemas productivos, especialmente en los pequeños, esto se evidencia al analizar el ciclo del sistema productivo 1, el cual pese a tener solo 26 colmenas logra la mayor utilidad por colmena instalada como efecto de poder vender todos los productos directamente al consumidor y aprovechar adicionalmente a la miel otros productos de alto valor en el mercado.

La instalación de apiarios en la vivienda fue otra estrategia que mejoró la

eficiencia del sistema, debido a que reduce costos de transporte y de alimentación del personal, por lo tanto permite obtener productos a un costo de producción muy bajo, lo que se evidencia al observar el sistema productivo 2, que pese a tener solo cuatro colmenas generó uno de los costos de producción más bajos.

De las erogaciones que conformaron el 80% de los costos totales, al integrar los cinco sistemas productivos apícolas empleados en el estudio, cinco coinciden con los rubros establecidos como principales para la estimación de costos apícolas en el Sistema de Información de Costos, Eficiencia y Competitividad de los Sistemas Pecuarios en México SISEC (Universidad Autónoma de México UNAM, 2014) correspondientes a la depreciación del material apícola, el transporte, el jarabe, la depreciación del equipo de protección y la compra de cera. El arriendo de los terrenos no está considerado dentro de dicho sistema como un costo determinante, no obstante fue importante en uno de los sistemas productivos del estudio, así mismo el SISEC incluye dentro de los costos importantes la compra de reinas, lo que difiere de lo encontrado en este estudio, donde la adquisición de reinas no representó erogaciones importantes.

## 5.6 Conclusiones

1. De los 45 productores de las tres organizaciones solo 5 terminaron el proceso de recolección de información financiera, se establece que es complejo que

los productores registren información productiva y financiera.

2. Los costos de producción (sin monetizar la mano de obra) se movieron entre \$2.966 y \$6.945 para la miel y \$9.494 y \$13.520.
3. Los costos fijos representan la mayor proporción del costo total para la producción de miel.
4. La depreciación del material apícola, el transporte y la alimentación de colmenas fueron los tres costos más representativos de los sistemas de producción apícola.
5. Todos los sistemas productivos costeados (sin monetizar la mano de obra) generaron utilidades sin importar el tamaño del sistema productivo.
6. Se encontró que a mayor número de colmenas se incrementa las utilidades anuales y la remuneración por mano de obra familiar en el sistema de producción apícola.
7. La mayor utilidad por colmena instalada se obtuvo en los sistemas productivos con un bajo número de colmenas, sin embargo este efecto se da por la capacidad de venta fraccionada de los productores.

8. La diversificación productiva mostró ser una estrategia útil para aumentar los ingresos del sistema productivo apícola, especialmente en aquellos que tienen un bajo número de colmenas.
  
9. La utilidad neta por Kg producido de polen, indica que cuando el producto se vende a granel, a mayor número de colmenas mayor utilidad por colmena.

## 5.7 Referencias

Bobadilla-Soto, E. E., Rebollar-Rebollar, S., Rouco-Yáñez, A., & Martínez-Castañeda, F. E. (2013). Determinación de costos de producción en granjas productoras de lechón. *Revista mexicana de agronegocios*. Sexta época. Año XVII. Volumen 32. Enero-Julio 213 , 268-279.

Cepeda Granados, M. (2014). *Comunicación persona*. Bogotá: Secretaria Técnica de las Abejas y de la Apicultura.

Escobar, H. (2003). *Análisis de costos para hortalizas ecológicas*. Bogotá, Colombia: Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Losano.

Forero, J. (2002). *Sistemas de producción rurales en la Región Andina colombiana: análisis de su viabilidad económica, ambiental y cultural*. Bogotá: Colciencias.

García J, C. I. (2011). *Consejos y guías para la determinación de costos e ingresos para proyectos apícolas en Honduras*. Honduras: Zamorano-USAID.

Hargadon Jr, B. J., & Múnera Cárdenas, A. (2005). *Contabilidad de costos*. Bogotá, Colombia: Norma.

