



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE ZOOTECNIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

**“CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS APÍCOLAS EN LA ZONA CENTRO
DEL ECUADOR”**

AUTOR

GUIDO OSWALDO LLERENA HIDALGO

Riobamba – Ecuador

2016

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. MsC. Julio Cesar Benavides Lara

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. MsC. Byron Díaz Monroy, PhD

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Hermenegildo Díaz, MsC

ASESOR DE TESIS

Riobamba, 21 de Diciembre del 2016.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Guido Oswaldo Llerena Hidalgo, declaro que el presente trabajo de titulación es mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 21 Diciembre del 2016

Guido Oswaldo Llerena Hidalgo

C.I. 180389088-6

DEDICATORIA

A mis padres Oswaldo Llerena y paula hidalgo, que a pesar de las adversidades del día a día siempre están conmigo siendo un crecimiento, importante tanto espiritual como económicamente

A mis hermanos Alex, Danilo. Y amigos que me brindaron su apoyo incondicional a todos mis familiares y grandes amigos que me brindaron su apoyo desinteresadamente en mi vida universitaria.

A es a persona especial que apareció en mi vida, la misma que me brindó su apoyo

AGRADECIMIENTO

Primeramente quiero agradecer a dios, ya que sin él no podría haber logrado nada él fue mi fortaleza en cada momento, la honra y todo su amor hacia a mí a mi creador.

A la escuela superior politécnica del Chimborazo, facultad de ciencias pecuarias a la escuela de ingeniería zotécnica por brindarme sus aulas para mi formación profesional

A todos mis profesores que contribuyeron con sus conocimientos y de manera especial al Ing. M.C Byron Díaz PhD director de esta investigación por brindarme su apoyo incondicional a mi asesor de tesis el Ing. Hermenegildo Díaz por sus acotaciones.

A mis amigos, que les lleco siempre en mi corazón y que de una u otra manera fueron de gran apoyo en lograr esta meta en mi vida.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	
xv	
Abstract	
¡Error! Marcador no definido.	
Lista de Abreviaturas	vi
lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	x
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	3
A. APICULTURA	3
1. <u>Antecedentes</u>	3
2. <u>Situación actual de la Apicultura en el mundo</u>	4
3. <u>Consumo de miel en el mundo</u>	5
4. <u>Principales países productores de miel a nivel mundial</u>	6
5. <u>Principales países importadores de miel a nivel mundial</u>	8
6. <u>Precios de la miel a nivel mundial</u>	9
B. LA ABEJA DE LA MIEL	12
1. <u>Los Individuos de la colmena</u>	13
a. La Reina	14
b. Las Abejas Obreras	15

b.1. Funciones de las Obreras	15
c. Los Zánganos	17
2. <u>Ubicación del Apiario</u>	17
a. Áreas de asentamiento de apiarios	17
b. Orientación de las colmenas	18
c. Disponibilidad de agua	18
C. MANEJO DEL APIARIO	19
1. <u>Revisión de colmenas</u>	19
2. <u>Alimentación de las abejas</u>	20
D. SANIDAD APÍCOLA	21
1. <u>Agentes Biológicos</u>	23
2. <u>Agentes Físicos</u>	23
3. <u>Agentes Químicos</u>	24
4. <u>Agentes Ambientales</u>	24
a. Factores climáticos	24
b. Dieta	25
c. Prácticas apícolas	25
d. Prácticas agrícolas	25
5. <u>Principales enfermedades que afectan a las Abejas</u>	25
a. Enfermedades parasitarias de las abejas	26
a.1. Varroasis	26
a.2. Ascariasis	29

a.3. Nosemiasis	30
a.4. Polilla de la Cera	33
b. Enfermedades bacterianas de las abejas	34
b.1. Loque Americano	34
b.2. Loque europea	35
c. Enfermedades producidas por hongos	36
c.1. Cría Yesificada o Calcárea o Ascosferosis	36
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	39
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	39
B. MATERIALES, EQUIPOS Y SOFTWARE.	41
1. <u>Materiales</u>	41
2. <u>Equipos</u>	41
3. <u>Software Estadístico</u>	41
C. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN	41
1. <u>Esquema del Experimento</u>	41
D. MEDICIONES EXPERIMENTALES	42
1. <u>Datos personales de los apicultores</u>	42
2. <u>Información de la explotación apícola</u>	42
3. <u>Indicadores productivos</u>	42
4. <u>Antecedentes de manejo</u>	43
5. <u>Antecedentes sanitarios</u>	43
6. <u>Información de capacitación, asistencia y adopción de tecnología</u>	43

7.	<u>Información sobre el potencial nectarífero y polinífero de la zona</u>	44
E.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	44
1.	<u>Procedimientos y métodos utilizados para la investigación</u>	44
a.	Recolección y verificación de información	44
b.	Procesamiento estadístico	45
c.	Selección de variables	45
d.	Asociación de variables	46
e.	Reducción dimensional de variables	46
f.	Reducción de dimensión de variables	46
g.	Selección de factores	47
2	<u>Análisis clúster</u>	47
a.	Caracterización de los grupos	47
F.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	48
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	49
A.	CATASTRO DE APICULTORES DE LAS PROVINCIAS DE TUNGURAHUA Y CHIMBORAZO	49
B.	CARACTERIZACIÓN DE APICULTORES	56
1.	<u>Análisis de conglomerados</u>	56
a.	Conglomerado de K Medias	57
b.	Diferencias generales entre grupos	57
2.	<u>Análisis Descriptivo de los grupos</u>	59
a.	Antecedentes generales del apicultor	59
b.	Antecedentes generales de la explotación	61

c.	Antecedentes productivos	63
d.	Antecedentes de Manejo	68
e.	Antecedentes de Capacitación, Asistencia Técnica y Adopción de Tecnología	73
C.	DISEÑO DE UN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y MEJORAMIENTO PARA LOS SISTEMAS APÍCOLAS EN ESTUDIO.	81
1.	<u>Fases para Implementación</u>	82
a.	Primera Fase: Caracterización de los sistemas apícolas.	82
b.	Segunda Fase: Asociación de productores y capacitación diferenciada en base a las características de los mismos	82
c.	Tercera Fase: Reforestación	83
d.	Cuarta Fase: Acopio, comercialización y mercadeo	83
2.	<u>Resultados Esperados</u>	84
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	85
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	86
VII.	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	87
	ANEXOS	96

RESUMEN

“CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS APÍCOLAS EN LA ZONA CENTRO DEL ECUADOR”

Llerena, G.¹; Díaz, B.²; Díaz, H.³

RESUMEN

Con la finalidad de caracterizar Sistemas Apícolas para el trabajo de extensión rural en las provincias de Tungurahua y Chimborazo. Se recolectó información cuantitativa y cualitativa de 131 productores encuestados de las provincias y caracterizados mediante seis variables cuantitativas y veinte y cuatro cualitativas. Esta información fue analizada mediante técnicas de estadística multivariada exploratoria (análisis de correspondencias múltiples y de conglomerados), para generar tres sistemas apícolas: SA 1 (33 %), SA 2 (22 %) y SA 3 (45 %). La caracterización de cada uno de los grupos se realizó utilizando estadísticos de tendencia central. El primer sistema apícola obtenido del análisis posee mayor experiencia, practican trashumancia, mayor número de castras y deficientes en asesoramiento sanitario, capital para invertir y conocimientos para alimentar sus colmenas. Las explotaciones en el segundo sistema apícola se caracterizan por el mayor grado de escolaridad, ingresos económicos y capacitación, en contraposición por la falta de capital para invertir. Con estos y otros resultados se concluye que SA 3 es el grupo con mayores necesidades de apoyo en cuanto a la Extensión Rural; finalmente se recomienda replicar la investigación con un alcance regional y realizar análisis de eficiencia productiva para los grupos más significativos.

CHARACTERIZATION OF THE APICULTURE SYSTEMS IN THE CENTER ZONE OF ECUADOR"

ABSTRACT

This study had as purpose to characterize the Apiculture Systems in the provinces of Tungurahua and Chimborazo, information was collected from 131 producers surveyed and characterized by six quantitative variables and twenty and four qualitative. This information was analyzed using techniques of multivariate statistics exploratory (analysis of multiple correspondences and of conglomerates), to generate three systems apiculture (SA): SA 1 (33%), SA 2 (22 %) and SA 3 (45 %). The characterization of each group was performed using central tendency statistics. The first apiculture system examined had more experience in the technical handling, relocated the beehives as the availability of food, a greater number of honey harvests, capital to invest and made health control. The analysis of the second apiculture SYSTEM (SA) is characterized by a higher level of education, income and training, but they lack the capital to invest. With these and other results, it concluded that the SA 3, is the group with the highest technical support needs. Finally, it recommended to replicate the research with a regional scope and perform analysis of productive efficiency for the most significant groups.

LISTA DE ABREVIATURAS

ACM:	Análisis de correspondencia múltiple
ACP:	Análisis de Componentes Principales
ATPTCh:	Agenda para la Transformación Productiva Territorial de Chimborazo
CEDEPA:	Centro para el Desarrollo de la Producción Animal
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GADPCH:	Gobierno Autónomo Descentralizado de Chimborazo
GADT:	Gobierno Autónomo Descentralizado de Tungurahua
IICA:	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INEC:	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
LABIMA:	Laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal
MAGAP:	Ministerio de Agricultura Acuicultura y Pesca.
MBPA:	Manual de Buenas Prácticas Apícolas
OIRSA:	Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria
OMS:	Organización Mundial de la Salud.
PAS:	Proyecto Apícola Swisscontact
PDOTCh:	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Chimborazo
PDOTT:	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Tungurahua
RELASER:	Red Latinoamericana de Servicios de Extensión Rural.
Rimisp:	Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural.
SA:	Sistema Apícola
SAGARPA:	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación.
USD:	Dólar de los Estados Unidos de América

LISTA DE CUADROS

Nº		Pág
1	PERÍODOS DE DESARROLLO DE LAS TRES CATEGORÍAS DE ABEJAS	13
2	VARIABLES CLIMATOLÓGICAS DE LAS PROVINCIAS DE TUNGURAHUA Y CHIMBORAZO (2015).	40
3	CATASTRO DE PRODUCTORES DE TUNGURAHUA Y CHIMBORAZO	50
4	NÚMERO DE APICULTORES ENCUESTADOS POR PROVINCIA	56
5	CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS DE LOS GRUPOS DE APICULTORES	58

LISTA DE GRÁFICOS

Nº		Pág
1	Principales exportadores mundiales de miel en el último quinquenio (millones de USD).	7
2	Principales importadores mundiales de miel en el último quinquenio (millones de USD).	8
3	Precios de la miel en el mundo desde el año 2004 – 2014.	9
4	Localización de las provincias de Tungurahua y Chimborazo en Ecuador.	39
5	Flujograma de procesamiento de información	44
6	Frecuencias por conglomerados	57
7	Distribución del porcentaje de apicultores según el número de temporadas como apicultor.	59
8	Distribución del porcentaje de apicultores según el nivel educacional por sistemas apícolas.	61
9	Distribución del porcentaje de apicultores según el tipo de apiario que posee, por Sistema Apícola.	62
10	Porcentaje apicultores en base a la principal fuente de ingresos, por grupo	63
11	Contribución según el grado de importancia de la orientación productiva	65
12	Destinos de comercialización de la producción de miel de los productores, por grupo.	66
13	Medios y equipos utilizados para la cosecha por grupos.	67
14	Porcentaje de apicultores según tipo de registros de manejo utilizados, por grupos.	69
15	Método que utiliza para abastecerse de reinas, por grupo.	70
16	Porcentaje de apicultores según el método utilizado para el crecimiento del colmenar, por grupo.	72
17	Porcentaje de apicultores en base a las principales limitantes que afectan la producción apícola por grupo.	74
18	Porcentaje de apicultores en base a la presencia de asesoría	75

	técnica por grupos.	
19	Porcentaje de apicultores en base a las necesidades para mejorar la producción por grupos.	77
20	Porcentaje de apicultores según el origen del alimento de las abejas por grupos.	79

LISTA DE ANEXOS

- | Nº | |
|----|--|
| 1 | Encuesta. |
| 2 | Extracción de dimensiones por ACM. |
| 3 | Aporte de variables cualitativas en dimensiones. |
| 4 | Correlaciones Bivariadas entre dimensiones y puntuaciones. |
| 5 | Centros iniciales de los conglomerados. |
| 6 | Iteraciones. |
| 7 | Centro de conglomerados finales. |
| 8 | Número de casos por cada conglomerado. |
| 9 | Cuadro de frecuencias número de temporadas por grupo. |
| 10 | Cuadro de frecuencias educación por grupo. |
| 11 | Cuadro de frecuencias característica del apiario por grupo. |
| 12 | Cuadro de frecuencias origen de principales ingresos por grupo. |
| 13 | Cuadro de frecuencias orientación productiva por grupo. |
| 14 | Cuadro de frecuencias mercado de destino de la miel por grupo. |
| 15 | Cuadro de frecuencias utensillos para el desabejado por grupo. |
| 16 | Cuadro de frecuencias posee sala de envasado por grupo. |
| 17 | Cuadro de frecuencias cómo se abastece de miel para alimentación de las abejas por grupo. |
| 18 | Cuadro de frecuencias método que utiliza para abastecerse de reinas por grupo. |
| 19 | Cuadro de frecuencias método que utiliza para marcar reinas por grupo. |
| 20 | Cuadro de frecuencias ¿forma núcleos nuevos para hacer crecer o reponer su colmenar por grupo. |

- 21 Cuadro de frecuencias ¿en cuántas familias creció su(s) apiario(s) la última temporada? Por grupo.
- 22 Cuadro de frecuencias registro del manejo de sus colmenas por grupo.
- 23 Cuadro de frecuencias ¿ha recibido asistencia técnica? Por grupo.
- 24 Cuadro de frecuencias ¿utiliza alimentación artificial en épocas de escases? Por grupo.
- 25 Cuadro de frecuencias principales limitaciones para la actividad apícola por grupo.
- 26 Cuadro de frecuencias ¿cuáles son las necesidades que usted necesita para mejorar la actividad apícola? Por grupo.
- 27 Cuadro de frecuencias uso de alimentación artificial por grupo.

I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento demográfico mundial impone optimizar la producción alimentaria para cubrir los requerimientos crecientes de los pueblos. Se estima que en el 2030 la demanda de alimentos habrá aumentado 50 % a escala global. Una situación similar se estima en los requerimientos de energía y agua, que se incrementarán en 45 % y 30 %, respectivamente (Porto, M. 2011).

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO, (2013) la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, desempeñan un papel crucial en la lucha contra el hambre para garantizar la sostenibilidad medioambiental y aumentar la producción agrícola y de alimentos. Es indispensable hacerlo de forma sostenible: explotar los recursos sin comprometer el capital natural, incluidos los servicios ecosistémicos y la biodiversidad, y aprovechar al máximo los procesos biológicos.

Porto, M. (2011) refiere que en el planeta conviven, aproximadamente, 7000 millones de personas. De ellas, 18 % experimentan el hambre y 50 % se concentran en las ciudades. Se espera que para 2050 la cifra de habitantes en la Tierra alcance 9 700 millones. Greenpeace (2013) señala que la apicultura a nivel nacional en los últimos años ha tomado gran importancia debido a la alta demanda nacional e internacional de productos que se obtienen de las abejas, y también por la acuciante problemática en el aumento de la mortalidad de las abejas en todo el mundo con una disminución alarmante del 30 %.

En los últimos cincuenta años, las poblaciones de estos polinizadores han disminuido en muchos países industrializados, observándose una tendencia creciente en el aumento de la mortalidad (FAO, 2012). Por este motivo hay Organizaciones Internacionales como la FAO que incentiva a crear y promover proyectos de conservación y protección de la abeja.

La Organización Mundial de la Salud OMS, (2014) señala que la desaparición de estos polinizadores clave, ya sean de cría o silvestres, representaría un desastre en términos biológicos y agronómicos. Valdés, P. (2013) indica que la abeja

melífera (*Apis mellifera*) es un insecto de gran importancia económica, debido al valor que generan sus productos y el servicio de polinización. Los productos apícolas más conocidos son la miel, el polen, los propóleos, la cera, la apitoxina y la jalea real.

Según el Plan Nacional para el Buen Vivir, nos encontramos en un proceso de diversificación de la matriz productiva y a la no dependencia de los productos tradicionales, apuntando a dar valor agregado en vez de exportar materia prima. Por lo que en la actualidad el desarrollo de la Apicultura, obedece a la iniciativa privada que ha aplicado técnicas muy elementales, por no decir rudimentarias en el manejo de las colmenas. Por otro lado, es importante entender cómo funciona el sector, sus deficiencias y fortalezas; es el primer paso para diseñar políticas sectoriales correctoras que permitan desarrollar la producción apícola. Esta es la realidad por la que se debe fomentar y mejorar el desarrollo de la apicultura en Ecuador, como una herramienta adicional en el sector productivo agropecuario.

Es por todo esto que la principal problemática que existe en la apicultura de nuestro país, está determinada por la insuficiente información disponible en los apiarios, enfocada a la extensión rural y que a su vez sirva de base a los programas de desarrollo rural, por lo que se expuso anteriormente se planteó los siguientes objetivos para la investigación:

- Caracterizar los sistemas apícolas en la zona centro del Ecuador (Tungurahua, Chimborazo).
- Elaborar un catastro actualizado de los apiarios existentes en la zona centro del país.
- Caracterizar en base a nuestros indicadores tanto cualitativos como cuantitativos la situación actual de los apiarios en la zona de estudio.
- Proponer en base a los resultados un sistema de aprovechamiento sustentable y mejoramiento de estos sistemas apícolas estudiados.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

A. APICULTURA

1. Antecedentes

Los insectos constituyen el grupo de animales más diverso de la Tierra, con alrededor de un millón de especies descritas, más que todos los demás grupos de animales juntos, y se estima que hay entre 6 y 10 millones de especies no descritas, con lo que, potencialmente, representarían más del 90 % de las formas de vida del planeta. Además de presentar una gran diversidad, son muy abundantes. Cálculos recientes estiman que hay unos 200 millones de insectos por cada ser humano (Consell Valencia de Cultura CVC, 2015).

Ritter, W. (2014) explica que durante los últimos años, cada vez se ha prestado más atención a las abejas. Siempre se ha reconocido que son no solo productoras de miel, sino también polinizadoras fundamentales para los cultivos y las plantas silvestres.

Las abejas aseguran el 65 % de la reproducción de las plantas y representan el 20 % de las 100000 especies de insectos que se incluyen en la clase *Insecta* y el orden *Hymenoptera*. Dependen de las flores para subsistir, y muchas de las especies vegetales que para su reproducción y supervivencia dependen del género *Apis*, integran la cadena alimentaria del hombre (Carpana, E. 2004).

Aizen, M. (2008) y Aizen, M. y Harder, L. (2009) afirman que se ha estimado que en el mundo el área cubierta por cultivos dependientes de polinizadores se ha incrementado en más del 300 % durante los últimos 50 años. Actualmente se sabe que los polinizadores incrementan la producción de 87 de los principales cultivos en el mundo (Klein, A. 2007).

En Latinoamérica, África y Asia, en promedio, 40 % del área cultivada corresponde a cultivos con algún grado de dependencia de polinizadores (FAO, 2008). Según estimaciones basadas en los últimos 50 años, la tendencia actual

mundial es incrementar el área sembrada con cultivos dependientes de polinizadores, tendencia significativamente mayor en los países en vías de desarrollo que en los desarrollados (Aizen, M. 2008). La Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA, (2015) se refleja que la población de abejas sufrió severas pérdidas en los últimos años; desde hace 15 años, la cantidad de colonias disminuye en todo el planeta, en un fenómeno bautizado como "síndrome del colapso de las colonias".

La tasa de mortalidad de las abejas es de alrededor de 30 % cada año desde 2007. Los científicos no entienden cabalmente las causas de estas muertes, pero las investigaciones mencionan una combinación de factores como la presencia de parásitos principalmente varroa, nuevos agentes patógenos, el cambio climático y la exposición a pesticidas empleados a gran escala en la agricultura.

Gurria, A. y Da Silva, J. (2012) comentan que a partir de estas condiciones, los especialistas anticipan que el crecimiento de la producción agrícola se reducirá 1.7 % como promedio anual en los próximos diez años, por lo que los gobiernos deben renunciar a las prácticas que distorsionan el comercio y crear un entorno favorable para lograr una agricultura próspera y sostenible, apoyada por el aumento de la productividad.

2. Situación actual de la Apicultura en el mundo

El rápido y constante crecimiento de la población humana ha reducido la cantidad de hábitats naturales, debido entre otros factores, a una creciente demanda de áreas productoras de alimentos, lo que genera una gran presión sobre el servicio ecosistémico de polinización.

Actualmente, el cambio de uso de suelo (principalmente de bosque a uso agrícola o urbano), invasión de especies exóticas y empleo intensivo de pesticidas y herbicidas figuran entre los principales factores que afectan profundamente la diversidad y distribución de especies, así como el funcionamiento de los ecosistemas y los servicios ecosistémicos, entre ellos la polinización (Sala, O. 2000; Saunders, D. *et al.*, 1991).

Específicamente se han documentado disminuciones en la diversidad y/o abundancia de polinizadores debido a la intensificación de la agricultura (Harvey, C. y Villalobos, J. 2007; Morandin, L y Winston, M. 2005; Winfree, R. 2009) pérdida de hábitat (Klein, A. 2003; Ricketts, T. 2008; Winfree, R. 2009) introducción de especies exóticas (Goulson, D. 2003; Morales, C. y Aizen, M. 2002) y empleo de pesticidas (Kearns, C. 1998; Winfree, R. 2009; Kevan, P. 1975; Parra-Tabla, V. *et al.*, 1998).

Asimismo, se han asociado diversas extinciones locales de polinizadores como abejas, moscas y mariposas a perturbaciones antropogénicas (Biesmeijer, J. 2006; Maes, D. y Van Dyck, H. 2001).

La Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria ELYKA (2012) destaca que en los últimos cincuenta años, las poblaciones de estos polinizadores han disminuido en muchos países industrializados, observándose una tendencia creciente en el aumento de la mortalidad.

3. Consumo de miel en el mundo

El consumo de la miel a nivel mundial ha ido adquiriendo importancia debido a que constituye un producto natural más saludable que otros edulcorantes industriales. Durante el 2013 el mercado mundial de miel experimentó un fuerte aumento en términos de valor, llegando a máximos históricos al superar los dos mil millones de dólares en transacciones. Entre las causas de este aumento destaca el alza de la demanda mundial, la cual se vio impactada por la mayor compra de países tradicionalmente productores de miel y a la incorporación de nuevos, que han exhibido una importante expansión en años recientes, sobre todo porque en estos destinos la miel está relacionada con algunas festividades religiosas. A lo anterior también se suman resultados positivos provenientes de estrategias de diferenciación basadas en investigación científica, protección intelectual e inscripciones de marca (Pedraza, D. y Valdés, P. 2014).

4. Principales países productores de miel a nivel mundial

Haberle, L. (2014) precisa que China y Argentina en este último quinquenio cambiaron sus posiciones entre el primer y segundo puesto entre los principales países exportadores a diversos países. Pedraza D. (2015) acota que a partir del año 2010 los montos transados a nivel mundial muestran un claro aumento, esto se explica principalmente por el regreso de China al primer lugar de los países exportadores, sobre todo hacia Europa, donde alcanzó el 65 % de participación en términos de valor exportado, totalizando más de 247 millones de dólares.

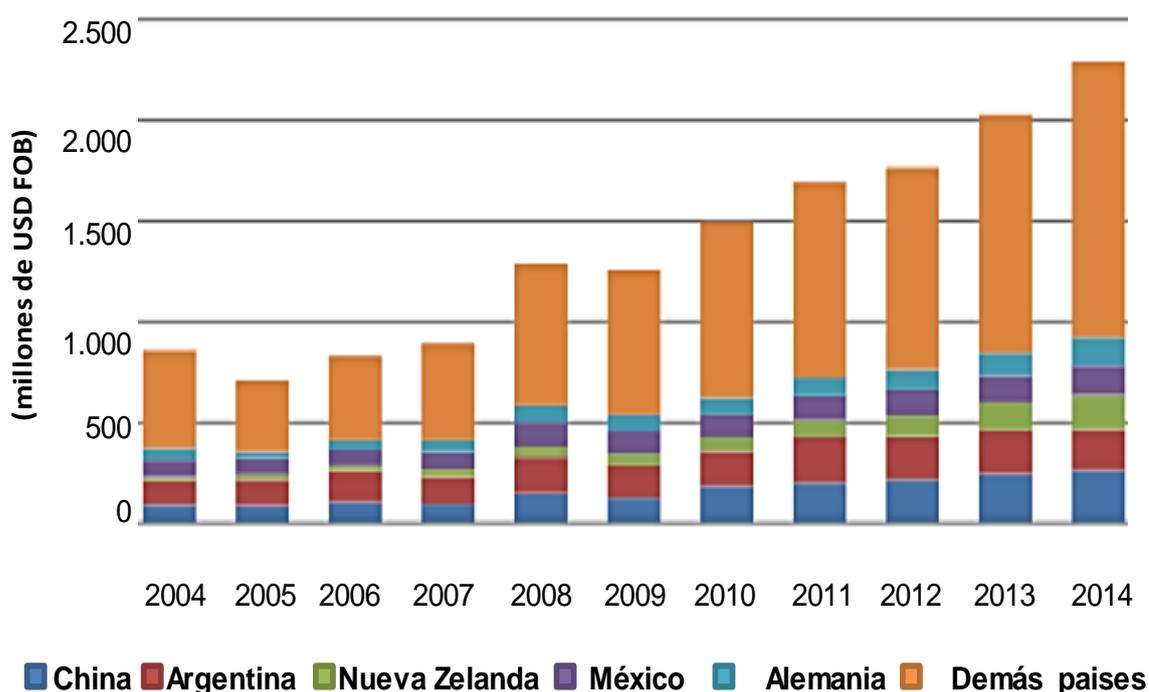
A nivel mundial China tuvo un 12,2 % de participación de mercado, presentando un aumento de 12,2 % respecto de 2012. Argentina ocupó el segundo lugar en términos de valor exportado, con 10,5 %, lo que corresponde a 213 millones de dólares, cifra 1,2 % inferior a la del año anterior. Nueva Zelanda se ubicó en el tercer lugar de los exportadores con un aumento de 34,1 % de sus montos exportados respecto de 2012, alcanzando 140 millones de dólares y una participación a nivel mundial de 6,9 %. Alemania y México ocuparon el cuarto y el quinto lugar, con exportaciones por 134 y 110 millones de dólares.

En conjunto, el resto de los países exportadores incrementaron su participación de mercado, representando el 58,3 % a nivel mundial, lo que significó un aumento de 18,1% respecto de 2012. Entre estos países figuran Vietnam, Hungría, India, Bélgica e Italia (Pedraza, D. 2015).

El sector ha adquirido una importancia considerable en términos de volúmenes producidos y de calidad de los productos. Su papel preponderante en el mercado mundial radica en la evolución de la calidad y confiabilidad, habiendo aprobado estándares internacionales cada vez más exigentes.

México y Alemania ocupan los lugares cuarto y quinto, con exportaciones, respectivamente, de \$ 147 y 139 millones, representando 6,4 % y 6,1 % del mercado, respectivamente. México ha ganado esta importante posición en los últimos años, mostrando un aumento de 30,4% en sus ventas respecto a 2013. Alemania ha mantenido estable su ubicación, al aumentar en 3,8 % sus ventas,

hasta alcanzar 6,1 % del mercado internacional. En conjunto, el resto de los países exportadores de miel ha incrementado su participación de mercado, representando el 59,8 % a nivel mundial, lo que en 2014 significó aumento en las ventas de 15,8 % respecto de 2013. Entre estos países con fuerte incremento de sus exportaciones en el último año figuran Vietnam (50 %), España (32 %), Brasil (82 %) y Ucrania (76 %), respectivamente como se indica en el gráfico 1.



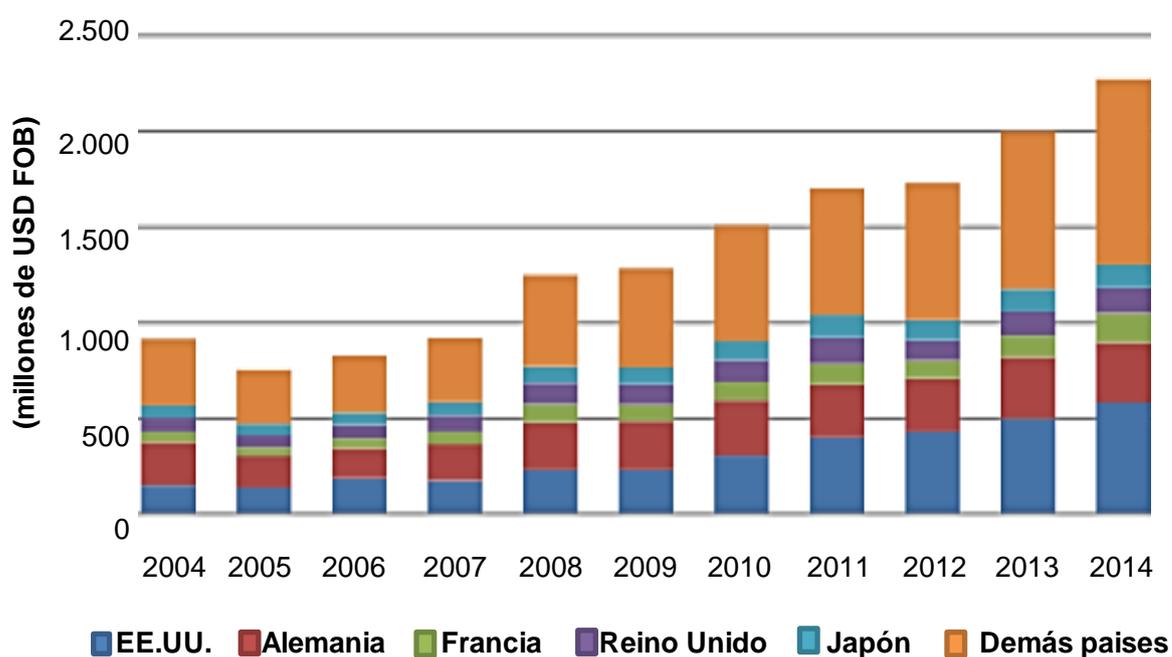
Fuente: ODEPA - AGRIMUNDO, 2014.

Gráfico 1. Principales exportadores mundiales de miel en el último quinquenio (millones de USD).

Fontan, J. (2015) fundamenta que el momento actual del mercado mundial de miel nos marca una tendencia hacia el reemplazo de mieles de ciertos orígenes por otros más competitivos. En la dinámica de la comercialización global, vemos el crecimiento de exportaciones de países no tradicionales (algunos de gran potencial como Ucrania, otros menos transparentes por sus geografías como Vietnam y Malasia) cuya relación precio/calidad es mejor visualizada por los compradores que la de países tradicionales (por ejemplo Argentina y Uruguay).

5. Principales países importadores de miel a nivel mundial

Haberle, L. (2014) expresa que los Estados Unidos es el principal comprador mundial de miel; cabe destacar que el mercado de este país consume más de 453 g de miel por año y el consumo tiene una tendencia de crecimiento, como se reporta en el gráfico 2.



Fuente: ODEPA - AGRIMUNDO, 2014.

Gráfico 2. Principales importadores mundiales de miel en el último quinquenio (millones de USD).

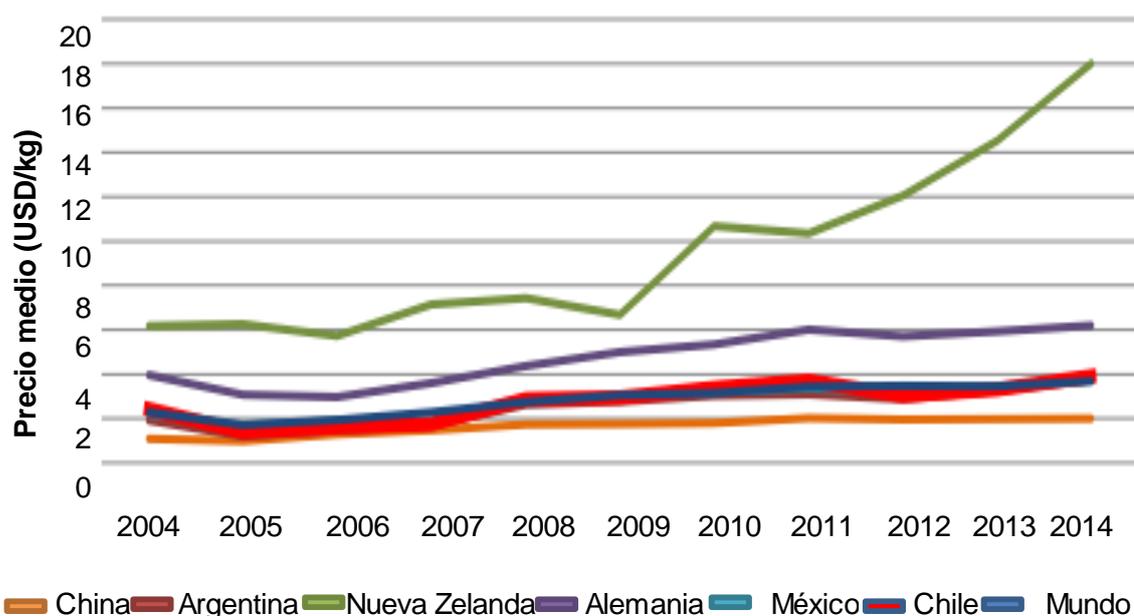
Debido a la preocupación de los consumidores americanos en el cuidado de la dieta y la preocupación para la alimentación sana, alimentos sin aditivos ni conservantes, libres de pesticidas.

Pedraza, D. (2015) apunta que en segundo lugar se ubicó Alemania con \$ 315 millones CIF y 13,8 % del total de importaciones. Sus compras en el 2014 disminuyeron 2,3 %, con respecto a las realizadas en el año 2013.

Francia consolidó un tercer lugar, con importaciones por más de \$ 154 millones CIF, y fue seguida por el Reino Unido y Japón, con \$ 133 y 120 millones CIF, respectivamente.

6. Precios de la miel a nivel mundial

Pedraza, D. (2015) comunica que la evolución de los precios unitarios de exportación en los principales países, indica que el precio medio mundial aumentó a \$ 3,68 por kg, un 6,4 % más que en 2013. China continúa recibiendo un bajo valor, cercano a \$ dos dólares. Chile, por su parte, se mantiene por sobre el promedio, con \$ 3,91 FOB por kilo en 2014.



Fuente: ODEPA – AGRIMUNDO, 2014.

Gráfico 3. Precios de la miel en el mundo desde el año 2004 – 2014.

Nuevamente destaca Nueva Zelanda, cuyo precio ha aumentado sostenidamente hasta \$ 18 FOB por kg en 2014. La gran cantidad de miel a bajos precios colocada por China en los mercados europeos, modera la evolución de los precios en esos mercados, a pesar de lo cual han alcanzado niveles históricos.

A nivel de importadores se requerirán mayores antecedentes que respalden un origen claro y trazable de dichas mieles.

7. Historia de la Apicultura en el Ecuador

Acerca del nacimiento de la Apicultura en el territorio ecuatoriano, se conoce muy poco o casi nada. Lo que se sabe es que en el país antes de la colonización, no había abejas melíferas, es decir, insectos himenópteros, familia *ápides* con las características de las razas italianas, carniolas, pero sí muchas otras que sin pertenecer al grupo de las melíferas, eran aprovechadas por la miel por parte de los nativos (Cabrera, J. 2012). Sin embargo, el poblador mestizo no incluyó prontamente dentro de sus actividades económicas la crianza de abejas. Pues estas “moscas del hombre blanco” eran de un interés alto por lo “novedoso”, pero también de algunos prejuicios fundados en la forma de defensa de estos insectos y en que se requería conocer los secretos de la crianza para poder tener éxito en la empresa (Llaxacondor, A. 2006).

Pero la trascendencia de la apicultura y la representatividad local de los apicultores, aparecerían mucho después en el siglo XX, cuando el interés por el valor medicinal de la miel y demás derivados de la colmena, empezó a tener cabida en los mercados locales y las demandas no eran satisfechas; los primeros pequeños apicultores comenzaron con la actividad, instalando colmenas en zonas vírgenes para la apicultura comercial, por lo que la oferta de néctar fue abundante y se aseguró su próspero crecimiento (Jaramillo, N. 2011).

Cuenca fue la primera ciudad del Ecuador donde se realizó esta actividad como actividad artesanal. En el año 1870 los Hermanos Cristianos llevaron a dicho cantón las primeras colmenas, las cuales fueron importadas desde Francia.

Jaramillo, N. (2011) argumentan que el desarrollo incipiente de la Apicultura, obedece a la iniciativa privada que ha aplicado técnicas muy elementales, por no decir rudimentarias en el manejo de las colmenas.

Hasta años anteriores el Estado, por intermedio del Ministerio de Agricultura, no ha intervenido en nada, salvo en un período muy corto de transferencia de algunos servicios por parte de la Misión Andina, un Organismo autónomo con fondos internacionales.

8. Situación actual de la Apicultura en el Ecuador

La apicultura en nuestro país es una actividad que no genera el ingreso monetario principal de la mayor parte de los productores que se dedican a ella. Sin embargo, representa una fuente importante de divisas para el sector pecuario y genera un nivel importante de empleo. Una de las limitaciones que conlleva el ser una actividad secundaria es que no ha logrado una amplia modernización y tecnificación, debido a que se desarrolla sobre todo en áreas marginales que carecen de condiciones adecuadas.

En relación a la Organización de los apicultores del país, podemos encontrar dos tipos bien diferenciadas: las asociaciones promovidas y organizadas por iniciativa de los apicultores para responder a sus necesidades concretas de capacitación, comercialización, producción de material apícola y las asociaciones promovidas u organizadas por entidades no gubernamentales como CARE, Caritas, y otros proyectos internacionales en determinados sectores del país. (Jaramillo, N. 2011).

Tanto los productores apícolas como los de otras actividades productivas agropecuarias de las provincias presentan dificultades para acceder a herramientas crediticias disponibles, principalmente los pequeños y medianos productores.

Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC, (2015) notifica que en el país no existen estadísticas periódicas que describan el tamaño y el comportamiento del mercado interno de la miel, así como tampoco existe una edición sistemática del consumo interno, producción, catastros, debido a que durante el último censo durante el año 2001, la producción de miel era muy baja o nula por lo que esta actividad no era significativa y consecuentemente no era necesario incluirlo en el proceso. Verde, M. (2014) asevera que el sector apícola debe enfrentar las circunstancias actuales con el apoyo de políticas que lo visualicen como un región importante a incluir en las estrategias agropecuarias, ambientales, comerciales y educativas, establecidas por los gobiernos para obtener resultados óptimos en la producción de alimento y, a su vez, asegurar que sean inocuos, de calidad inobjetable, rentables y sostenibles.

Ante esta situación, el Ministerio de Agricultura Acuicultura y Pesca MAGAP a nivel nacional ha implementado estrategias desde el año 2015 para promover la Apicultura, debido a la alta demanda de estos productos que ayudan a la Seguridad Alimentaria y también por la alarmante noticia del declive de las abejas a nivel mundial, por lo que se ha tomado iniciativas muy importantes para esta actividad llegando a denominar el año 2015 como el Año de la Apicultura.