Instituto Internacional de Costos. (2014). *Intercosto.org*. Recuperado el 12 de Enero de 2014, de *Revista Digital del Instituto Internacional de Costos*: <http://www.intercostos.org/es/revista>

Kay, R. D. (1990). *Administración Agrícola y Ganadera. planeación, Control e implementación*. Mendoza: Compañía Editorial Continental.

Laverde Rodríguez, J., Egea Hernández, L. M., Rodríguez Zárate, D. M., & Peña Sáenz, J. E. (2010). *Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de las abejas y la apicultura en Colombia con énfasis en miel de abejas*. Bogotá - Colombia: Cons. Bogotá D.C.: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Magaña Magaña, M. A., & Leyva Morales, C. E. (2011). *Costos y rentabilidad del proceso de producción apícola en México*. *Contaduría y Administración*, No. 235, septiembre-diciembre , 99-119.

Mallo, C., Kaplan , R., Giménez, C., & Meljem, S. (2000). *Contabilidad de costos y estrategias de gestión*. Madris, España: Prentice Hall.

Martínez Anzola, T. (2006). *Diagnostico de la actividad apícola y de la crianza de abejas en Colombia*. Bogotá: Ministerio

de Agricultura y Desarrollo Rural – Dirección de Cadenas Productivas.

Martínez Castañeda, F. E., Herrera Haro, J. G., García Contreras, A. d., & Pérez Pérez, J. (2003). Indicadores productivos de sustentabilidad económica de granjas porcinas urbanas en el norte de México D.F. (Resultados preliminares). *Arch.Zootec.*52 , 101-104.

Ramírez Duran, R. E. (2006). Producción Apícola en el Municipio de Tame Departamento de Arauca - Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos Agropecuarios. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia - Facultad de Agronomía.

Ricossa, S. (2007). Diccionario de Economía. Madrid, España: Siglo Veintiuno Editores.

Rojas Morales, I. D. (1993). Sistema de información para la administración de una empresa apícola- Trabajo de grado para optar al título de zootecnista. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia - Facultad de Medicina Veterinaria y zootecnia.

Silva , C., & Villamil, E. (2012). La trazabilidad y los costos agropecuarios. *Revista del Instituto Internacional de costos - Abril* , 228-243.

Trueta, S. R., Nava, N. J., Lopez, D. C., & Merino, O. H. (2013). Sistema de información de costos, eficiencia y competitividad (SICED), de las actividades ganaderas del país (México). *Revista Mexicana de Agronegocios Volumen 22 Julio-Diciembre* , 622 - 631.

Universidad Autónoma de México UNAM. (2014). Sistema de Información de Costos, Eficiencia y Competitividad, de los Sistemas Pecuarios en México. Recuperado el 12 de Febrero de 2014, de Sistema de Información de Costos, Eficiencia y Competitividad, de los Sistemas Pecuarios en México: <http://www.sicec.unam.mx>

Villanova, I. (Sin año). Recuperado el 15 de Febrero de 2014, de Intercostos: El tratamiento de los costos según las disciplinas intervinientes: El caso de los costos agropecuarios.







## **6. Discusión, conclusiones y recomendaciones**

### **6.1 Discusión**

La revisión de elementos históricos permitió establecer que el eslabón productivo apícola tuvo que sufrir un proceso de reingeniería no articulada, ni planeada, como respuesta a cambios en la genética de las abejas y a la llegada de parásitos generadores de pérdidas productivas. Los procesos de adaptación a los cambios fueron liderados principalmente por pequeños apicultores decididos a continuar con la actividad motivados por factores diferentes a los exclusivamente económicos. Este proceso mostró ser más reciente para el caso de la producción especializada en polen la cual se genera a mediados de los años noventa en el altiplano Cundiboyacense y que trajo como efecto la adaptación de un nuevo paquete tecnológico para poder obtener beneficios de dicho producto eficientemente. La implementación de la especialización productiva también conllevó a la división productiva del sector apícola del país en regiones productoras de miel y regiones productoras de polen, esta división se deberá tener en cuenta al momento de articular las políticas públicas para el desarrollo y la competitividad del sector.