El Consejo Provincial de Tungurahua es uno de las instituciones que también apoya a la Apicultura en esta provincia mediante capacitaciones permanentes, talleres prácticos para darle valor agregado a los productos de la colmena e iniciativas para emprender en la apicultura.

La producción apícola en Ecuador reviste singular importancia, debido a que se cuenta con climas y flora, en diversas regiones del país, favorables para esta actividad y tiene una gran ventaja competitiva al poseer únicamente dos estaciones climatológicas (invierno y verano). Entender cómo funciona el sector, sus deficiencias y fortalezas, es el primer paso para diseñar políticas sectoriales correctoras que permitan desarrollar la producción apícola.

B. LA ABEJA DE LA MIEL

Bradbear, N. (2009) sostiene que los antófilos conocidos comúnmente como abejas, son un clado o grupo de especies de insectos himenópteros. Se encuentran en todos los hábitats donde hay angiospermas o plantas con flores, y están adaptadas para alimentarse de polen y néctar. Cualquiera de las especies de abejas sociales que pertenecen al género *Apis* merece el nombre de abeja melífera, pero el adjetivo suele asociarse con la abeja doméstica europea, *Apis mellifera*.

A diferencia de otras abejas y avispa, estas forman colonias que sobreviven tras el invierno, merced a las reservas de alimento que ha almacenado, de manera que un refugio determinado puede ser ocupado por tiempo indefinido. Esa cualidad es la que hizo que los seres humanos se fijaran en las colonias de abejas salvajes y empezasen a considerar su domesticación (CVC, 2015).

La abeja de la miel, *Apis mellifera*, actualmente tiene una distribución global debido a su domesticación e introducción en diferentes lugares del mundo. Además de ser manejada para la producción de miel, esta especie es la más ampliamente manejada y utilizada como proveedora del servicio de polinización (Potts, S. *et al.*, 2010), a nivel mundial se ha estimado que son responsables del 80 % de los servicios agrícolas de polinización (Carreck, N. y Williams, I. 1998), lo que aumenta la producción agrícola hasta un 96 % en algunos cultivos (Klein, A. 2007).

Valdés, P. (2013) consigna que la abeja melífera (*Apis mellifera* L.) es un insecto de gran importancia económica, debido al valor que generan sus productos y servicios de polinización. Los productos apícolas más conocidos son la miel, el polen, los propóleos, la cera, la apitoxina y la jalea real. No obstante, la producción de material vivo puede ser considerada otra opción que puede ser aprovechada por el apicultor, ya que bajo ciertas condiciones, puede realizarse en conjunto con la producción de miel. La producción de reinas y de colonias de abejas es una posibilidad más de diversificación disponible para los apicultores nacionales.

1. Los Individuos de la colmena

En las colonias de abejas sociales hay tres tipos, dos de los cuales corresponden a hembras: la abeja reina, las obreras y el zángano, que es el macho.

Cuadro 1. PERÍODOS DE DESARROLLO DE LAS TRES CATEGORÍAS DE ABEJAS.

FASE DE DESARROLLO	REINA	OBRERA	ZÁNGANO
Huevo	3 días	3 días	3 días
Larva	5 días	6 días	5 días
Ninfa o pupa	7 días	12 días	15 días
Total de días para nacer	16 días	21 días	24 días

Fuente: Wartena, M. (2005).

a. La Reina

Caron, D. (2011) indica que la reina es considerada la abeja más importante en la colonia. Ella tiene la función de poner huevos y propagar la especie. Secretan feromonas especiales que producen en sus glándulas mandibulares y otras glándulas, que son la goma social de la colonia porque consolidan la unión y cohesión de su familia y que controlan ciertos aspectos de la fisiología y comportamiento de las obreras.

Ellas viven ocho meses en áreas tropicales y casi dos años en áreas templadas. Normalmente solo hay una reina dentro de una colmena, pero durante épocas de su reemplazo a veces hay la reina, una o más hijas (reinas vírgenes) y reinas crías dentro las celdas reales.

Según FO (2011) las características físicas y diferenciadoras del resto de las abejas son:

- Un tamaño más grande y esbelto que el resto de las abejas
- Sus alas solo cubren la mitad de su abdomen
- Desarrolla ovarios
- Segrega varias feromonas, una de las cuales elimina a sus rivales en potencia al inhibir el desarrollo reproductivo en las demás hembras.
- Es la única que pone huevos a partir de los cuales se originan los tres tipos de abejas existentes.
- No tiene glándulas para reproducir cera
- No tiene aguijón
- Tiene una vida de cinco años
- La reina pone dos tipos de huevos: fecundados (que producirá una hembra, otra reina o una obrera según la alimentación que se les dará durante el estado de larva) y sin fecundar (nacerá un zángano = tipo de desarrollo nombre partenogénesis). Durante la primera semana de su vida adulta, sale la reina virgen al vuelo nupcial y obtiene espermatozoides desde algunos (una docena o más) zánganos para guardar en su espermateca dentro su cuerpo para todo su vida (Caron, D. 2011).

b. Las Abejas Obreras

En una colmena hay miles de obreras, ellas son las encargadas de efectuar todos los trabajos de la colonia, salvo los de fecundación. Las obreras segregan cera, construyen el panal, recogen néctar, polen y agua, transforman el néctar en miel, limpian la colmena y, en caso de necesidad, la defienden (Fundación Origen FO, 2011). Sus características físicas y diferenciadoras del resto son:

- Tienen tres ojos simples en la parte superior de la cabeza y un ojo compuesto a cada lado.
- Sus dos pares de alas están engarzadas por una hilera de ganchos de uno de los bordes del par anterior
- Corresponden a hembras sexualmente incompletas, que no tienen la capacidad de ser fecundadas, aunque tienen la posibilidad de generar huevos sin fecundar. Su tamaño es menor que la abeja reina.
- Su abdomen termina en forma aguzada y está totalmente cubierto por sus alas.
- En la parte inferior del abdomen tiene cuatro glándulas que fabrican cera.
- Su tubo digestivo posee un trecho donde almacena el néctar de las plantas en la recolección, hasta que llega a la colmena.
- Tiene aguijón tridente
- Su capacidad de vida está dada por la época del año en que nacen. Las que nacen en primavera solo viven seis semanas, mientras que las que lo hacen al término de la primavera pueden llegar a vivir siete semanas, esto debido básicamente por la cantidad de trabajo que tienen. Si nacen en temporada estival están en plena actividad, mientras que si no es así permanecen más en la colmena.
- Las abejas solo salen a trabajar si la temperatura del ambiente alcanza los 12°C.

b.1. Funciones de las Obreras

Según Caron, D. (2011) las abejas cumplen las siguientes funciones durante su vida:

- Limpia celdas – la primera tarea es limpiar los panales de la cámara de cría, quitando las escamas y otras suciedades que se encuentran dentro de las celdas de los panales.
- Sus cuerpos producen también calor para la cría.
- Nodrizas – después de unos días, la obrera trabaja como nodriza, alimentando a la cría. Dentro del cuerpo de la nodriza, las glándulas hipo faríngeas, preparan el alimento de las larvas. La nodriza es la que da comida especial, jalea real a la larva de la reina. Esta comida es diferente para la larva de la obrera por que en los últimos tres días estas reciben una mezcla de miel diluida con agua y polen.
- Cerera – fabrican la cera y construyen o reparan los panales según sea necesario.
- Después de nueve días de edad, el cuerpo de la obrera empieza a producir unas laminillas de cera. Estas son producidas con las glándulas de cera que están en su abdomen, parte inferior.
- Las abejas usan sus patas y la boca para formar la cera y moldear celdas u opercular ninfas (pupas).
- Hay tres tipos de celdas – la mayoría son de 5 mm y son usadas para la cría de obreras o para miel. Hay otras celdas más grandes (6.5 mm diámetro), las celdas para zánganos. El tercer tipo de celda son las celdas especiales para la reina (la celda real). Las celdas de obreras y zánganos son horizontales (el panal propio) y las celdas reales (que están en formas de copas cuando están vacías) para criar una nueva reina, son verticales en orientación.
- Bodegueras – reciben el néctar que traen las forrajeras (pecoreadoras o recolectoras) a la colmena. Ellas llevan el néctar a las celdas sobre la cámara de cría en donde se convierten en miel madura – normalmente en pocos días. También ellas almacenan el polen en celdas a lado del de cría.
- Defensora – vigilan en sus piqueras de ingresos a las colmenas para que nadie moleste a las colonias.
- Para defender, las defensoras (las guardias) pican y no dejan entrar abejas pilladoras y otros animales que intentan robar miel.
- Otro trabajo – las obreras son responsables para cuidar la reina y la distribución de las feromonas sociales dentro las colmenas.

- Cuando el tiempo es muy caluroso ellas son ventiladoras que impulsan el aire exterior más frío hacia el interior de las colmenas, mientras que en el interior otras abejas proceden a expulsar el aire caliente usando sus alas.
- Forrajera (otros nombres pecoreadoras o recolectoras) – cuando llega a la edad de 2-3 semanas, las obreras empiezan a salir de la colmena para buscar néctar, polen, agua y propóleos (cuatro elementos que una colonia necesita del exterior) y llevan a la colmena estos materiales que la colonia necesita para vivir. Durante los primeros vuelos ellas aprenden la localización de su colmena para regresar solo a su propia colmena.

c. Los Zánganos

Los zánganos nacen de huevos si fecundar, son de mayores dimensiones que la obreras, abdomen más cuadrado ojos grandes y contiguos (Ríos, L. y Grández, D. 2008). El zángano, el macho adulto, es único y su misión es la fecundación de la reina virgen, después de tal actividad muere. Él vive menos de un mes y no trabaja dentro la colmena. Existen varios cientos dentro de una colmena, solo cuando las condiciones (temperatura, clima, recursos de néctar y polen) son buenas (Caron, D. 2011).

FO (2011) detalla que al interior de la colmena, los zánganos no son muy numerosos, alcanzan una proporción del 2 al 3 % con relación a las abejas obreras, y al término de la temporada de floración, las familias los eliminan de las colmenas como una medida de ahorro de alimentos para el invierno. Ríos, L. y Grández, D. (2008) corroboran que sus funciones, aparte de fecundar a la reina son bastante discutidas, pero se piensa que ayudan a mantener el calor en la colmena y también repartirían el néctar.

2. Ubicación del Apiario

a. Áreas de asentamiento de apiarios

Se debe evitar colocar las colmenas en lugares húmedos. En regiones calurosas se recomienda ubicarlas en sitios con sombra y sol, es decir la sombra no deberá

ser completamente cerrada (Manual de Buenas Prácticas Apícolas para la Producción de miel MBPAC, 2004).

- Deberán ubicarse a una distancia no menor de tres kilómetros de posibles focos de contaminación, como centros industriales y basureros.
- La zona de pecoreo deberá estar libre de aplicaciones intensivas de plaguicidas y otros agroquímicos. En caso de aplicaciones se deben tomar medidas preventivas para reducir la contaminación y pérdidas de colonias.
- Las colmenas deben situarse en áreas libres de malezas excesivas y a una altura mínima de 15 cm del suelo, lo que facilitará el manejo y favorecerá la ventilación de la colmena. Para el control de malezas se prohíbe el empleo de herbicidas químicos.
- La distancia mínima de un apiario a otro debe establecerse con base en las leyes, reglamentos y normas de cada país, así como a la disponibilidad de la flora apícola. Cabe mencionar que diversas leyes nacionales consideran obligatorio contar con un permiso para la posición de los apiarios.

b. Orientación de las colmenas

SAGARPA, (2010) recomienda que el apiario se orientará preferentemente hacia el Este para que los primeros rayos del sol den a las piqueras, lo que incentivará a las abejas a salir a pecorear temprano. Esta alineación también facilitará el regreso de las pecoreadoras con el viento a su favor. Cabe señalar que los apiarios se deben colocar con las piqueras en contra de los vientos dominantes y ligeramente inclinadas hacia el frente. Estas medidas ayudan a las abejas a regular la temperatura y humedad del nido de la colonia.

c. Disponibilidad de agua

El agua es otro factor importante a considerar para la ubicación e instalación de un apiario, debido a que es un elemento imprescindible para la supervivencia de las abejas. De acuerdo con Valega, O. (2012), el agua es un elemento vital para las abejas, debido a que interviene en las reacciones químicas que mantienen la vida, como disolvente y también como refrigerante.

Martínez, E. y Pérez, H. (2014) enfatizan que una de las funciones del agua en el interior de las colmenas es ayudar a mantener una temperatura de $35 + 1$ °C y una humedad relativa del 80 % para el desarrollo de la cría; es por ello que si la temperatura sube, las abejas salen por agua, la vierten en gotas en los panales y ventilan para que se evapore; esta actividad puede provocar la contaminación del producto si eventualmente las abejas acarrear agua contaminada así, de no contar con fuentes de agua limpia, deben colocarse bebederos cerca de las colmenas, para evitar que las abejas recurran a aguas estancadas, sucias o contaminadas, que son fuentes de infección y enfermedades, lo cual repercutirá finalmente en la inocuidad de los productos apícolas.

C. MANEJO DEL APIARIO

1. Revisión de colmenas

En el manejo de colmenas se requiere hacer revisiones rápidas y precisas para evitar pillaje y enfriamiento de las crías. El objetivo de la revisión es conocer el estado de la colmena; si cuenta o no con reina, fortaleza, reservas alimenticias, espacio en el interior de la colmena y presencia de enfermedades principalmente. Debido a que el desarrollo de la reina desde el huevecillo hasta que emerge del cacahuate es de 15 días, las revisiones deben realizarse entre los 10 y 15 días (Martínez, E. y Pérez, H. 2014). Caron, D. (2011) explicita que en cada revisión de una colmena, el apicultor puede:

- Determinar si hay huevos, larvas y una población de abejas adultas apropiada para el tiempo. No es necesario a ver reina si hay huevos o larvas chiquitas.
- Limpieza de la cera localizada sobre los cabezales de cuadros y entre cuadros. Solo realizar esta operación si hay demasiada cera o una interrupción en la circulación de aire o adultos porque a las abejas no se les debe perturbar.
- Limpieza de los bordes de las alzas para que se asienten correctamente.
- Reemplazo de cuadros obscuro (lo ideal es el remplazo de un marco cada tercer año) o marcos con muchas celdas de zánganos o mal desarrolladas.

- Reemplazo de reinas cada año o cuando haya anomalías de postura (con la abeja africanizada esta actividad es difícil).
- Mantener solamente colmenas fuertes, reforzando o fusionando las colmenas débiles según la época del año antes del invierno. Dar suficiente espacio durante la época de aporte abundante de néctar.

Ríos, L. y Grández, D. (2008) reseñan que para revisar una colmena es necesario contar con un buen ahumador que contenga suficiente combustible y boca limpia, para que se conserve encendido y emita buena bocanada de humo.

Se recomienda el siguiente procedimiento:

- Aplicar humo en la colmena comenzando por la piquera y siguiendo por arriba entre la caja y la tapa interior.
- Abrir la colmena, revisar bastidor por bastidor, iniciando con uno de la orilla, los cuales generalmente suelen tener unas pocas abejas y algo de miel.
- Observar en cada bastidor o panal la existencia de alimento, huevos, crías de todas las edades, presencia de enfermedades, plagas o parásitos.
- Si además de huevos existe presencia de cacahuates o principios de celdas estas deberán eliminarse, para evitar enjambrazón.
- Al momento de la revisión evitar en lo posible inclinar los bastidores pues eso ayudaría a que se derrame miel o se desprendan las larvas.
- Devolver los bastidores a la colmena en el mismo orden.
- Repeler con humo todos los ataques de las abejas.
- Anotar todo lo observado en la bitácora, lo que ayudará a tomar decisiones para la próxima revisión.
- Cerrar la colmena y calentar (quemar) la espátula en el mismo ahumador para evitar la transmisión de enfermedades a las siguientes colmenas a revisar.

2. Alimentación de las abejas

SAGARPA, (2010) subraya que las abejas requieren de alimentos ricos en carbohidratos (azúcares), grasas, proteínas y minerales, los que obtienen en

forma natural de la miel y el polen. Sin embargo, en las épocas en las que estos alimentos escasean, es necesario complementar la dieta de las abejas con alimentación artificial, la cual puede ser de sostén, de estímulo y suplementaria. Ríos, L. y Grández, D. (2008) reconocen que esto sucede dos veces al año:

- En primavera: alimentación estimulante. Con ella se induce a la reina para que empiece a ovipositar y haya más abejas pecoreadoras para que en el momento de la floración, el número de abejas sea máximo al igual que el alimento recolectado.
- Esta alimentación se hace mediante jarabes artificiales compuestos por agua y azúcar, que actúan como sustitutivos del néctar.
- En otoño-invierno: invernada. Durante el invierno existe una parada de la actividad de la colonia y no hay floración. Esta invernada se suministra cuando no hay suficientes reservas alimenticias para sobrevivir hasta la primavera siguiente.
- La alimentación se hace a base de papilla o candy que son sustitutivos del polen. La alimentación artificial se suministra mediante alimentadores en forma de bastidores o bolsas de 3 kg.

Existen diversas formulaciones de jarabes, entre las que destacan:

- Azúcar (40 %) + agua (60 %). Para incrementar la postura de la reina
- Azúcar (50 %) + agua (50 %). Para mantener población.
- Chancaca (media tapa en la colmena). Para mantener la población.
- Chancaca (un atado por 4,5 l de agua) para estimular la postura.
- Miel (50 %) + agua (50 %). Es la mezcla más empleada por los apicultores para mantenimiento o estímulo a la postura.

D. SANIDAD APÍCOLA

Neira, M. (2006) insiste en que la sanidad es uno de los factores más importantes para el logro de una buena producción en cualquier actividad agropecuaria; la apicultura no escapa de esta regla, ya que son numerosas las enfermedades que afectan a las abejas en sus diferentes estados de desarrollo, debilitando las

poblaciones en las colmenas. La abeja como individuo, goza de un sistema de defensa inmunitaria. No obstante, resulta de importancia crucial su sistema de defensa social. Las abejas viejas y las enfermas mueren durante el vuelo de pecoreo o bien se les impide el acceso a la colmena a su regreso.

Además, las abejas aplican un sistema de higienización, que consiste en eliminar del nido a las crías enfermas; se trata de una conducta determinada genéticamente y más o menos pronunciada en cada una de las distintas líneas reproductoras y especies de abejas (Organización Mundial de Sanidad Animal OMSA, 2014).

Morales, M. (2012) es del criterio que como cualquier animal, las abejas también sufren el ataque de enfermedades. Estos trastornos pueden ser mortales sufren enfermedades en las colmenas, sufren enfermedades en las colmenas y que si no se realiza un control podrían acabarlas completamente o simplemente disminuir su producción. ELYKA (2012) reporta que muchos estudios han tratado de definir los factores clave en el aumento de la mortalidad, identificando estos posibles elementos:

- Debilitamiento de las colmenas por las adversidades climatológicas y factores nutricionales. Problemas sanitarios recurrentes por malos tratamientos o resistencias en los mismos.
- Incremento de la presión parasitaria de Varroa destructor (varroosis).
- La presencia de residuos de agrotóxicos e insecticidas en polen, cera y colmenas
- Factores de manejo inadecuado por el apicultor: renovación de reinas, cambio de cuadros, diagnóstico laboratorial escaso, etc. que influyen negativamente sobre las poblaciones de las colmenas y las hacen más sensibles a las distintas patologías.

Ritter, W. (2014) estima que otros factores que también han contribuido a esta situación, es el uso creciente de pesticidas y, sobre todo, el hecho de que los sistemas de manejo de las colmenas se escojan más y más según criterios

lucrativos. Además, el comercio mundial de abejas y de sus productos las expone al desafío constante de nuevas enfermedades y parásitos.

Estas causas se pueden agrupar en las siguientes categorías: Agentes biológicos, Agentes químicos, Agentes ambientales y otras causas. La temperatura, las precipitaciones, la humedad relativa, la radiación solar y el viento son los agentes físicos que mayor incidencia tienen en la salud de las colmenas.

1. Agentes Biológicos

Como ocurre con otros animales, las abejas melíferas pueden resultar infectadas o infestadas por gran variedad de agentes patógenos o parásitos. Entre los primeros, además de hongos y bacterias, recientemente se han hallado también ciertos virus, porque éstos pueden transmitirse mediante parásitos. La mayoría de parásitos que se encuentran en las colonias de abejas son ácaros y otros insectos (Ritter, W. 2014).

ELYKA (2012) informa que se han identificado 29 patógenos que afectan a la salud de las abejas. Si bien todos ellos son posibles causas del aumento de la mortalidad, recientes estudios científicos resaltan el papel que desempeñan los siguientes patógenos, en solitario o interactuando entre ellos y potenciando su afección:

- *Varroa destructor*, solo o en combinación con otros agentes patógenos biológicos (enfermedades víricas, por ejemplo).
- *Nosema cerenae*, solo o en combinación con otros patógenos biológicos
- Virus de la parálisis crónica de las abejas (CBPV).
- Otros dos patógenos a destacar son la *Aethina tumida* y *Tropilaelaps spp.*

2. Agentes Físicos

La Guía Técnica de Sanidad Apícola (2012) especifica que en zonas donde la temperatura media supera los 35° C en algunas épocas del año, la colmena debe bajar la temperatura de la cámara de cría y ventilarla para tener un óptimo

suministro de oxígeno y aire fresco. El hacinamiento en la cámara de cría muchas veces provoca el instinto de enjambrazón (perjudicial para el apicultor).

Cuando la temperatura desciende de los 20°C, el incremento calórico naturalmente producido por las abejas no alcanza para equiparar la temperatura necesaria, por lo que la población comienza a producir mayores movimientos, aumentando la disipación de calor y consumen mayor cantidad de alimentos. Si las abejas no pueden ventilar la colmena, adecuadamente la temperatura sube y las abejas tenderán a salir para mejorar la disipación de calor.

3. Agentes Químicos

Aunque se han observado a causa del consumo de néctar de algunas plantas (sobre todo en climas de los mediterráneos y continentales) y otras provocadas por emanaciones industriales o aguas contaminadas, el problema fundamental está determinado, sobre todo, por el empleo de plaguicidas químicos de síntesis (fitosanitarios), en zonas de pecoreo de las abejas. Las sustancias tóxicas, aun en concentraciones sub-letales, son capaces de estresar a las abejas y a sus crías y reducir su longevidad, debilitando a las colmenas, y favorecen el desarrollo de enfermedades infecciosas y el ataque de toda clase de enemigos (Guía Técnica de Sanidad Apícola, 2012).

4. Agentes Ambientales

ELYKA (2012) recalca que los principales problemas medio ambientales que afectan a las abejas son:

a. Factores climáticos

Las bajas temperaturas y en particular "las olas de frío" tienen una influencia en el desarrollo de colonias de abejas melíferas.

b. Dieta

Los cambios medioambientales y sobre todo la disminución en la biodiversidad, asociada a la instauración de métodos de cultivos extensivos, hacen peligrar la disponibilidad y la calidad del polen entre otras.

c. Prácticas apícolas

Unas buenas prácticas apícolas son vitales sobre todo a la hora de identificar posibles afecciones de la colmena, así como para facilitar la disponibilidad de los elementos necesarios para una buena salud de la colmena.

d. Prácticas agrícolas

La disminución de la biodiversidad de plantas y polen en entornos agrícolas es consecuencia directa de dos acciones combinadas: empleo de fitosanitarios y el monocultivo, en particular, el cultivo de plantas que carecen de interés para las abejas, tales como cultivos de cereales.

5. Principales enfermedades que afectan a las Abejas

Como todo ser viviente, las abejas también se enferman, y estas enfermedades las atacan tanto en la etapa larval (o de crías) como en el de abejas adultas (Murakami, J. 2011). Existe una variedad de trastornos que atacan a la abeja *Apis mellifera*, pero es necesario que el apicultor aprenda a conocer algunas enfermedades, sobre todo las que atacan a la cría, ya que de no tratarse a tiempo se puede incurrir en pérdidas del material vivo y en pérdidas económicas (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA, 2009).

Cuando están adultas, las abejas se presentan débiles, poco trabajadoras y su población va disminuyendo poco a poco. Cuando la enfermedad las ataca siendo crías, pierden su color blanquecino, cambiando su coloración del marrón claro al negro. Las crías se presentan salteadas y cuando se abre la colmena se siente un olor fuerte de putrefacción.

a. Enfermedades parasitarias de las abejas

a.1. Varroasis

Murakami, J. (2011) asegura que la *Varroa jacobsoni*, es producida por un ácaro, cuya hembra se puede apreciar a simple vista.

- Ataca tanto a las abejas adultas como a las crías.
- Está difundida por casi todo el mundo.
- Para personas inexpertas, puede confundirse con otro parásito que no causa daño directo a las abejas: la *Braula coeca*.
- La varroa se alimenta de la hemolinfa de las abejas en su estado larval y adulto.
- Por los daños que causa, se puede afirmar que la varroa es uno de los parásitos que más perjuicio causa a la apicultura

Síntomas

Según la UNAN (2013) los principales síntomas de esta enfermedad son:

- Las obreras parasitadas se observan frotando sus patas en las zonas del cuerpo donde están los parásitos para deshacerse de ellos.
- Algunas abejas emergen con malformaciones en las alas, patas, abdomen y tórax; otras abejas carecen de alas o no las pueden extender.
- Si se abre una celdilla (especialmente las de zánganos que son las más afectadas) podrán observarse ácaros en distintas etapas de desarrollo.
- Larvas operculadas muertas y removidas (crías salteadas).
- Pupas desoperculadas.
- Disminución de la población de las colmenas (colmenas débiles en infestaciones severas).
- Abandono de las colmenas, aun teniendo reservas alimenticias (enjambrazón).

Medidas de Prevención y Control

IICA (2009) recomienda las siguientes medidas para prevención y control:

- Es importante encontrar un tratamiento lógico e ideal para cada apicultor que debe buscar mantenerse la menor presencia de este ácaro como herramienta para minimizar las situaciones de stress de las colonias y la entrada de nuevas enfermedades.
- Varios tratamientos químicos han probado ser eficientes en el control de varroa, aunque deben ser respaldados por la unidad sanitaria de cada país.
- Existen algunos métodos biológicos tendentes a disminuir la carga del acaro dentro de las colmenas y que conjuntamente con los métodos químicos, logran bajar el porcentaje de varroa en las colmenas. Ninguno de los productos para combatirlos probados han mostrado ser eficientes al 100 % y muchos químicos son tóxicos, cancerígenos y mutágenicos.
- Aumentar la cantidad de productos orgánicos en las colmenas, no solo disminuye la cantidad de varroa, sino que contribuye a disminuir los fenómenos de resistencia de los ácaros a los productos químicos.
- Por otro lado, al no ser contaminantes disminuye la cantidad de residuos en las colmenas.
- Mantener las colmenas sanas, vigorosas y con buena población contribuye a mantener las poblaciones de ácaros más controladas.
- La magnitud del alcance de la enfermedad dependerá principalmente de las condiciones ecológicas de cada región y de la movilización de colmenas, que por lo general, adelantan la reproducción del ácaro; en climas tropicales con amplia reproducción de las abejas, existen épocas en que las colmenas parecen sanar solas.
- Es importante saber que el acaro sigue presente dentro de las crías, disminuyendo la vida media de las abejas y por ende, los días efectivos de pecoreo. Esto trae aparejado una menor recolección de miel y una menor producción, aunque las colmenas en apariencia se vean saludables.

Tratamientos

Murakami, J. (2011) alude que se han implementado diversos métodos y creado numerosas fórmulas químicas biológicas para combatir a la varroa, siendo los más importantes:

a) Biológicos

- Un método bastante generalizado es utilizar "panales cebo", los cuales posee alvéolos grandes para que la reina ponga huevos de zánganos. De ese modo, se concentran las larvas de zánganos en un solo panal y resulta en un decrecimiento de la población de varroas, al eliminarse lo "panales cebo" llenos de zánganos. Esta operación se repite cuantas veces sea conveniente.

b) Ácidos orgánicos

- Varios países del mundo han desarrollado productos a base de ácido fórmico láctico, oxálico y timol con resultados muy efectivos.
- De ellos, se han obtenido buenos resultados con el ácido fórmico, oxálico y timol. El fórmico tiene la desventaja de ser peligroso y necesita de dosificadores especiales, limitándose su empleo por estas causas.
- El uso del timol en cambio no ofrece riesgo alguno.

Aplicación de ácido oxálico

- Con este tipo de tratamiento se puede eliminar hasta un 99 % de la población de varroas.
- Mezclar 1 kg de azúcar en 1 l de agua y agregarle 100 g de ácido oxálico.
- Con una jeringa, aplicar 0,5 ml entre bastidor y bastidor, sobre las abejas. Entre los bastidores sin abejas, pero con miel y/o polen, no se aplica.
- Repetir 3 veces más la dosificación. En total son cuatro aplicaciones, con un descanso de cuatro días entre aplicación y aplicación.
- El jarabe debe contener 50% o más de azúcar para evitar diarreas.

Aplicación del Timol

- La forma más práctica del uso del timol es en forma de cristales, pero también se suele aplicar diluido en alcohol.
- Se pesan 8 g de timol y se colocan en dos tapas de 5 a 7 cm de diámetro (gramos por tapa). Si se emplea alcohol se recomienda usar trocitos de OASIS, que deberán tener una dimensión de ½ cm de grosor x 6 cm de largo x 4 cm de ancho los que deberán de colocarse dentro de las tapas.

- Se coloca una tapa hacia una esquina y la otra en la otra esquina, por cada alza bien poblada.
- De igual forma se procede cuando se usa oasis: un trocito en cada esquina.
- Repetir la operación después de ocho días.
- En total son dos aplicaciones, con un intervalo de ocho días entre aplicación y aplicación.

a.2. Ascariasis

Agente causal

El *Acarapis woodi* es un ácaro que se hospeda en las tráqueas de las abejas.

El nombre técnico de la enfermedad es Acarapisosis de las abejas melíferas. Afecta a las tres castas de melífera: reina, obrera y zángano; la infestación inicia en las abejas menores de seis días, abejas de mayor edad son inmunes. Los niveles más altos de infestación ocurren en la época de lluvia, frío, pobre floración y por largos periodos de confinamiento de las abejas (IICA, 2009).

Síntomas

Según la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN, (2013) los principales síntomas de la enfermedad son:

- Se observan las abejas con las alas dislocadas, abanicándolas sin conseguir volar.
- El abdomen se aprecia distendido.
- Hay abejas muertas o moribundas frente a la piquera y algunas se ven trepando las hojas del pasto u otras hierbas.
- Otras abejas presentan el tórax desprovisto de pelillos por lo que se ve negro y brillante. Las abejas enfermas pierden el instinto de picar.
- Disminución de la población de la colmena.
- Giran sobre sí misma cerca de la colmena.

Tratamiento y Control

Caron, D. (2011) recomienda:

- Uso de Mentol – 30 g de cristales dentro de una bolsa de plástico con pequeñas perforaciones
- Algunos consideran que: Cualquier tratamiento contra la acareosis debe aplicarse a la totalidad de las colonias de lo contrario sería ineficaz.
- Mantener las colmenas fuertes
- Cambio de la reina – hay resistencia en algunas líneas genéticas

a.3. Nosemiasis

Agente causal

Es causada por un parásito diminuto un hongo (inicialmente identificado como un protozooario) llamada *Nosema* con dos especies *Nosema Apis* y *N ceranea*.

Las esporas penetran el cuerpo de las abejas adultas con el alimento o con el agua, germinan en el estómago y atacan los tejidos que cubren el intestino medio, provocando diversos trastornos que acortan la vida del huésped. Esta enfermedad es la más común para las abejas en el mundo (Caron, D. 2011).

Síntomas

Según el IICA (2009) los síntomas de esta enfermedad son:

- El agente se halla siempre presente en las colmenas, multiplicándose y desencadenando la enfermedad cuando las defensas de las colmenas se ven afectadas por factores que ocasionan un estrés en la colonia.
- Dichos factores son conocidos como factores pre-disponentes. Son aquellos eventos de origen climático, sanitario, nutricional o de manejo que ocasionan un estrés en las colmenas y producen un impacto negativo en su sistema de

defensa facilitando la infección por esta parasitosis, y también el desarrollo de otras enfermedades.

- Normalmente se puede identificar la enfermedad cuando se detectan en las colmenas excretas de abejas (similar a una diarrea).
- Sin embargo, también puede hallarse presente la enfermedad aun cuando no se observe este signo.
- Con la materia fecal de las abejas enfermas, son liberados los “esporos”, formas de resistencia y diseminación de este parásito.
- Al realizar las tareas de limpieza en la colmena, las abejas jóvenes ingieren estos esporos, adquiriendo y desarrollando así la enfermedad.
- Luego de su ingestión las esporas llegan al ventrículo o estómago verdadero de la abeja, donde se fija e ingresa a las células epiteliales.
- Si la infección de la célula no es detenida, se inicia la multiplicación del parásito e infección de nuevas células digestivas.
- En este proceso de multiplicación, en el ventrículo sufre un daño irreversible, con lo que se ven disminuidas las funciones digestivas de la abeja.
- Esta falla en la incorporación de nutrientes lleva a la muerte prematura de las abejas.
- Una vez que la infección se ha extendido a gran parte de la población la muerte de abejas es mayor a la reposición que puede realizar la cría que nace, notándose una reducción en la población de la colonia.
- Esta disminución en el número de individuos afecta negativamente la producción tanto de material vivo como de miel.
- En casos de infección severa puede producirse la pérdida total de abejas de la colmena, subsistiendo solo la reina con un grupo reducido de abejas jóvenes.
- Si bien los síntomas son similares para ambos agentes (*Nosema apis* y *ceranae*) existen ciertas diferencias en la dinámica de la enfermedad.
- *Nosema ceranae* ha sido identificado recientemente, su distribución es amplia y data de varios años. Este agente ha sido reconocido como más virulento, es decir mayor capacidad para infectar y dañar las colmenas.
- Su ciclo de multiplicación es más breve que el de *Nosema apis*, con lo que el desarrollo de la enfermedad es más rápido.

- Debido a esto, la diseminación del proceso entre los individuos de la colmena y la reducción en el tamaño de la población ocurren en menos tiempo. A pesar de esto, las medidas de diagnóstico, control y tratamiento son las mismas.
- Si bien algunos investigadores en el mundo han asociado a *Nosema ceranae* con el “síndrome de despoblamiento de las colmenas” aún hay controversias al respecto. Las opiniones encontradas entre diferentes estudiosos hacen que sean necesarias más investigaciones.

Medidas preventivas

La UNAN (2013) indica que se debe:

- Proveer a cada colmena de una reina bien prolífera que mantenga una buena población de abejas jóvenes. Proporcionar a cada colmena una adecuada alimentación en la época de escasez.
- Los apiarios deben estar ubicado en lugares altos, en semisombra y sin vientos fuertes en dirección a la piquera.
- Bebederos naturales o hechos por el apicultor, con agua potable disponible para las abejas, evitando siempre el estancamiento prolongado.
- Es importante adecuar el crecimiento vertical de la colmena a las posibilidades de atención y fortaleza de la colonia. Resulta conveniente fusionar las familias débiles con las fuertes dentro del mismo apiario.
- Realizar desinfección de las cajas, espátulas y equipos de protección después de ser usados.
- Monitorear (toma de muestra para el diagnóstico en el laboratorio) dos veces al año, en caso de sospecha más frecuente.

Tratamiento

Actualmente, la única droga que ha demostrado ser eficaz sin representar contraindicaciones o efectos colaterales es la fumagillina. Dicho principio activo se halla registrado en varios países donde se comercializa bajo diferentes nombres comerciales (Caron, D. 2011).

a.4. Polilla de la Cera

Agente Etiológico

El agente causal es la *Galleria mellonella* y *Achroea grisella*. Esta afecta larvas y panales, destruyendo la cera.

La larva se alimenta del polen, capullos, miel y cera y prefiere los panales oscuros de cría y no los de colores claros de las alzas.

Las lavas construyen túneles como de telas sedosas y son responsables de una mayor destrucción de panales (UNAN, 2013).

Tratamiento y Control

Caron, D. (2011) propone:

- Control químico (con cuidado - cuando usen los pesticidas recuerde que los pesticidas y a veces su residuales son tóxicos para las abejas).
- Para la fumigación se puede usar paradicloro benceno (PDB), cianuro de calcio (cyanogas es muy toxico para la gente), bromuro de metilo (también muy toxico) u otros químicos.
- Esta fumigación debe ser realizada fuera de las colmenas, nunca dentro.
- Una colmena vacía debe ser fumigada dentro un edificio/cuarto cerrado.
- Las colmenas fuertes y muy pobladas eliminan las larvas de polilla y evitan pérdidas a la colmena.
- Manejo adecuado de colmenas.
- Cuidar las alzas cuando no están en uso.
- Las larvas de la polilla rehúyen la luz del sol, el aire fresco y las temperaturas bajas.
- Las mariposas raramente atacan los panales en las alzas que se han invertido y expuesto a la luz y la ventilación.

b. Enfermedades bacterianas de las abejas

b.1. Loque Americano

Agente etiológico

El Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria OIRSA (2012) indica que, el Loque americana es una enfermedad que tiene como agente causal al *Paenibacillus larvae*, que afectan a larvas operculadas y su identificación a nivel de campo es el siguiente:

- La larva afectada muere cuando la abeja opercula la celda.
- Se observan las crías salteadas, sin continuidad. Los opérculos están oscuros, hundidos, con aspecto grasiento y algunas presentan una pequeña perforación.
- El olor de los panales enfermos es fétido o huelen a pescado podrido.
- Encontraremos los cadáveres de las larvas con aspecto de una masa de un color que va del amarillo cremoso al café y luego al negro.
- Al secarse el cadáver, queda una escama o costra con la lengua apuntando hacia arriba. Es difícil desprenderla porque está bien fijada en la celda.

Prevención

De acuerdo con la UNAN (2013) se debe realizar las siguientes actividades preventivas ante esta enfermedad:

- Ubicar las colmenas en lugares ventilados con semi sombra e inclinadas, de manera que no se acumule agua de lluvia en su interior.
- Renovar anualmente no menos de ocho panales de la cámara de cría.
- No alimentar con miel de colmenas abandonadas o que se desconoce su origen. Asegurar la alimentación proteica, energética y el agua.
- Inspeccionar todas las colmenas, priorizando las familias más fuertes y los panales de cría y luego continuar la inspección con las más débiles.
- Desinfectar el vestuario y los utensilios de los trabajadores antes de su traslado a otro apiario.

- No introducir abejas, reinas, crías, cera o material de trabajar del extranjero sin permiso sanitario.
- Quemar los materiales procedentes de colmenas enferma y no utilizar el sitio donde estaba el apiario por una década.

Tratamiento

Murakami, J. (2011) sugiere que lo mejor es tratar a las abejas con Oxitetraciclina + azúcar impalpable y quemar el material infectado; en caso contrario, desinfectarlos con lanzallamas o con formol al 40 %, pues la enfermedad es muy contagiosa y causa muchas pérdidas.

b.2. Loque europea

Agente causal

Es causada por el *Streptococcus pluton* (*St. Apis*) y el *Bacillus alvei*, y se caracteriza por la muerte de las larvas antes de ser operculadas, las que se presentan pegadas a la pared de la celda y desecadas. La mayoría de las veces se presenta como consecuencia de cambios en el clima, hambre o por la presencia de varroa en las colmenas, que debilita a las abejas y las hace más susceptibles a ser atacadas por la loque europea (Murakami, J. 2011).