El eslabón productivo apícola ha realizado esfuerzos a nivel técnico y de fortalecimiento de su institucionalidad, lo que le ha permitido lograr un desarrollo notable desde la década de los años noventa, sin embargo si se compara con los datos reportados para el sector en los años sesenta cuando la apicultura alcanza su mayor desarrollo se percibe que para dicha época se contaba con un eslabón primario similar al actual pero que a diferencia de lo ocurrido en el presente contaba con una mayor infraestructura institucional de apoyo representada en programas específicos de fomento direccionados por el gobierno, normas de regulación sanitaria reglamentadas e implementadas por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA y la inclusión de la apicultura como opción de diversificación productiva difundida por la Federación Nacional de Cafeteros; estos

procesos de fortalecimiento fueron retirados como consecuencia de la llegada al país del híbrido conocido como abeja africanizada, de este modo la institucionalidad apícola también se puede considerar joven y ha sido reconstruida en los últimos quince años; esta institucionalidad deberá recorrer las rutas que ya se habían transitado en la década de los años setenta. De este modo es de esperarse que los sistemas productivos apícolas se encuentren aún en procesos de adaptación y consolidación lo que explica parcialmente el bajo desarrollo del eslabón primario apícola en el país.

En cuanto al mercado, de acuerdo a la documentación consultada no se conoce el tamaño del mercado interno para los productos apícolas, por lo tanto tampoco son válidos los datos reportados de consumo per cápita presentados en la agenda de investigación y desarrollo tecnológico para el sector. La falta de información cuantitativa del mercado apícola impide determinar con exactitud la relación de oferta y demanda, la cual debe ser establecida para cada producto de forma independiente.

Para el caso de la miel, el mercado envía una señal de insatisfacción de la demanda en el alto nivel de adulteración que de acuerdo a los documentos consultados se encuentra en al menos el 80% de los productos. La adulteración de la miel corresponde a una actividad ilegal, que deberá ser intervenida por el estado y por lo tanto representa una oportunidad para el sector, se puede establecer entonces que para el caso de la miel de abejas el mercado no representa una limitante para el eslabón primario sin embargo vale la pena incluir en el análisis que la demanda interna podrá ser abarcada con miel importada en consecuencia los productos locales deberán ser competitivos en precio y cualidades frente a los productos de otros países.

Para el polen apícola la información de mercado es aún más limitada que en el caso de la miel de abejas, el producto no cuenta con reportes internacionales ni nacionales con los que se puedan elaborar series temporales o estimar niveles de consumo per cápita. Tampoco se evidenciaron señales del mercado que llevaran a concluir si se presenta un déficit. De los documentos consultados se puede retomar el planteamiento que indica que para el polen el mercado es mucho más limitado que para la miel, lo que lleva a establecer que el polen es un producto que deberá penetrar de forma más contundente el mercado. La posibilidad de exportar el polen es como otra oportunidad para el sector apícola del país.

El trabajo realizado directamente con las tres organizaciones de productores mostró que dichas entidades son importantes en la prestación de servicios para sus miembros, algunos de estos servicios se ofrecen de forma explícita y formalizada por la organización y otros se generan a través del tejido social mediante mutuos apoyos que se materializan en la mano devuelta, capacitación y el préstamo de equipos entre otras prácticas. Pese a la importante labor desempeñada por las organizaciones la baja correlación obtenida entre el tiempo de permanencia a las entidades y el número total de colmenas evidencia que la mayor parte de los factores que inciden sobre el tamaño de los sistemas productivos apícolas no pueden ser explicados por la pertenencia a una organización; este aspecto debe ser analizado con profundidad por los líderes de las organizaciones dado que para los tres casos se tiene entre sus objetivos propender por el desarrollo de la actividad productiva apícola, pero como la capacidad de influir directamente sobre el tamaño de las unidades productivas es baja, la ruta para fortalecer el eslabón primario será a través del crecimiento en número de miembros, dicho componente se torna crítico al observar lo manifestado por los productores en quienes persiste la resistencia a crecer significativamente en el número de miembros, esto se confirma al analizar el resultado del método Delphi el cual indica que las organizaciones demorarían alrededor de seis años para pasar de un promedio de 16 miembros a 32 miembros, por lo tanto, de no realizarse ningún tipo de acción, en seis años las entidades seguirán siendo igualmente pequeñas y por ende tendrán poco poder sobre el mercado, el desarrollo de políticas, el acceso a recursos específicos, etc.