Señales en la colmena

OIRSA (2012) señala que los principales síntomas que se encuentran son:

- Cría salteada. Las larvas infectadas se vuelven flácidas y su color se torna amarillo claro, que se vuelve marrón progresivamente, convirtiéndose al mismo tiempo en una masa semilíquida.
- Después se desecan y forman escamas de color marrón oscuro que pueden extraerse fácilmente de las celdas.
- Presenta un olor avinagrado o en ocasiones parecido al de la grasa rancia o a huevo en descomposición.

Prevención

Según la UNAN (2013) hay que tomar las siguientes medidas preventivas:

- Registrar individualmente la aparición de la enfermedad en cada colmena de un apiario.
- Renovar anualmente no menos de ocho panales de la cámara de cría.
- No utilizar equipos o materiales procedentes de lugares desconocidos sin previa desinfección.
- Desinfectar periódicamente los materiales de las colmenas.
- Revisar las colmenas enfermas de último y desinfectar las espátulas.
- Las medidas cuarentenarias orientadas para Loque americana son válidas y deben tenerse en cuenta para la recuperación de los focos de Loque europea.

Tratamiento

- Para tratar esta enfermedad se usa una cucharadita de té de terramicina u oxitetraciclina disuelta en 2,5 l de jarabe (preparado al 50 %, es decir, mezclando 2,5 kg de azúcar con 2,5 l de agua hervida enfriada).
- Repetir tres veces con intervalo de una semana entre aplicación y aplicación.
- También se puede mezclar la terramicina en 2,5 kg de azúcar impalpable y espolvorearlo sobre los cabezales (Murakami, J. 2011).

c. Enfermedades producidas por hongos

c.1. Cría Yesificada o Calcárea o Ascosferosis

Agente etiológico

Ascosphaera apis es la especie patógena fundamental para la cría de la abeja melífera, aunque puede crecer también sobre otros sustratos naturales, como la superficie de los cadáveres de las larvas.

Cultivado en medio sólido (Sabouraud), crece formando una gran colonia de color blanco, con aspecto de algodón y elevada en el centro (Guía Técnica de Sanidad Apícola, 2012).

Síntomas

Murakami, J. (2011) señala que los principales son:

- Las larvas infectadas adoptan un color blanquecino y consistencia suave, pero se endurecen conforme pasa el tiempo.
- Parecen trozos de cal o tiza, por lo que también se les denomina "cría calcárea" o enfermedad de la tiza.
- Pueden encontrarse larvas enfermas en celdas cerradas y abiertas.
- Las momias de larvas con cría calcárea se retiran con facilidad de su celda y tienen una consistencia esponjosa y sólida, parecida a una tiza.

Medidas Preventivas

UNAN (2013) considera que las medidas para prevenir esta enfermedad son:

- No instalar apiarios en zonas que se inundan ni en sitios donde no exista protección contra los vientos.
- Mantener las piqueras abiertas para favorecer una correcta ventilación.
- Inclinar ligeramente las colmenas hacia el lado de las piqueras (al frente) para impedir la entrada y acumulación de agua durante las lluvias.
- Proteger la tapa de la colmena con lámina de aluminio o zinc.
- Reforzar o unir a las colonias débiles, siempre que estén sanas.
- Evitar la consanguinidad mediante un buen programa de cría de reinas.
- Cambiar la reina anualmente y renovar no menos de ocho panales de la cámara de cría.
- Evitar tratamiento con antibiótico ya que contaminan los productos de la colmena y dejan residuos.
- Quemar las momias que se encuentren frente a las piqueras (en el ahumador).

Control

Murakami, J. (2011) indica que se controla con las siguientes medidas:

- Principalmente con un buen manejo y evitando la ubicación de las colmenas en zonas frías y húmedas.
- Procurar que conserven el calor, protegiéndolas del frío y ventilándolas adecuadamente después de un período intenso de lluvias.

Un tratamiento casero complementario a los anteriores, consiste en:

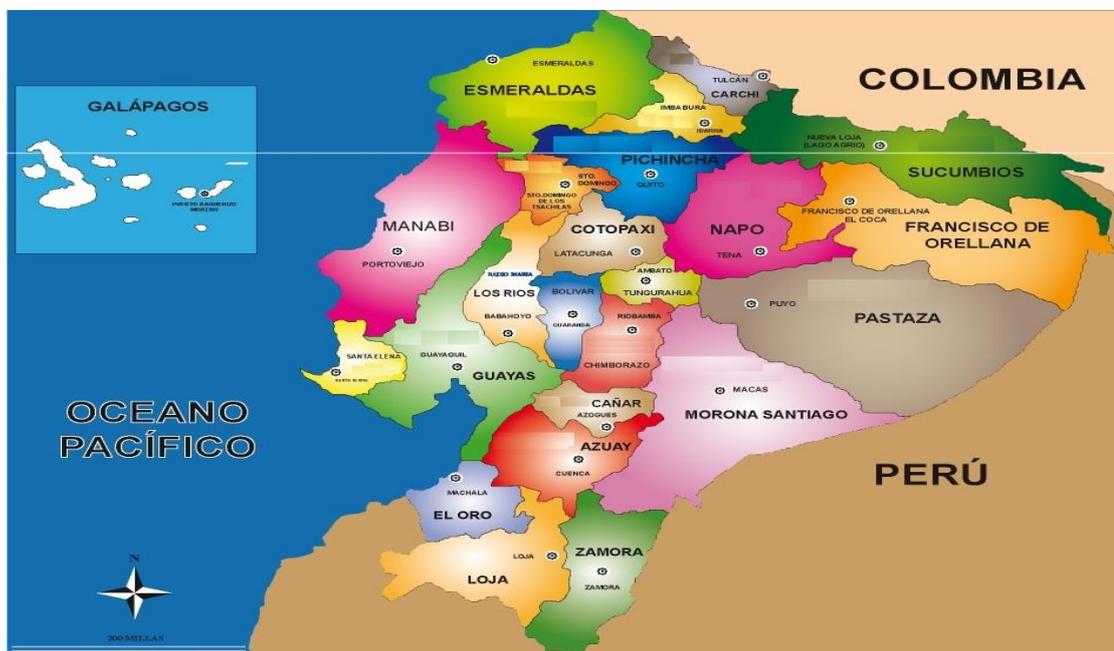
- Tratar los panales infectados con una solución de agua con vinagre de cocina al 25 % (una taza de vinagre por litro de agua hervida).
- Aplicar la mezcla con un atomizador manual.
- Dejar orear unos minutos.
- Devolver el panal a su colmena original.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El trabajo se realizó en las provincias de Tungurahua y Chimborazo. Según el Gobierno Provincial de Tungurahua GPT (2015) la provincia de Tungurahua tiene una superficie de 3369,4 km², se ubica en la Región Interandina o Sierra y ocupa la Hoya del río Patate.

Limita al norte con la provincia de Cotopaxi, al sur con la provincia de Chimborazo, al este con las provincias de Pastaza y Napo y al oeste con las provincias de Cotopaxi y Bolívar como se detalla en el gráfico 4, se divide en nueve cantones: Ambato, Baños, Cevallos, Mocha Patate, Pelileo, Pillaro, Quero, Tisaleo y 53 parroquias rurales y urbanas. Tiene un rango altitudinal de 2620 msnm.



Fuente: www.mapainteractivo.net

Gráfico 4. Localización de las provincias de Tungurahua y Chimborazo en Ecuador.

De acuerdo con la Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo GADPCh (2011) esta provincia forma parte de la Zona de

Planificación # 3. Cuenta con 5,278 km aproximadamente, es decir, el 12 % de la Región 3 y el 2 % del territorio nacional. Limita al norte con la provincia de Tungurahua, al sur con las provincias de Cañar y Guayas, al este con la provincia de Morona Santiago y al oeste con la provincia de Bolívar.

Conforme a la división política actual esta provincia, tiene 10 cantones y 55 parroquias: Riobamba (12 parroquias), Alausí (10 parroquias), Colta (5 parroquias), Chambo (1 parroquia), Chunchi (5 parroquias), Guamote (3 parroquias), Guano (10 parroquias), Pallatanga (1 parroquia), Penipe (7 parroquias), y Cumanda (1 parroquia).

El último Censo del año 2010 refleja que tiene 452,352 habitantes, lo que representa el 31 % de la población de esta Región y el 3 % de los habitantes del Ecuador. El 61 % de las personas vive en zonas rurales y el 39 % en zonas urbanas, según la división observada en el Censo poblacional del 2001. La superficie de la provincia se eleva desde los 320 msnm en el subtrópico de Cumanda, hasta los 6310 msnm de la cumbre del Chimborazo (GADPCH, 2007). Las condiciones climatológicas de las provincias se reportan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. VARIABLES CLIMATOLÓGICAS DE LAS PROVINCIAS DE TUNGURAHUA Y CHIMBORAZO (2015).

PARÁMETROS	PROMEDIO ANUAL TUNGURAHUA	PROMEDIO ANUAL CHIMBORAZO
Clima	Templado	Templado - Frio
Altitud (msnm)	2620	380 - 6310
Temperatura	18 -17	20
Precipitación (mm)	550	580

Fuente: GAD PROVINCIAL DE TUNGURAHUA Y CHIMBORAZO (2015)

Este trabajo tuvo una duración de 90 días, divididos de la siguiente manera; 14 en el diseño y validación de encuestas; 35 en la aplicación de encuestas a los productores, siete para la verificación de información, siete obtención de la base de datos; 20 en el análisis estadístico y siete para la formulación de un sistema de aprovechamiento y mejoramiento de estos sistemas apícolas.

B. MATERIALES, EQUIPOS Y SOFTWARE.

1. Materiales

- Lápiz
- Libreta de apuntes
- Encuestas

2. Equipos

- Cámara fotográfica
- Computador

3. Software Estadístico

- IBM SPSS Statistics version 21

C. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN

Por tratarse de un estudio de tipo exploratorio y de diagnóstico no se utilizaron tratamientos ni repeticiones y se desarrolló mediante encuestas.

De igual manera no se empleó ningún diseño experimental ya que los indicadores y variables fueron obtenidos mediante una encuesta y sus resultados fueron sometidos al análisis de estadística multivariada.

1. Esquema del Experimento

Para este trabajo de tipo exploratorio se tomó como fuente de información los apiarios de la zona centro del país (Tungurahua y Chimborazo) cuyos propietarios fueron entrevistados para obtener la información.

D. MEDICIONES EXPERIMENTALES

1 Datos personales de los apicultores

1. Nombres y Apellidos
2. Número de temporadas que lleva como apicultor
3. Educación

2 Información de la explotación apícola

1. Número total de apiarios
2. Número de colmenas/apiario
3. Número total de colmenas
4. Características de los apiarios

3 Indicadores productivos

1. Principales ingresos
2. Principales productos del apiario
3. Mercado de destino de la miel
4. Comercialización de la miel
5. Número de castras o cosechas/año
 - 5.1 Ingreso bruto \$/año por actividad apícola
6. Volumen de producción (kg) de la última temporada
7. Sala de envasado

8. Marca o nombre comercial
9. Alimentación artificial
10. Cambio de reinas en las colmenas
11. Método utilizado para criar reinas
12. Compra de reinas
13. Método para marcación de reinas
14. Forma núcleos para hacer crecer o reponer su colmenar
15. Métodos utilizados para hacer crecer su colmenar
16. Incremento del apiario en la última temporada

4 Antecedentes de manejo

1. Identificación del colmenar
2. Registro del manejo de sus colmenas

5 Antecedentes sanitarios

- 1) Principales plagas o enfermedades de los apiarios

6 Información de capacitación, asistencia técnica y adopción de tecnología

- 1 Asistencia técnica
2. Alimentación artificial en épocas de escasez
3. Principales limitaciones para la actividad apícola
4. Necesidades para mejorar la actividad apícola

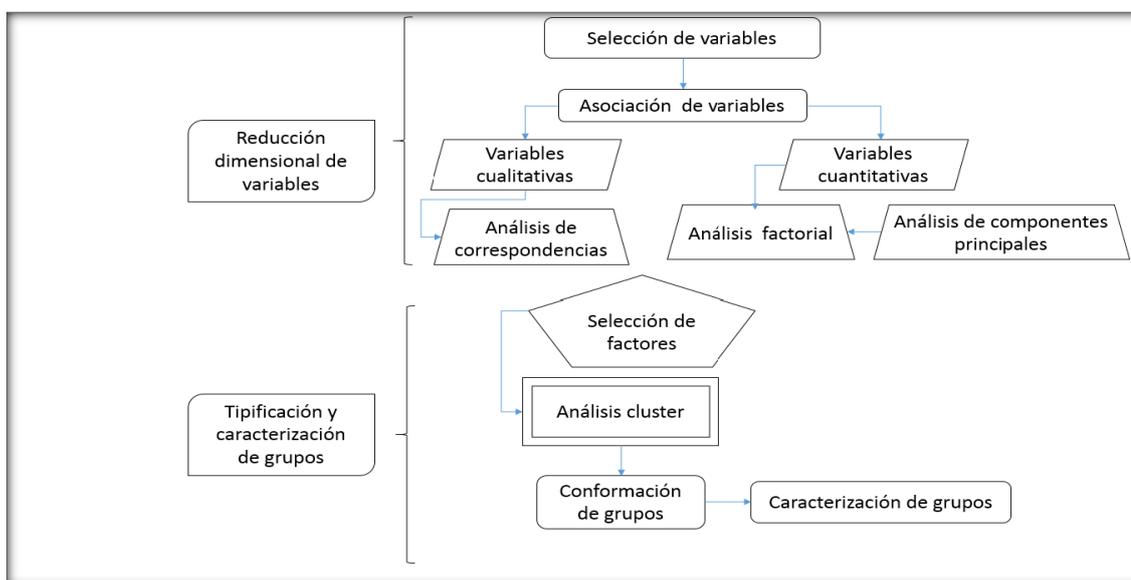
7 Información sobre el potencial nectarífero y polinífero de la zona

1. Principales especies de plantas productoras de néctar en la zona
2. Principales especies de plantas productoras de polen en la zona
3. Programas de reforestación en la zona

E. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

1. Procedimientos y métodos utilizados para la investigación

Para el logro de los objetivos propuestos se desarrollaron diferentes pasos a través de distintos métodos, lo cual se resume en el gráfico 5, un esquema adaptado del propuesto por Cabrera, D. *et al.*, (2004).



Fuente. Cabrera *et al.* (2004), adaptación del autor.

Gráfico 5. Flujograma de procesamiento de información

a. Recolección y verificación de información

Para la aplicación de las encuestas se contó con el apoyo del personal calificado del Ministerio de la Agricultura y del Consejo Provincial de Tungurahua. Fueron

realizadas de forma individual y colectiva, visitando las comunidades en días de concurrencia de personas (reuniones, capacitaciones, talleres prácticos) y de forma individual a cada apicultor de las Provincias. Las informaciones recopiladas se corroboraron mediante entrevistas personalizadas con líderes campesinos, personal técnico como miembros del grupo de extensión rural y personal del Ministerio de la Agricultura.

b. Procesamiento estadístico

Las técnicas estadísticas detalladas a continuación corresponden a la metodología explicada por Cabrera, D. *et al.*, (2004), donde cada procedimiento subsiguiente tiene el objetivo de obtener un número menor de variables (escalamiento inverso) que por diferentes criterios estadísticos, puedan aportar a encontrar diferencias entre los individuos investigados, y que en el transcurso de esta metodología se pierda la menor cantidad de información posible, para que el efecto de las variables estudiadas pueda plasmarse en la clasificación objeto de esta investigación, es decir, que todas las variables estudiadas por el efecto estadístico del escalamiento inverso se vean representadas en los resultados.

Como paso previo describimos la elaboración de la base de datos que como se puede apreciar en el anexo 1 supera las 80 variables iniciales, de las cuales y en base al criterio conjunto del grupo de investigadores, se seleccionaron 100 aspectos evitando incluir información constante y variables con errores de recolección.

c. Selección de variables

De la gama de variables tomadas (anexo 1) y las incluidas en la base de datos se discriminaron mediante el coeficiente de variación (CV), utilizándose como valor de aceptación mínimo el 50 % de CV (Cabrera *et al.*, 2004) y también se consideraron variables con importancia para el estudio con valores inferiores (García, I. y Ramírez, L. 2011).

d. Asociación de variables

Para medir el grado de asociación de variables se utilizó una matriz de correlación, optando por las variables que represente el mayor número de variables con altos grados de asociación a modo de evitar la pérdida de información. Como valor se tomó una correlación mínimo de 0,5 para cada par de variables, en síntesis, por cada par de variables relacionadas se opta por una de ellas para evitar repetición de resultados guiados por el principio de parsimonia.

e. Reducción dimensional de variables

La propuesta estadística pretende enriquecer un análisis de variables cualitativas y cuantitativas obteniendo puntuaciones factoriales para cada observación, necesarios para la aplicación de las técnicas clasificatorias utilizando una adaptación del esquema propuesto por otros autores como Cabrera, D. *et al.*, (2004) & García, I. y Ramírez, L. (2011).

Se analizó la matriz de variables obtenidas y de acuerdo al tipo de las mismas se ejecutó para las variables cuantitativas, un análisis factorial mediante un análisis de componentes principales (ACP) para reducir el número de variables por medio de la combinación lineal de estas (García, I. y Ramírez, L. 2011), y se realizó el procedimiento de rotación varimax, obteniéndose los factores o nuevas variables que explican una proporción aceptable de la varianza total, y permiten un análisis simplificado de la información. Para ejecutar un procedimiento similar o equiparable en las variables cualitativas (Llopis, J. 2013) se utilizó el análisis de correspondencia múltiple (ACM).

f. Reducción de dimensión de variables

Realizado el procedimiento se obtuvieron 24 variables con poder discriminante para las variables cualitativas, con las cuales se procedió de manera independiente para su análisis de reducción de dimensionalidad. Debido a que las dimensiones de las variables cualitativas tienen una alta correlación con las

puntuaciones Z de las variables cuantitativas, no se procedió a la reducción de dimensiones para estas variables.

Este análisis es necesario para reducir la dimensionalidad de las variables cualitativas; las variables categóricas utilizadas fueron 74, pero el aporte de algunas variables en la construcción de los factores fue demasiado bajo en cada uno de las dimensiones encontrados por lo que se corrió un segundo análisis con las variables con mayor aporte (24 variables) a la conformación de las dimensiones.

g. Selección de factores

Partiendo del procedimiento anterior y siguiendo el objetivo del escalamiento inverso, se obtuvieron valores que representan la presencia de variables subyacentes a las que dieron origen a estos análisis. Los factores, llamados dimensiones en el caso del ACM, fueron seleccionados mediante el criterio del porcentaje total de la varianza explicada, con el propósito de encontrar una medida de determinación aplicable para cada grupo de datos.

2 Análisis clúster

Una vez seleccionados los factores provenientes de datos numéricos y categóricos, y obteniéndose un dato numérico por cada factor y para cada una de las observaciones tomadas, esta información crea una nueva base de datos numérica por completo que permitió ejecutar un procedimiento de clasificación aglomerativo como el análisis de conglomerados de K medias.

a. Caracterización de los grupos

El análisis clúster permite identificar a cada caso en un grupo de pertenencia, es importante entonces determinar las características propias de cada grupo creado y diferenciarlas de los demás; los valores de los estadígrafos descriptivos son usados para encontrar estas diferencias en valores numéricos (Cabrera, D. *et al.*, 2004). Se emplearon las medidas de tendencia central en conjunto, por su poder

explicativo y el margen de agrupación que pueden brindar en este estudio, para no guiar la diferenciación únicamente de forma numérica desde la media.

Este estudio comprende también la interpretación de información cualitativa, y se opta por la distribución de frecuencias como el mecanismo estadístico para poder representar estas diferencias y facilitar la explicación del contexto de los resultados. Todo el procesamiento se realizó con el software IBM SPSS Statistics versión 21.

F. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Para este trabajo fueron seleccionadas 131 apiarios pertenecientes a las provincias de Tungurahua y Chimborazo. Para la confección de las encuestas (anexo 1) fueron consideradas 80 variables validadas por el grupo de expertos del Centro para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA) de la Universidad de Camagüey - Cuba y del Laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal (LABIMA) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - Ecuador. La investigación recoge información correspondiente al año 2015.

Para la aplicación de las encuestas, se contó con el apoyo del personal calificado del Ministerio de la Agricultura y del Consejo Provincial de Tungurahua. Las encuestas fueron realizadas de forma individual y colectiva, visitando las comunidades en días de concurrencia de personas (reuniones, capacitaciones, talleres prácticos) de forma individual a cada apicultor de las provincias.

Las informaciones recopiladas se pudieron corroborar mediante entrevistas personalizadas con líderes campesinos, personal técnico como miembros del grupo de extensión rural y personal del Ministerio de la Agricultura.

La base de datos se ordenó en función de las variables y consideró a los productores como observaciones individuales, con un código de información referencial para identificación de errores.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. CATASTRO DE APICULTORES DE LAS PROVINCIAS DE TUNGURAHUA Y CHIMBORAZO

La muestra encuestada fue obtenida a partir de las listas de apicultores que acuden a cursos de capacitación, asociaciones de productores, eventos y se pudo identificar a 68 apicultores en la provincia de Tungurahua y 63 en Chimborazo, llegándose a determinar en base a los resultados un mayor número de colmenas en Tungurahua.

El Catastro Apícola es un valioso instrumento que permite caracterizar esta actividad productiva en la región, este recolecto información sobre asociatividad, trazabilidad apícola, movimiento de colmenas (transhumancia), una práctica de manejo apícola que consiste en el movimiento de colmenas desde otras zonas del país, como también conocer la percepción de los apicultores respecto a las enfermedades que afectan a sus colmenas; recoger información sobre las acciones o manejos sanitarios que efectúan en sus apiarios. Además la apicultura es una actividad que está alcanzando gran realce en ambas provincias ya que existen una alta cantidad de personas que están tomando iniciativa para empezar en esta actividad.

El MAGAP (2015) señala que el Ecuador tiene un gran potencial para la apicultura, y que para ser uno de los primeros productores de miel de abeja, a nivel de Sudamérica el primer paso para lograr este objetivo es capacitar a la comunidad sobre el papel que realizan las abejas en beneficio de la agricultura y la salud. “Debemos concientizar que la abeja no es el enemigo de la agricultura; más bien es la mano derecha del agricultor. La abeja le ayuda en la parte agropecuaria, ya sea en la producción de forrajes, como de frutos para incrementar la productividad, a nivel nacional”.

En el Cuadro 3 se presenta la lista con el número de apicultores, apiarios y colmenas, como también su ubicación. Debe aclararse que la encuesta no tuvo como objetivo el estudio de los productores apícolas a nivel regional.

Cuadro 3. CATASTRO DE PRODUCTORES DE TUNGURAHUA Y CHIMBORAZO.

N° DE REGISTRO	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	PROPIETARIO	EMPRESA	N° DE COLMENAS
1	TUNGURAHUA	AMBATO	UNAMUNCHO	LUIS AMABLE CASTILLO	SN	5
2	TUNGURAHUA	AMBATO	SANTA ROSA	JOSÉ ANGEL CAIZA	SN	8
3	TUNGURAHUA	MOCHA	PINGUILI	VICENTE LAUTARO SORIA COBO	SN	20
4	TUNGURAHUA	PELILEO	CHIQUICHA	NOEMI ELISABETH MORALES	SN	5
5	TUNGURAHUA	QUERO	YANAYACU	JULIO CÉSAR BUENAÑO	SN	10
6	TUNGURAHUA	MOCHA	PINGUILI	RAÚL JAVIER VALLE NUÑEZ	SN	47
7	TUNGURAHUA	AMBATO	JUAN BENIGNO VELA, MONTALVO Y STA. ROSA	HERIBERTO BENJAMIN PAREDES ANGULO	AMBAMIEL	400
8	TUNGURAHUA	PELILEO	GARCIA MORENO	JOSE ISAIAS BASANTEZ PÉREZ	SN	10
9	TUNGURAHUA	PELILEO	LA MATRIZ	ROSA LILIA TORRES AMÁN	SN	13
10	TUNGURAHUA	PELILEO	LA MATRIZ	CROKS VINICIO ALVARADO OÑATE	LA HIEDRA	9
11	TUNGURAHUA	AMBATO	MONTALVO	ORLI RAÚL SALINAS CARRANZA	SN	20
12	TUNGURAHUA	MOCHA	PINGUILI	BYRON EDISON PICO BAYAS	SN	7
13	TUNGURAHUA	MOCHA	PINGUILI	ENMA GONZALINA ROSERO MARIÑO	SN	7
14	TUNGURAHUA	AMBATO	SANTA ROSA	JAIME RODRIGO VILLACRES PICO	SN	19
15	TUNGURAHUA	BAÑOS	RIO NEGRO	CARLOS RODRIGO AMÁN CARDENAS	SN	5
16	TUNGURAHUA	AMBATO	SANTA ROSA	ANA NOEMI SALINAS PANATA	SN	12
17	TUNGURAHUA	AMBATO	SANTA ROSA	JOSE FERNANDO SALINAS PANATA	SN	28
18	TUNGURAHUA	AMBATO	CUNCHIBAMBA	LUIS ALBERTO CUNALATA TOAPAXI	SN	5
19	TUNGURAHUA	AMBATO	CUNCHIBAMBA	MARÍA ISABEL ZURITA ACOSTA	SN	7
20	TUNGURAHUA	PELILEO	CATIMBO	LUIS GUSTAVO GALLEGOS ZAMBRANO	SN	10

21	TUNGURAHUA	PELILEO	GARCIA MORENO	FAUSTO ACOSTA ENRIQUE PERRAZO	SN	10
22	TUNGURAHUA	CEVALLOS	LA MATRIZ	GLADIS MARIA MIRANDA ROMERO	SN	5
23	TUNGURAHUA	CEVALLOS	LA MATRIZ	JOSÉ ENRIQUE TIMBELA	SN	5
24	TUNGURAHUA	PELILEO	GARCIA MORENO	OLGUER MALUSIN	SN	3
25	TUNGURAHUA			SILVIA PATRICIA FREIRE VALDÉZ	SN	3
26	TUNGURAHUA	PELILEO	OLMEDO	MARIA LUISA VARGAS ROJAS	SN	3
27	TUNGURAHUA	PELILEO	SALATE	NILMAN HERNÁN GUATO PIMBO	SN	3
28	TUNGURAHUA	PELILEO	LA MATRIZ	LUIS ALFONSO MORALES MORALES	SN	3
29	TUNGURAHUA	PELILEO	LADRILLO	WASHINGTON ROBERTO LLERENA	SN	2
30	TUNGURAHUA	AMBATO	SANTA ROSA	MARIANELA PALACIOS	SN	3
31	TUNGURAHUA	PATATE	YAMATE	TERESA BEATRIZ DÍAZ MORALES	SN	2
32	TUNGURAHUA	PELILEO	LADRILLO	LUIS FERNANDO BARRERA SANCHEZ	SN	2
33	TUNGURAHUA	AMBATO	LA MATRIZ	MARCO JULIO LASLUIA BASANTES	SN	8
34	TUNGURAHUA	AMBATO	HUACHI GRANDE	LIGIA VIOLETA RODRIGUEZ	SN	10
35	TUNGURAHUA	CEVALLOS	ANDIGNATO	LUIS GERARDO GUERRERO MANZANO	SN	15
36	TUNGURAHUA	CEVALLOS	ANDIGNATO	LEONARDO EUCLIDES FREIRE ROBALINO	SN	10
37	TUNGURAHUA	AMBATO		VICENTE JACOME LÓPEZ	SN	15
38	TUNGURAHUA	AMBATO	FICOA	MANUEL MESIAS RODRÍGUEZ YÁNEZ	SN	15
39	TUNGURAHUA	AMBATO	PICAHUIA	MARIA CLAUDIA TORRES PALATE	SN	1
40	TUNGURAHUA			ROSA ELENA CHIMBORAZO	SN	6
41	TUNGURAHUA	CEVALLOS		LUIS RODRIGO GUAMANQUISPE	SN	2
42	TUNGURAHUA	CEVALLOS	SANTO DOMINGO	MARCELO OSWALDO BAYAS MIRANDA	SN	24
43	TUNGURAHUA			CHRISTIAN LLERENA	SN	1
44	TUNGURAHUA	AMBATO		MARCELO PROCEL BORJA	KAZU	18
45	TUNGURAHUA			FERNANDO CANDO	SN	10

46	TUNGURAHUA- BOLIVAR-LOS RIOS- PICHINCHA COTOPAXI	AMBATO		JUAN ERNESTO SOLIS VILLACRÉS	APISOL	180
47	TUNGURAHUA	PILLARO		JOSE MARÍA ORTIZ	SN	7
48	TUNGURAHUA	CEVALLOS		JOSÉ ZAMORA	SN	2
49	TUNGURAHUA	AMBATO		LUIS MARCELO FREIRE SALINAS	SN	10
50	TUNGURAHUA	MOCHA		WILSON GERARDO NUÑEZ FREIRE	SN	7
51	TUNGURAHUA	PELILEO	HUAMBALO	KLEVER VITERI CAMPOS	SN	31
52	TUNGURAHUA	PELILEO	OLMEDO	MARIA LUCILA VARGAS ROJAS	SN	3
53	TUNGURAHUA	PATATE	YAMATE	MARCO FABIAN MEDINA RUBIO	SN	2
54	TUNGURAHUA	PATATE	YAMATE	VICENTE EDUARDO VILLAFUERTE	SN	1
55	TUNGURAHUA	PATATE	LOS ANDES	GUILLERMO GUATO GUAMAN	SN	7
56	TUNGURAHUA	CEVALLOS	CEVALLOS	OSWALDO R. SALINAS C	SN	15
57	TUNGURAHUA	AMBATO	HUACHI CHICO- SANTA ROSA	NORMA NUÑEZ	SN	20
58	TUNGURAHUA	AMBATO	HUACHI GRANDE	JOSE VALENCIA	SN	9
59	TUNGURAHUA	PATATE	PATATE	CRISTIAN AGUIAR NUÑEZ	SN	6
60	TUNGURAHUA	PATATE	PATATE	ROSARIO RUBIO	SN	1
61	TUNGURAHUA	CEVALLOS	CEVALLOS	WILSON MASABANDA	SN	7
62	TUNGURAHUA	CEVALLOS	CEVALLOS	ERSILIA CUNALEMA	SN	3
63	TUNGURAHUA	CEVALLOS	CEVALLOS	PAQUITA NIVEA RENDON RENDON	SN	3
64	TUNGURAHUA	AMBATO	PASA	JUAN FERNANDO PIÑUELA MUÑOZ	SN	4
65	TUNGURAHUA	PELILEO	BENÍTEZ	LUIS TORRES PAREDES	SN	12
66	TUNGURAHUA	AMBATO	FICOA	DAVID CHANGO	SN	13
67	TUNGURAHUA	AMBATO	PASA	JUAN FRANCISCO VILLACIS TOBAR	SN	11

68	TUNGURAHUA	AMBATO	PASA	JUAN FERNANDO PIÑUELA MUÑOZ	SN	8
69	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	CALPI	JUAN LIZANDRO MOYÓN MOYÓN	SN	8
70	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	NITILUISA TUNSULAO	HOLGUER RENEE PILATAXI MIÑARCAJA	SN	32
71	CHIMBORAZO	GUANO	GUANO (Unión)	SEGUNDO TINGA	SN	2
72	CHIMBORAZO	RIOBAMBA- CHAMBO	LICAN - CHAMBO	PABLO CLEMENTE ASQUEL GARCIA	SN	39
73	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	QUIMIAG	JOSÉ VICTOR PADILLA YUPA	SN	4
74	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	QUIMIAG	LIBER GERARDO SILVA	SN	4
75	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	LICTO	EDUARDO VLADIMIR FONSECA NAVARRETE	SN	10
76	CHIMBORAZO	GUANO- RIOBAMBA	SAN FRANCISCO, TUNSHI, BATAN	CÉSAR ADALBERTO PAUCAR LIMAICO	SN	27
77	CHIMBORAZO	GUANO- RIOBAMBA	SAN FRANCISCO, TUNSHI, BATAN	CÉSAR ANDRES PAUCAR BARRENO	SN	27
78	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	RIOBAMBA	EDMUNDO RAÚL PAREDES PAREDES	SN	3
79	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	SAN JUAN	VICENTE ANTONIO AVALOS ROMERO	SN	13
80	CHIMBORAZO	COLTA	CALPI-GATAZO (EL PANECILLO)	ROLANDO PATRICIO CRUZ MOROCHO	SN	8
81	CHIMBORAZO	PENIPE		JOSE VICENTE ALTAMIRANO YANEZ	SN	15
82	CHIMBORAZO	GUANO	LA MATRIZ	SERGIO NOLBERTO GARCIA GARCÍA	SN	2
83	CHIMBORAZO	GUAMOTE	GUAMOTE- RUMIÑAHUI	FRANKLIN NAPOLEON NOVILLO MALDONADO	SN	42
84	CHIMBORAZO	COLTA		MARLENE REA CUVI	SN	2
85	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	LICAN	JOSÉ ERNESTO YAULEMA CALDERÓN	SN	35
86	CHIMBORAZO			GLORIA MARIA JARA	SN	3
87	CHIMBORAZO	GUAMOTE	CEBADAS	LUIS ENRIQUE TAPIA ALULEMA	APIZOO	36

88	CHIMBORAZO	GUANO	LA MATRIZ	LUIS ALBERTO CARGUACUNDO	ABEJITA MADELIN	16
89	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	FLORES	JOSÉ VICENTE ALTAMIRANO YANEZ	SN	48
90	CHIMBORAZO	COLTA	CAÑI	WALTHER OLMEDO GAIBOR HERRERA	SN	10
91	CHIMBORAZO	GUANO	LA MATRIZ	TEMISTOCLES NOLBERTO VIZUETE	SN	9
92	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	SAN LUIS	MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA	SN	10
93	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	LICTO	JULIO ROBERTO PAREDES PAZMIÑO	SN	10
94	CHIMBORAZO	RIOBAMBA - GUAMOTE	LICTO - LA MATRIZ	JUDITH MARLENE BARRENO REA	SN	18
95	CHIMBORAZO	CHUNCHI	COMPUD	RICARDO OCHOA	SN	25
96	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	QUIMIAG	SEGUNDO MIÑARCAJA BENALCAZAR	SN	12
97	CHIMBORAZO	GUANO	SAN ISIDRO	JOSÉ PATRICIO RAMOS MELENDREZ	SN	11
98	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	CACHA	PEDRO SORIA MOROCHO	APICA	34
99	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	SAN LUIS	NOEMI MARLENE LEÓN PINTA	SN	23
100	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	SAN JUAN	DOROTEO CHAGÑAÑ OROZCO	SN	18
101	CHIMBORAZO	GUANO	SAN ISIDRO	MIGUEL ELIAS VALDIVIEZO FREIRE	SN	12
102	CHIMBORAZO	GUANO	LA MATRIZ	ANGEL ARMANDO CALI OROZCO	SN	26
103	CHIMBORAZO	GUANO	LA MATRIZ	HITZ THOMAS	SN	9
104	CHIMBORAZO	GUANO	LA MATRIZ	MANUEL VICENTE IZA GUANANGA	SN	10
105	CHIMBORAZO	GUANO	LA MATRIZ	LUIS ALFREDO SANUNGA VACACELA	SN	7
106	CHIMBORAZO	GUANO	LA MATRIZ	FAUSTO ANTOLIANO LARA VIZUETA	SN	8
107	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	PUNGALÁ	JOSÉ MANUEL PUCUNA TADAY	SN	8
108	CHIMBORAZO	GUANO	LA MATRIZ	SEGUNDO PAULINO MENDEZ	SN	8
109	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	PUNGALÁ	VICENTE ELOY BRITO FLORES	SN	8
110	CHIMBORAZO	GUANO	LA MATRIZ	ANGEL MARIO HIDALGO PAGUAY	SN	6

111	CHIMBORAZO	GUANO	EL ROSARIO	LUIS TELMO ESCUDERO VILEMA	SN	5
112	CHIMBORAZO	GUANO	SAN ANDRES	JOSÉ ENRIQUE RAMOS QUINZO	SN	8
113	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	PUNGALÁ	MIGUEL ALLAYCA CUENCA	SN	7
114	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	CACHA	MARIA ROSA AGUALSACA	SN	5
115	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	CACHA	PEDRO PABLO GANA JANETE	SN	5
116	CHIMBORAZO	PENIPE	MATUS	GONZALO RODRIGO MARIÑO	SN	5
117	CHIMBORAZO	PENIPE	LA MATRIZ	SAÚL EULOGIO VALLEJO RAMIREZ	SN	7
118	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	QUIMIAG	HERLINDA LARA CASTELO	SN	6
119	CHIMBORAZO	GUANO	SAN ANDRES	GLADIS FLORES	SN	8
120	CHIMBORAZO	GUANO	SAN ANDRES	MIGUEL ARMANDO URQUIZO URQUIZO	SN	8
121	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	QUIMIAG	ADÁN CASTELO	SN	3
122	CHIMBORAZO	GUANO	SAN ANDRES	JULIO RÓMULO MOSQUERA VELASTEGUI	SN	4
123	CHIMBORAZO	GUANO	LA MATRIZ	ANGEL REINALDO VELASTEGUI	SN	4
				ALVARADO		
124	CHIMBORAZO	PENIPE	BAYUSHIG	OLGA YOLANDO FRAY ZULA	SN	3
125	CHIMBORAZO	PENIPE	LA MATRIZ	AIDA CEVALLOS CAZCO	SN	4
126	CHIMBORAZO	GUANO	LA MATRIZ	JULIO CÉSAR VIZUETE COLCHA	SN	4
127	CHIMBORAZO	GUANO	LA PROVIDENCIA	ROSA DEL CARMEN PUSAY DÍAZ	SN	2
128	CHIMBORAZO	PENIPE	EL ALTAR	BEATRIZ ANGELICA MERINO MAZÓN	SN	4
129	CHIMBORAZO	PENIPE	EL ALTAR	SANTIAGO EDUARDO MARTINEZ ALVEAR	SN	4
130	CHIMBORAZO	GUANO	EL ROSARIO	FRANCISCO LLANGO	SN	4
131	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	SAN JUAN	MANUEL DOMINGUEZ RODRIGUEZ	SN	2

B. CARACTERIZACIÓN DE APICULTORES

El clúster se hizo a partir de la reducción dimensional las variables cualitativas, aplicando un análisis de correspondencia múltiple, en este caso se obtuvieron 3 dimensiones (Anexo 3) tomando en cuenta el criterio del porcentaje total de la varianza explicada acumulada (Llopis, J. 2013).

Las poblaciones de las provincias en estudio se clasificaron por los porcentajes, en caso de querer una clasificación instantánea en números del total de la población; es una clasificación distinta a las tradicionales que se realizan en los diferentes sectores de producción pecuaria.

El Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad MCPEC, (2011) considera que los sistemas de producción se clasifican en base al tamaño, es decir, en grandes, medianos y pequeños.

Cuadro 4. NÚMERO DE APICULTORES ENCUESTADOS POR PROVINCIA.

PROVINCIA	APICULTORES ENCUESTADOS
Tungurahua	68
Chimborazo	63

1. Análisis de conglomerados

En referencia a las tipologías propuestas cada uno merece un tratamiento diferente desde el punto de vista de la extensión rural. Rodríguez, W. (2002) indica que la estructura y funcionamiento de estos sistemas son diferentes y concomitantemente, las posibilidades de evolución de los mismos ante los embates de una competitividad creciente.