El crecimiento en número de socios en las organizaciones trae como consecuencia una mayor complejidad para su administración en términos contables pero especialmente en términos de administración del factor humano, lo cual explica el miedo de estas a crecer, no obstante pueden buscarse mecanismos de apoyo gubernamentales o académico para acompañar estos procesos.

El alcance de los resultados obtenidos en este estudio se limita a las organizaciones participantes, pero de encontrarse estructuras similares de forma generalizada en el sector primario apícola del país se deberán generar planes o programas de acompañamiento encaminados a fortalecer el área administrativa de las entidades asociativas para que estas puedan funcionar con un alto número de socios y así como desarrollar estrategias para que las organizaciones convoquen un mayor número de personas.

La aplicación de los métodos prospectivos de investigación utilizados en este estudio mostraron la complejidad en la cual se encuentran inmersos los sistemas productivos apícolas y evidenció una variedad de factores que se asocian con la evolución de dichos sistemas, de estos se resalta la influencia de factores sobre los cuales los productores tienen poca o ninguna capacidad de incidir y que son particulares de la actividad apícolas, tales factores corresponden entre otros la alta dependencia del factor climático, el concepto de los dueños de las tierras sobre las abejas, la alta susceptibilidad a daños en el entorno botánico por efecto de talas de bosques, el uso excesivo de pesticidas y la poca capacidad para analizar proyectos apícolas de los funcionarios de las entidades prestadoras de servicios financieros. Así mismo la metodología utilizada permitió priorizar los factores sobre los cuales se deben realizar intervenciones para lograr cambios positivos y eficientes en el desarrollo de los sistemas productivos apícolas.

Para los casos valorados se resalta como factor limitante la dificultad de acceder a predios destinados al montaje de apiarios, dicho factor ha sido pocas veces abordado de forma directa en los estudios realizados previamente, pero mostró ser de gran incidencia para la evolución de los sistemas, así mismo este factor de acuerdo a su clasificación no podrá ser abordado de manera directa por los productores dado que concatena una serie de aspectos como la alta defensividad del biotipo de abeja presente en Colombia, las falencias en el manejo técnico de apiarios y el concepto tanto de los dueños como de los vecinos de los predios con características favorables para el establecimiento de apiarios. El problema de acceso a predios con destino apícola se da posterior a la llegada de la abeja africanizada cuyos efectos se ven hasta el periodo actual, por lo tanto se puede establecer que de acuerdo a los casos valorados aún se continua en el proceso de adaptación a este tipo de abeja.

La falta de recursos económicos configuró otro factor que limita el desarrollo de los sistemas productivos el cual ya ha sido señalado en los documentos consultados, pero que a la fecha no ha sido trabajado en las organizaciones vinculadas en el estudio las cuales siguen evidenciando la necesidad de generar mecanismos que les permitan apalancar de forma más eficiente el crecimiento de los sistemas productivos.

Otro aspecto que vale la pena retomar y relacionar con el desarrollo de los sistemas productivos apícolas corresponde al alto porcentaje de miel adulterada o falsificada presente en el mercado colombiano, dicho aspecto no se considero como un factor limitante para los productores de las organizaciones e incluso varios apicultores lo perciben como algo positivo ya que como efecto del alto nivel de desconfianza presente en los consumidores del país, el hecho de que el apicultor sea reconocido como tal en una comunidad, le confiere una certificación no formal de originalidad a sus productos, aún cuando estos no provengan de producción propia, esto favorece la venta de miel en mercados locales bajo un sistema no formalizado que le permite al productor obtener altos precios sin tener que adoptar todos los aspectos señalados en las normatividades como el etiquetado, instalaciones, pago de impuestos, etc. Este sistema de comercialización favorece de forma contundente la utilidad de los sistemas productivos apícolas de acuerdo a lo observado en los casos valorados. Dicha estructura no representa un problema para el apicultor que desea mantener la actividad en pequeña escala y como actividad complementaria, sin embargo para los productores que deseen crecer, cuando este proceso se lleve a cabo y la cantidad de producto obtenido supera la capacidad de venta local deberá realizar esfuerzos de venta en expendios donde su producto no tienen ninguna diferenciación y deberá competir con las mieles falsas que presentan un menor precio. La otra alternativa es vender el producto a granel en cuyo caso el precio disminuye drásticamente. En cualquiera de los dos casos se observa que crecer puede resultar poco llamativo en consecuencia dicha estructura del mercado estimulan que los productores se queden solo con un número de colmenas suficientes para abastecer un mercado local.