La Extensión Rural sigue siendo un instrumento promotor del sistema de innovación, que contribuye a identificar problemas o soluciones, para lo cual es fundamental dejar atrás modelos de innovación “para ser adaptada a la realidad

del productor”, y concentrarse en priorizar sistemas que promuevan innovaciones de acuerdo a la demanda de los usuarios y los espacios y propuestas para la participación y discusión de los interesados en las innovaciones (Red Latinoamericana para Servicios de Extensión Rural RELASER, 2012).

a. Conglomerado de K Medias

En el gráfico 6 se puede observar los sistemas apícolas formados los cuales estuvieron conformados por el 33; 22 y 45 %, y de acuerdo a la clasificación, recaen la mayor concurrencia en el SA (Sistema Apícola) 3, seguido por el SA 1 y por el SA 2, obtenidos a una inclinación euclidiana de 20 (a una inclinación euclidiana de 15 se producían cuatro grupos y los dos últimos grupos no tenían mucha diferenciación por lo que se optó por la de 20).

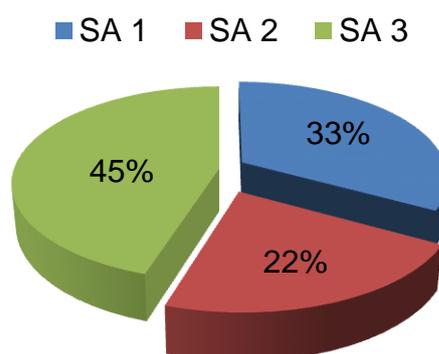


Gráfico 6. Frecuencias por conglomerados.

En Costa Rica se determinó en un estudio de tipificación de fincas con el propósito de facilitar intervenciones tendientes a mejorar la competitividad de pequeños horticultores, que cinco grupos es un número razonable considerando que las subdivisiones subsiguientes del árbol darían origen a grupos menos diferentes entre sí (Rodríguez, W. 2002).

b. Diferencias generales entre grupos

Se logró determinar que en la provincia de Tungurahua el mayor número de productores tienen un apiario que representa el 81 %, datos similares se

obtuvieron en Chimborazo con el 75 %, tomando en consideración la presencia de productores que cuentan con 2; 3 y hasta 4 apiarios, llegando a ser el 19 y 25 %, respectivamente.

Estos apicultores corresponden a un reducido grupo pero son los que obtienen grandes producciones debido a su gran potencial. Las características promedio para las variables cuantitativas para los tres sistemas apícolas se aprecian en el Cuadro 5.

Cuadro 5. CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS DE LOS GRUPOS DE APICULTORES.

GRUPOS	MTC	EXPERIENCIA DEL APICULTOR	NÚMERO TOTAL DE APIARIOS	NÚMERO TOTAL DE COLMENA	NÚMERO DE CASTRAS /AÑO	INGRESO BRUTO ESTIMADO \$/AÑO	PRODUCCIÓN (kg) ÚLTIMA TEMPORADA
SA 1	N	30	30	30	30	30	30
	Media	13	2	16	3	1302	134
	Mediana	10	2	12	3	1200	120
	Moda	8	2	8 ^a	2	1000 ^a	50 ^a
	Mínimo	3	1	6	1	400	40
	Máximo	40	4	48	4	3500	400
SA 2	N	20	20	20	20	20	20
	Media	12	1	18	2	1463	139
	Mediana	9	1	14	2	1050	105
	Moda	5 ^a	1	8	2	600 ^a	50
	Mínimo	2	1	7	1	250	20
	Máximo	30	3	47	4	2500	300
SA 3	N	41	41	41	41	41	41
	Media	13	1	12	2	902	93
	Mediana	10	1	10	2	800	75
	Moda	15	1	10	1	400 ^a	100
	Mínimo	1	1	5	1	100	10
	Máximo	30	2	42	4	3000	300

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

2. Análisis Descriptivo de los grupos

a. Antecedentes generales del apicultor

Se analizaron dos variables: el número de temporadas como apicultor y grado de escolaridad. Para esta variable la diferencia entre los grupos se puede observar en la media y mediana, donde SA1 y SA3 aparecen como los grupos con mayor experiencia, pero cabe indicar que el grupo en el que se encuentran las personas con mayor experiencia es en el grupo SA1, con un máximo de 40 años, los valores mínimos corresponden a personas que empiezan su actividad en apicultura.

Los resultados obtenidos en forma general indican que existe un 47 % de encuestados que tienen más de cinco temporadas y que en Chimborazo está el grupo que lleva más tiempo dedicado al rubro con 55,6 % del total de apicultores de esta provincia y que solo un 14,5 % del total de encuestados, está en su primera temporada correspondiendo la mayor cantidad a la provincia de Tungurahua con un 22,1 % de su total como se indica en el Gráfico 7; estos resultados demuestran que existe un gran número de apicultores que tiene una larga trayectoria en el rubro, casi con el 50% del total de apicultores.

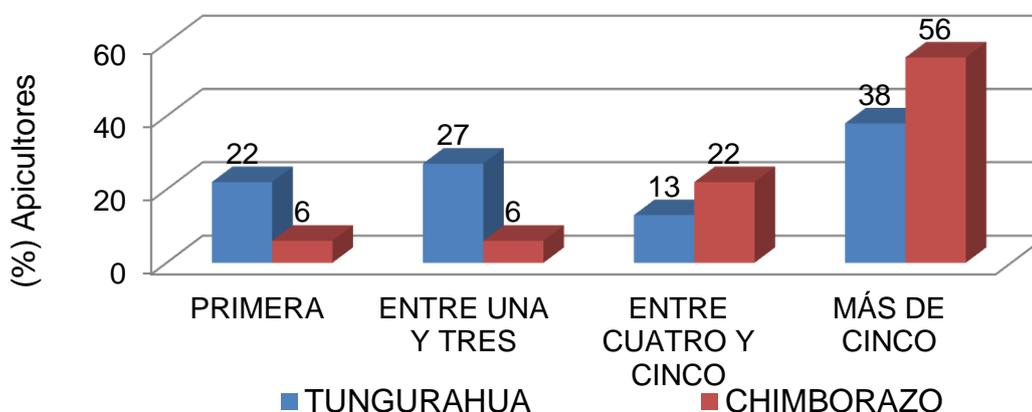


Gráfico 7. Distribución del porcentaje de apicultores según el número de temporadas como apicultor.

Masaquiza, D. (2014) en un estudio sobre la incidencia del uso de tecnologías en el comportamiento bioeconómico en fincas lecheras Chunchi - Chimborazo, encontró en cuanto a la edad y experiencia de los productores, que en la mayoría de los casos se ha observado que las personas de edad avanzada son en general reticentes a los cambios, mientras que los jóvenes tienen un espíritu más renovador y los productores más experimentados manejan mejor sus propiedades, lo cual está en total concordancia con lo expresado por Díaz, J. (2008).

Es importante señalar que el número de temporadas como apicultor no es un indicador del grado de especialización y profesionalización de la actividad apícola (Contreras, M. 2007); ya que en Tungurahua la apicultura ha tomado un gran realce desde el año 2010, por lo que ha empezado la incentivación por llevar a cabo un mayor entrenamiento y capacitación teórico-práctica de los apicultores a través de instituciones gubernamentales como son el Consejo Provincial de Tungurahua y el MAGAP de la misma provincia, que buscan incorporar en los manejos tradicionales, técnicas que les permitan incrementar su producción para de esta manera poder competir ya sea en los mercados nacionales o internacionales.

En lo que se refiere al grado de escolaridad se indica en el Gráfico 8, que el 93,9 % de encuestados tienen algún nivel de escolaridad y que solo el 6,1 no poseen ningún nivel de educación. Estos datos de escolaridad muestran que los apicultores de las dos provincias cuando menos saben leer y escribir. Los apicultores en general se ubican en un estrato socioeconómico superior a la media de las poblaciones, teniendo una tasa de analfabetismo de 12 % para Tungurahua y 13,3 % para Chimborazo (INEC, 2010).

El nivel de escolaridad encontrado probablemente pueda ayudar a que los productores tengan una mayor adopción de prácticas y tecnologías que ayuden a mejorar sus sistemas apícolas. Por su parte, Carrasco, R. (2014) refiere que el analfabetismo y la extrema pobreza de los productores propicia la falta de organización, que les permitiría participar en los procesos de financiamiento, asesoría y mercado.

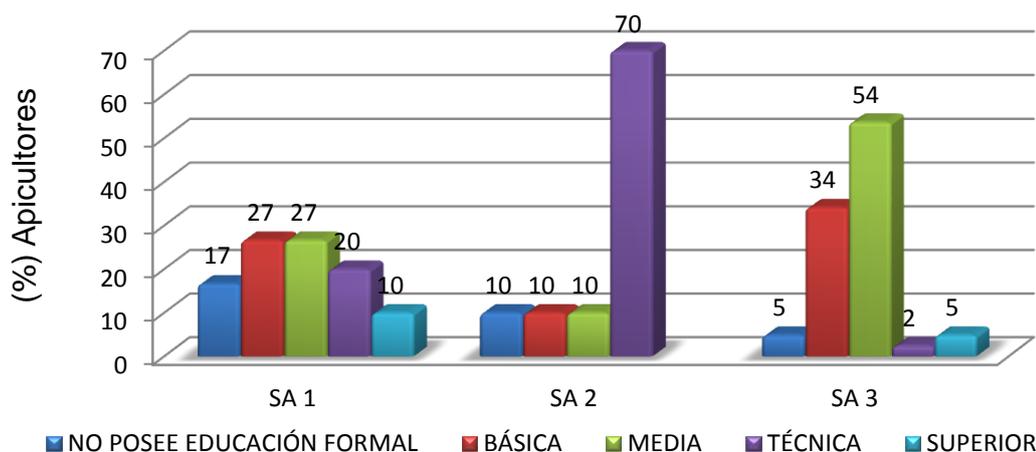


Gráfico 8. Distribución del porcentaje de apicultores según el nivel educacional por sistemas apícolas.

Se puede apreciar que el SA 2 está conformado en su mayoría por productores con educación técnica (70 %), lo cual concuerda con la mayor producción con una media de 139 kg/temporada, seguida por el SA 1 que está conformada por productores que sin educación, con educación básica, media y técnica y con una producción de 134, 93 kg/temporada, finalmente tenemos al grupo SA 3 que está formado por productores con nivel de educación básica y media concordando con la media de producción más baja que es de 93 kg/temporada.

Por lo que se puede indicar que el nivel de educación de los productores es proporcional al nivel de producción obtenido. Masaquiza, D. (2014) señala que el papel de los factores sociales y económicos son esenciales para la adopción tecnológica y han sido destacados por investigadores del tema (Díaz, J. 2008; Salas, J. *et al.*, 2013), quienes plantean que en general los productores con mayor nivel escolar y con una situación económica más favorable, son receptivos a los procesos de adopción tecnológica.

b. Antecedentes generales de la explotación

Esta incluye la variable: característica del apiario.

Ecuador, con sus características agro-ecológicas, diversidad de climas, topografía pluviosidad, se convierte en un escenario apto para una amplia gama de producción agrícola. En el país ha existido un proceso en el cual se han orientado los esfuerzos hacia aprovechar esta realidad y dejar atrás la agricultura que contamina y deteriora; por otra que enfoca la conservación de los recursos naturales en el marco de la producción de alimentos, del agua, biodiversidad, oxígeno y belleza escénica.

Se identificó que existe un número bajo de productores que practican la trashumancia de sus apiarios siendo estos el 11 % del total en las dos provincias, existiendo mayor presencia de apicultores que practican este tipo de apicultura en la provincia de Tungurahua (13 %), pero cabe señalar que la mayor producción de miel en las dos provincias proviene de la apicultura trashumante (51 %).

Datos similares fueron encontrados por Cabrera, J. (2012), quien señala que un 40 % de la producción de miel de abeja proviene de la apicultura trashumante entre la Costa y la Sierra, agravando las condiciones sanitarias de las abejas, ya que no existe regulación en cuanto al traslado de abejas.

En el Gráfico 9 se aprecia que el SA 1 tiene la mayor concentración de apicultores que tienen apiarios que practican trashumancia (27 %) lo que está altamente relacionado con el número de castras que se realizan con una media de 3 castras/temporada.

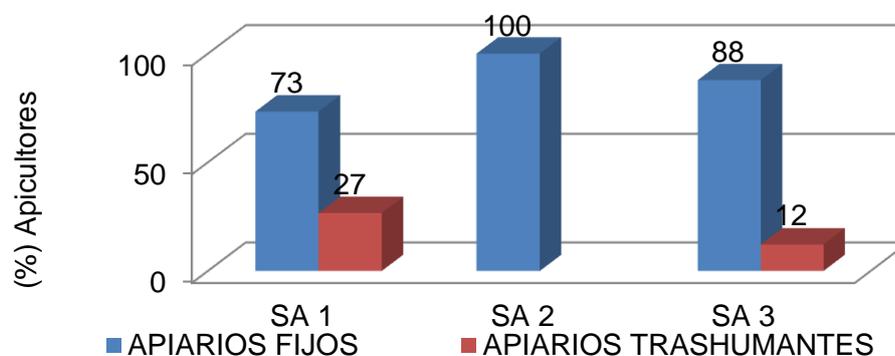


Gráfico 9. Distribución del porcentaje de apicultores según el tipo de apiario que posee, por Sistema Apícola.

Existiendo también apicultores que trasladan sus colmenas en el SA 3 (12 %), con una media de 2 castras/temporada; se observa que el SA 2 está conformado en su totalidad por apiarios fijos.

Contreras, M. (2007) afirma que muchas veces es necesario que el apicultor tenga que trasladar sus colmenas de un lugar a otro para asegurar una buena fuente de alimento para sus abejas, tanto desde un punto de vista nutricional como productivo. Kahler, W. (2005) apunta que la trashumancia es una práctica que para muchos apicultores es interesante, ya que a pesar de que es un poco más costosa esta diferencia, se recupera rápidamente debido a que al realizar trashumancia los rendimientos aumentan notoriamente.

c. Antecedentes productivos

Se analizaron variables como fuente de sus principales ingresos, orientación productiva, comercialización, materiales y equipos para la cosecha. En lo referente a la principal fuente de ingresos, se aprecia que la actividad de mayor importancia es la agricultura, tanto en el SA 3 con 65,9 % de productores y en el SA 1 con 53,3 % respectivamente; en el SA 2 la principal fuente es la actividad profesional con el 40 % de productores, siendo la apicultura una actividad secundaria al resto de actividades como se indica en el Gráfico 10.

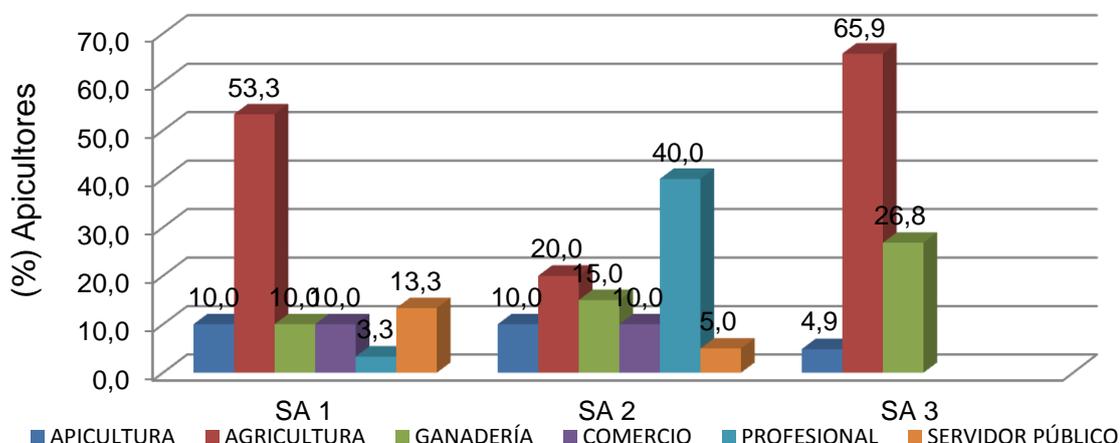


Gráfico 10. Porcentaje de apicultores en base a la principal fuente de ingresos, por grupo.

Nuestros datos concuerdan con la MCPEC (2011). que indican que casi la mitad de la Población Económicamente Activa (PEA) de Chimborazo, se encuentra concentrada también en las zonas rurales (49,7 %), por lo que su principal actividad es la producción agropecuaria; un 8,6 % del PEA está en la industria, 12,6 % comercio, 15,6 % servicios, 3,5 % transporte, construcción el 4,7 %, servicios financieros el 1,4 % y otras actividades el 3,9 %.

En Tungurahua el 48,53 % de la población total corresponde a la Población Económicamente Activa. La economía de la provincia, presenta una estructura laboral socialmente inclusiva que combina economías campesinas agropecuarias con actividades de manufactura a pequeña escala (GPT, 2015).

Nuestros resultados son contradictorios a lo encontrado en diversos estudios en México que muestran que en promedio el ingreso proveniente de las actividades agropecuarias representa cada vez menos del ingreso total rural (Gómez, O. 2011). Debido a que es una actividad complementaria, podemos deducir que el ingreso económico por año no es muy alto para esta actividad teniendo una media de \$ 1 302 para el SA 1, y de \$ 1 463 para el SA 2, siendo los del SA 3 los que tienen el menor ingreso con \$ 902. Debemos tomar en cuenta el caso específico de algunos productores de la provincia de Tungurahua y Chimborazo que hacen de la apicultura su actividad principal de ingresos económicos por lo que superan las medias encontradas; estos apicultores no fueron tomados en cuenta para el análisis debido a su gran variabilidad en comparación al resto de productores.

Concordando con Cabrera, J. (2012) quien indica que el 90 % de los apicultores manejan abejas por hobby, solamente un 10% vive de la apicultura. Este resultado coincide con los de estudios que consideran como variable explicatoria la importancia relativa del ingreso de la actividad en el ingreso total familiar (Ward, C. *et al.*, 2008). Según el INEC (2010) la principal fuente de ingresos económicos es la agricultura y ganadería para Chimborazo y para Tungurahua la producción agrícola y manufactura.

Las alternativas de diversificación productiva en el rubro apícola, representan desafíos estratégicos en el ámbito tecnológico, ya que realizadas

profesionalmente significan un ingreso adicional significativo que haría aún más rentable la actividad (Barra, R. 2003).

Al analizar el producto que adquiere la segunda importancia para los apicultores, se puede apreciar que ya no es tan claro qué producto predomina, existe una disminución en el número de apicultores que trabaja en obtener un segundo producto para comercializar, sobresaliendo la producción de polen, y es el SA 2 el que tiene una mayor producción con el 60 %, seguido por el SA 1 con el 40 %.

Estas pueden ser una de las causas por las que estos dos grupos son los que tienen el mayor ingreso económico, existiendo otras producciones adicionales, pero esta es mínima, por lo que no está demás nombrarlas, propóleo, producción de reinas, núcleos, paquete de abejas, jalea real, entre otros. En el Gráfico 11, se constata que los apicultores de las dos provincias basan los ingresos de esta actividad principalmente en la producción de miel (100 %).

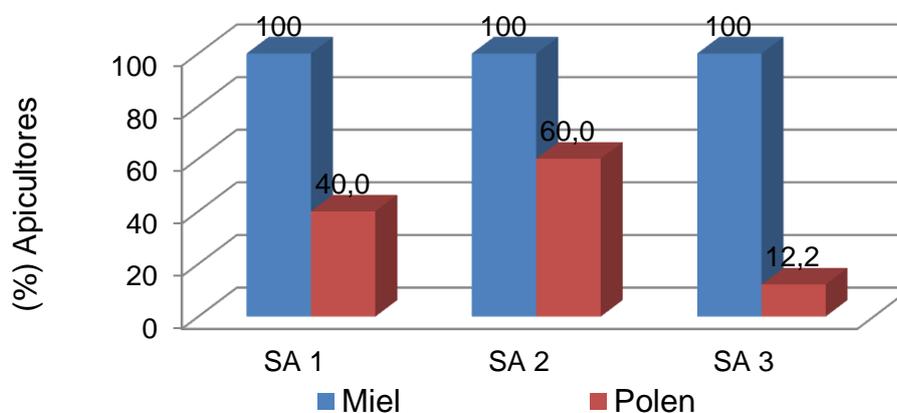


Gráfico 11. Contribución según el grado de importancia de la orientación productiva.