Los estudios de costos efectuados en este trabajo muestran que dichos sistemas pueden ser optimizados mediante el crecimiento hasta un número de colmenas mínimo y especialmente mediante la diversificación, dado que la apicultura permite obtener una variedad de productos con lo cual se aumenta el ingreso económico apícola y se mejora el flujo de caja de la actividad.

## **6.2 Conclusiones**

1. El modelo de pequeños productores ha sido históricamente el predominante en el país desde comienzos del siglo XX.
2. El sistema productivo apícola actualmente implementado en Colombia tiene un tiempo de maduración cercano a los veinticinco años para la producción mielera y veinte años para la especialización en polen, por lo tanto la actividad se puede considerar como joven en el país, lo cual explica parcialmente que los sistemas productivos apícolas se encuentren en un proceso de estructuración.
3. La adaptación de los sistemas productivos apícolas a la abeja africanizada, se encuentra aún en proceso.
4. Se desconoce el tamaño real del mercado de los productos apícolas en Colombia, no obstante para la miel el alto porcentaje de adulteración es una señal de déficit en el mercado en tanto que el polen se presenta como un producto potencial e que requiere ser desarrollado, de este modo se infiere que el mercado no es una limitante para el sector productivo apícola.
5. Un alto porcentaje de los productores en las tres organizaciones ubica su vivienda en zonas urbanas lo que le confiere a la actividad apícola una particularidad frente a otras producciones pecuarias.
6. Las organizaciones de productores valoradas hacen parte importante del entorno de los sistemas de producción apícola dado que a través de estas los miembros acceden a servicios de forma directa o indirecta, no obstante el hecho de pertenecer a una organización no incide directamente en el crecimiento del sistema productivos apícola.

7. En las organizaciones valoradas se persiste la resistencia a aumentar drásticamente el número de socios, lo que en consecuencia disminuye el impacto de las mismas sobre el desarrollo del sector primario.
8. Son estratégicos para el desarrollo de las organizaciones vinculadas al proyecto, la implementación de modelos de apoyo comercial, la intensificación de la oferta de capacitación y el aumento en la participación de los miembros de las entidades.
9. En los productores vinculados en el estudio se evidenció que es más probable que se generen procesos de crecimiento cuando el objetivo productivo es el polen comparado con los productores cuyo objetivo productivo es la miel.
10. En el desarrollo de los sistemas productivos apícolas intervienen una multivariedad de factores.
11. El crecimiento de los sistemas productivos apícolas se genera normalmente en predios que no son propiedad del apicultor por lo tanto está limitado por el acceso a áreas propiedad de terceros.
12. La falta de capital de inversión, la dificultad para acceder a terrenos para la instalación de apiarios y la falta de manejo técnico apropiado, corresponden a los factores que más condicionan el crecimiento de los sistemas productivos apícolas de las organizaciones vinculadas al estudio y son sobre los cuales se deben desarrollar estrategias de apoyo.
13. Los métodos prospectivos apoyados en técnicas de Diagnóstico Rural Participativo evidenciaron ser viables para su aplicación y útiles para las primeras etapas de los procesos de planeación para las organizaciones vinculadas al estudio.

14. La diversificación apícola mostró ser una estrategia económicamente eficiente para los sistemas productivos apícolas de las organizaciones incluidas en el estudio y se encontró la que la actividad presenta la posibilidad de obtener hasta 10 productos.
15. Las unidades productivas valoradas en el estudio presentaron utilidades independientemente del número de colmenas con que se realice, no obstante al cargar los costos de mano de obra las unidades muy pequeñas de cuatro colmenas pasaron a tener pérdidas económicas.
16. Los costos de producción (sin incluir el costo de mano de obra familiar) se movieron entre \$2.966 y \$6.945 para la miel y \$9.494 y \$13.520 para el caso del polen. De los cuales costos fijos representan la mayor porción del costo total en el caso de la producción de miel.
17. La depreciación del material apícola, el transporte y la alimentación de colmenas fueron los tres costos más representativos de los sistemas de producción apícola.
18. La capacidad de vender productos fraccionados directamente al consumidor aumentó la eficiencia en todos los sistemas productivos incluidos en el estudio.
19. En los sistemas productivos valorados, a mayor número de colmenas se incrementa las utilidades totales anuales pero disminuye la utilidad por colmena.

### 6.3 Recomendaciones

Se recomienda realizar un estudio de mercado que permita establecer con claridad el nivel de consumo real de los productos apícolas en el país, bajo que canales y en que porcentajes se comercializan dichos productos. Así mismo es necesario corregir el dato de consumo de miel presentado en la agenda prospectiva de investigación del sector.

El polen apícola corresponde a un producto en estado embrionario a nivel de mercado, sin embargo dado que su obtención representa una ventaja comparativa para el país, se recomienda que a futuro se realicen acciones encaminadas a fortalecer su consumo en el mercado interno o su exportación, dado que si se realizan avances en aspectos productivo pero estos no se acompañan con avances en madurar el mercado del producto se puede generar una sobreoferta de polen que conlleve a que los precios del producto se mantengan bajos para el apicultor.

La revisión documental efectuada para esta investigación, así como los resultados obtenidos con los productores evidencian claras diferencias de entre la producción especializada en miel y la de polen, por lo tanto se recomienda que en los documentos que se desarrollen para el sector se aborde cada especialización productiva de forma independiente.

Dado que el acceso a predios para la instalación de nuevos apiarios es una de las limitantes que debe ser superadas por los productores de las organizaciones, se sugiere que se diseñen planes de acción encaminados a facilitar vínculos entre los productores y los dueño de terrenos ubicados en zonas de potencial para producción apícola.

Otro aspecto que debe ser tenido en cuenta a futuro es la generación de mecanismos para que los productores experimentados y establecidos puedan tener acceso a los programas de fomento específicos para apicultura desarrollados por el gobierno.

Finalmente se sugiere a las organizaciones generar acciones que les permitan crecer en el número de miembros para aumentar su impacto en el sector.



## Anexo A: Publicaciones generadas a partir del trabajo de investigación desarrollado

NOMBRE DE LA PUBLICACIÓN	UBICACIÓN DE LA PUBLICACIÓN	TIPO DE PUBLICACIÓN
Aportes para el análisis del sector apícola colombiano	CienicAgro - Journal of Agricultural Science and Technology ISSN: 2072-1404 (Printed) – 2077-317 (On line)	Revista científica internacional indexada
Caracterización y diagnóstico de factores sociales y económicos estratégicos de los sistemas de producción apícolas de seis asociaciones de productores	Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias; 2013, 26 ISSN 0120-0690	Revista científica nacional indexada
Identificación y jerarquización de variables claves en los sistemas productivos apícolas de Boyacá y Cundinamarca mediante la aplicación del método prospectivo de análisis estructural	Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias; 2013, 26 ISSN 0120-0691	Revista científica nacional indexada
Experiencias en la aplicación de herramientas prospectivas para la clasificación de problemas en sistemas productivos apícolas de Colombia	Memorias 20º Congreso Internacional de Actualización Apícola ISBN – 978-607-95299-4-9	Memorias de evento internacional

## Anexo B: Presentación de resultados en eventos de difusión científica

NOMBRE DE LA PONENCIA	NOMBRE DEL EVENTO	UBICACIÓN DEL EVENTO
Identificación y jerarquización de variables claves en los sistemas productivos apícolas de Boyacá y Cundinamarca mediante la aplicación del método prospectivo de análisis estructural	20º Congreso Internacional de Actualización Apícola-2013	Culiacán (Sinaloa) - México
Experiencia en la aplicación de herramientas prospectivas para la clasificación de problemas en sistemas productivos apícolas de Colombia	XII Encuentro Nacional y v Internacional de Investigadores de las Ciencias Pecuarias-2013	Medellín - Colombia