Datos similares se han reportado por Cabrera, J. (2012) quien afirma que la mayoría de los apicultores producen miel de abejas (85 %) y muy poco los otros productos de la colmena cera (5 %), polen (3 %), propóleo (6 %), jalea real (1%) y apitoxina (0.1%). Además, uno de los productos de mayor importancia es el servicio de polinización; aunque en nuestro medio se desconozca sobre esta función que cumplen las abejas, son los principales responsables de la

polinización de la mayoría de los cultivos. Según la FAO, (2008) es de vital importancia para la producción de alimentos y los medios de vida de los seres humanos, y relaciona directamente los ecosistemas silvestres con los sistemas de producción agrícola.

Referente a la comercialización se puede identificar que una vez finalizado el proceso productivo, el factor trascendental es llegar al mercado y comercializar los productos obtenidos, pero la producción de miel por su gran apreciación tiene diferentes mercados de destino desde las grandes cadenas de Supermercados y Centro Naturistas del país, como también es el más común en la venta en los mercados regionales y la mayor frecuencia de productores que adoptan esta medida se encuentra en el SA 3 (83 %), seguido por el SA 2 (60 %) en el mismo mercado, pero cabe recalcar que el SA 1 (77 %) tiene la mayor afluencia de apicultores que comercializan a nivel nacional sus productos (Gráfico 12).

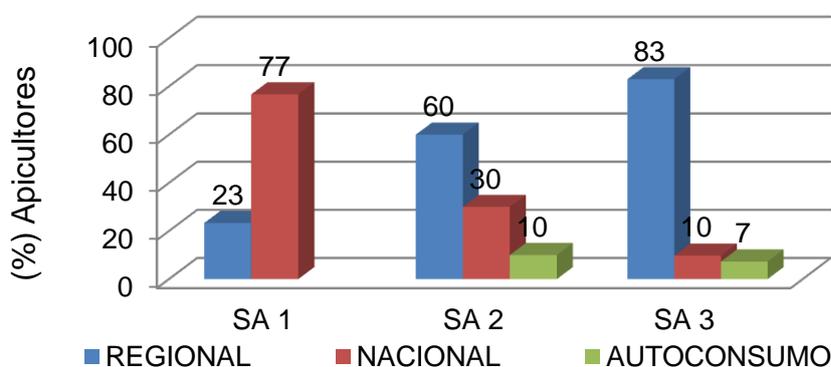


Gráfico 12. Destinos de comercialización de la producción de miel de los productores, por grupo.

Mientras en otros países de América Latina están preocupados en producir miel de abeja para exportar como materia prima, en Ecuador es mucho más rentable producir miel para el mercado interno, por la calidad de sus precios. El precio de la tonelada de miel en el mercado nacional oscila entre 3 200 a 3 500 dólares en el mercado internacional entre 2 800 a 3 200 dólares la tonelada métrica (Cabrera, J. 2012).

Y en la actualidad los precios de estos productos han tendido a incrementar y pueden tener un precio redondeado de \$ 10 /l de miel siendo uno de los precios más altos en toda la región. En lo que se refiere a la miel destinada al autoconsumo, esto puede ser debido a que en ciertos sectores, un porcentaje mínimo de productores están enfocados solo a la actividad de polinización de sus cultivos por lo que no le dan mucha importancia a la comercialización de la misma.

En lo que concierne a la cosecha se puede destacar la presencia de apicultores que poseen salas de cosecha individuales propias en el SA 2 (45 %) y en el SA 1 (40 %) como se aprecia en el Gráfico 13, los apicultores de estos grupos son los que alcanzan los más altos niveles de producción y por tanto, tienen mayor posibilidad para poder obtener tecnificación en sus explotaciones.

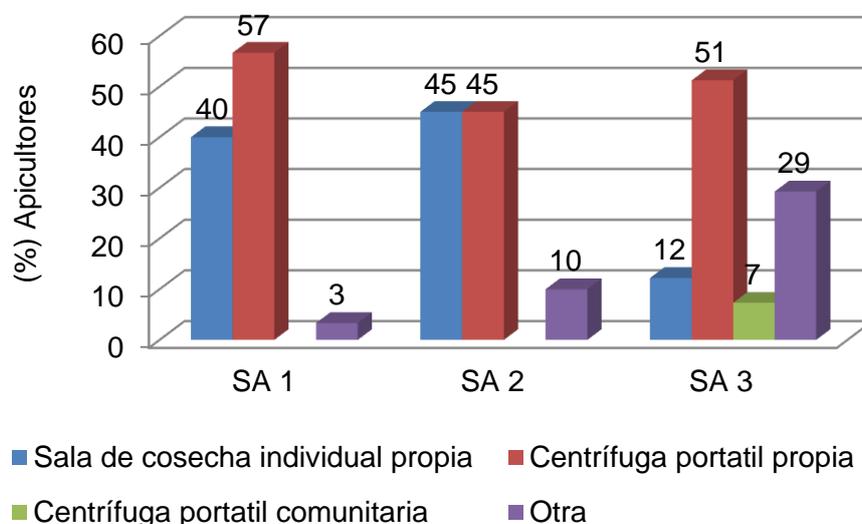


Gráfico 13. Medios y equipos utilizados para la cosecha por grupos.

Pero también existen apicultores en el SA 1 (57 %), SA 2 (45 %) y en el SA 3 (51 %) que no poseen salas especializadas para esta actividad, y son los más frecuentes; esta actividad de extracción la realizan con poca tecnificación y con materiales y técnicas empíricas en lugares cercanos a los apiarios solo con una centrífuga portátil, esta situación puede deberse, porque resulta muy costoso implementar salas de extracción individuales propias. En el MBPA, (2004) se

explica que la cosecha de la miel se debe realizar en un local cerrado, pudiendo ser móvil o fijo, según las posibilidades de cada productor. El local debe garantizar un aislamiento con el medio, previniendo la entrada de abejas, plagas y roedores, con una protección adecuada contra el polvo y permitir una limpieza correcta.

Cabe indicar que también existen una cantidad apreciable de productores que no utilizan para la cosecha tecnificación, ni equipos; la realizan de una manera artesanal, que en conjunto con lo anteriormente señalado, muestra una situación que evidentemente limita las posibilidades de mejorar sus condiciones de comercialización.

La obtienen mediante el escurrimiento de los panales desoperculados o por prensado de los panales sin larvas. En nuestra zona de estudio se comprobó que los principales materiales utilizados para los procesos de cosecha, en mayor frecuencia en todos los grupos, son la aplicación de humo y en menor medida el cepillo.

Según el MBPA (2004) para desalojar a las abejas de los panales con miel, se puede utilizar el cepillo para el barrido de las abejas, sacudido manual y aplicación mecánica de aire. No emplear repelentes o sustancias químicas para desalojarlas a las abejas de los panales, ya que contaminan la miel y son cancerígenos para el apicultor.

d. Antecedentes de Manejo

Se puede observar en el Gráfico 14, que en el SA 2 el 70 % de productores llevan registros y que el método más común es la libreta de campo, existe mayor concurrencia de productores que utilizan esta herramienta en el SA 2 (55 %), notándose además el interés por la inclusión de métodos computacionales (15 %) de los apiarios; esto puede deberse al nivel de educación de los productores incluidos en este grupo, además se identificó que la mayor cantidad de apicultores no llevan ningún sistema de registro de sus apiarios.

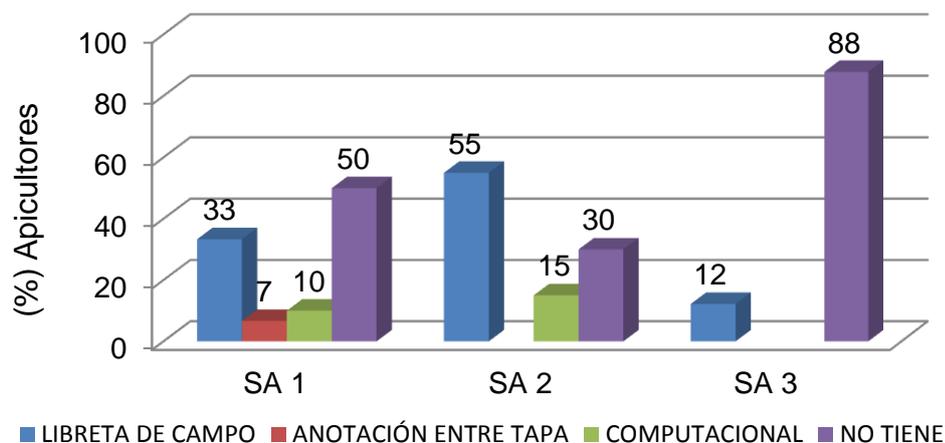


Gráfico 14. Porcentaje de apicultores según tipo de registros de manejo utilizados, por grupos.

El uso de registros es una estrategia muy necesaria para conocer los sucesos que puedan darse durante las etapas productivas, por otra parte la información es la herramienta fundamental para la elaboración de los registros, esta permite al apicultor diagnosticar su situación actual, conocer volúmenes de producción limitantes y establecer el monto estimado de las inversiones y el margen de rentabilidad de su explotación.

El primer paso para la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas es que los productores implementen registros de datos disponibles que permitan demostrar que todas sus actividades cumplen con las BPA y faciliten rastrear la historia del producto desde el apiario hasta la sala de extracción. Esto incluye que todas las colmenas en los apiarios deben estar identificadas individualmente, con un sistema legible, duradero y seguro (Ministerio de Agricultura de Chile MACH, 2004).

De Araujo, Ch. y Quezada, J. (2011), precisan que las abejas reinas en las colonias de *Apis mellifera* son los individuos en los cuales se centra la vida de las abejas, ya que esta produce algunos tipos de feromonas que influyen en el comportamiento de los demás individuos de la colonia, haciéndola por tanto el individuo más importante por razones genéticas y sociales. La abeja reina en una colonia puede ser sustituida o cambiada de manera natural bajo ciertas

condiciones, principalmente cuando la que conlleva a que la población realice una enjambrazón de tipo reproductivo (De Araujo, Ch. y Quezada, J. 2011).

Se encontró en los resultados que el método que prefieren los apicultores para recambiar sus reinas es el natural, por lo que el SA 3 (90 %) y en el SA 1 (73 %) tienen la mayor afluencia de apicultores que optan por este método, pero no es el más óptimo debido a que no permite la selección de reinas con mejores características genéticas para mejorar la producción (Gráfico 15).

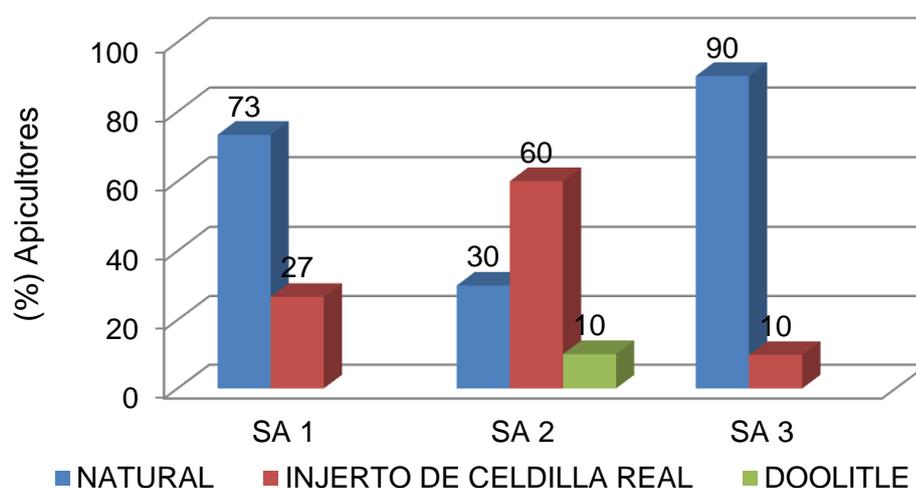


Gráfico 15. Método que utiliza para abastecerse de reinas, por grupo.

Hay que destacar el empleo de métodos más técnicos como el Injerto de celdilla real en el SA 2 (60 %) y en menor medida en el SA 1 (27 %); la aplicación de esta técnica puede deberse al conocimiento técnico que tienen los productores sobre la producción, siendo estos grupos los que obtienen mayores rendimientos productivos. De esta forma, Cuevas, M. (2005) señala que el mejor método para recambiar reinas es el injerto de celdilla real, debido a que este permite una selección de reinas adecuadas para obtener la mejor postura, obteniendo abejas de buenas características genéticas y en consecuencia buenas producciones.

Por su parte De Araujo, Ch. y Quezada, J. (2011) puntualizan que los procesos de crianza artificial de abejas reinas son conocidos y diversos, con ventajas y

desventajas entre estos, pero un método llamado Doolittle es el más ampliamente utilizado en apiarios criaderos de abejas reinas.

En lo referente a la identificación de reinas, es una técnica que en la mayoría de los apiarios no están implantadas, debido al desconocimiento de las ventajas que puede ofrecer, es así que cerca del 80 % de productores no marcan a sus reinas, hay que destacar el uso de esta medida por parte de apicultores en los SA 1 y SA 2, existe una alta correlación con los productores que aplican manejo técnico para la producción y consecuentemente mayores rendimientos. La identificación de las reinas tiene como objetivo fundamental conocer con exactitud la edad de la reina y así poder realizar cualquier control de manera más fácil. Para ello señala que lo más simple es colocar en el tórax una gotita de barniz del color que corresponda al año de su nacimiento (Lesser, R. 2004).

Nuestra región es una zona óptima para la implementación de la apicultura por su variada diversidad de flora existente, que permite la posibilidad a la mayoría de apicultores poder incrementar sus colmenas, lográndose identificar en este estudio que las principales especies de plantas melíferas de las que depende la apicultura en las dos provincias son el eucalipto, (*Eucalyptus glóbulus*), diente de león (*Taraxacum officinale*), trébol (*Trifolium sp*), cultivos melíferos, el llantén (*Plantago major*), alfalfares (*Medicago sativa*), maíz (*Zea mays*), capulí (*Prunus serótina*), guayaba (*Psidium guajava*), aguacate (*Persea americana*), mora (*Morus sp*) y (*Rubus sp*), limón (*Citrus limon*), tuna (*Opuntia tuna*), nabo (*Brassica rapa*), tomate de árbol (*Solanum betaceum*), como también vegetación de quebradas como la chilca (*Baccharis salicifolia*), ñachag (*Bidens humilis*), monte natural.

Pero en los últimos años se han presentado procesos de deforestación de las principales especies melíferas en especial del Eucalipto (*Eucaliptus sp*), que es la especie más utilizada por los apicultores para la producción de miel con una presencia del 90 % en los apiarios de Tungurahua y del 89 % en Chimborazo. Cabrera, J. (2012) menciona que en el callejón Interandino, es decir, la región de la Sierra ecuatoriana, es la región más deforestada del Ecuador, donde persiste

menos del 3 % de la vegetación original, mientras aquí vive el 48 % de la población.

Se han implementado campañas muy importantes de reforestación para las zonas afectadas por parte de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales presentes, pero el principal problema que existe en estos programas es que se realiza la reforestación con especies que no son melíferas, y por tal no son aprovechables por la apicultura y causan cada vez una mayor reducción de la flora apícola limitando así el desarrollo de esta actividad. Conservar la diversidad en los paisajes rurales puede ayudar a mantener servicios (polinización) y procesos ecológicos (Harvey, C. y Sáenz, J. 2008).

Otra factor que se debe tomar en cuenta para el crecimiento de los apiarios, está relacionado estrechamente con el tamaño del apiario y con la capacidad de inversión (materiales apícolas muy costosos), tomando en cuenta que es considerada una actividad secundaria y que los ingresos generados por este rubro, en la mayoría de productores, son muy bajos y limitan el desarrollo para esta actividad. A pesar de estas limitantes existen productores que tienen como uno de sus objetivos crecer, pudiendo observarse en el Gráfico 16 que el SA 1 es el que ha obtenido los mayores incrementos con un 20 % de apiarios que crecieron más de la mitad, y un 67 % creció en la mitad.

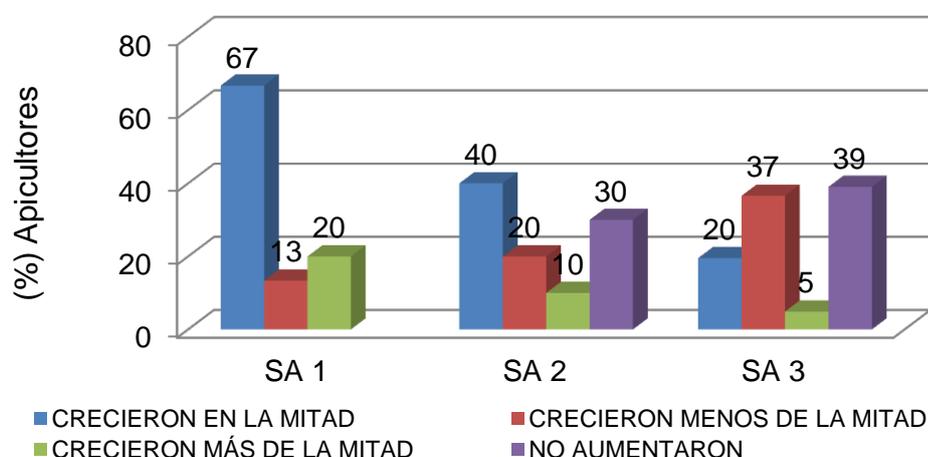


Gráfico 16. Porcentaje de apicultores según el crecimiento del colmenar, por grupo.

Así mismo encontramos que el SA 2 tuvo un incremento del 10 % de apiarios que crecieron más de la mitad y con un 40 % lo hicieron en la mitad, dejando al SA 3 con un crecimiento mínimo de sus apiarios. Hay que tomar en cuenta que el método más utilizado para incrementar sus colmenas es la captura de enjambres, siendo este método inadecuado debido a posibles problemas de ingreso de nuevos parásitos y enfermedades a los apiarios, problemas de consanguinidad, siendo esta práctica realizada por la mayoría de los productores.

Otra de las técnicas más importantes que se utiliza para el incremento de colmenas es la formación de núcleos; el grupo que más adopta esta técnica es el SA 2 (85 %), seguido por el SA 1 (70 %) y por último el SA 3 (46 %), lo que es proporcional a los productores con mayor número de apiarios; SA 1 que va desde 1 hasta un máximo de 4 apiarios y SA 2 de 1 a 3 apiarios, de la misma manera en lo referente al número de colmenas SA1 con una media de 16 colmenas y SA 2 con una media de 18 colmenas.

Estos datos concuerdan con lo expresado por Lesser, R. (2004) quien considera que la formación de núcleos es el método más adecuado para el crecimiento de sus colmenas, debido a que permite reponer y rejuvenecer rápidamente a una colonia en mal estado o muerta, pero se debe tener la precaución de disponer buen alimento y en cantidad suficiente para que la actividad de postura de la reina se inicie lo antes posible.

e. Antecedentes de Capacitación, Asistencia Técnica y Adopción de Tecnología

En este ítem se tomaron en cuenta variables como principales limitantes que afectan la producción apícola, asesoría técnica, necesidades para mejorar la producción apícola y alimentación de abejas.

El Gráfico 17, expone que los criterios personales de los apicultores encuestados sobre las principales limitaciones que tienen y que no les permite mejorar su producción, si bien es mayoritario el criterio de desconocimiento de

enfermedades, como mayor repercusión en el SA 3 en el que el 80 % de productores desconocen sobre enfermedades de las abejas.

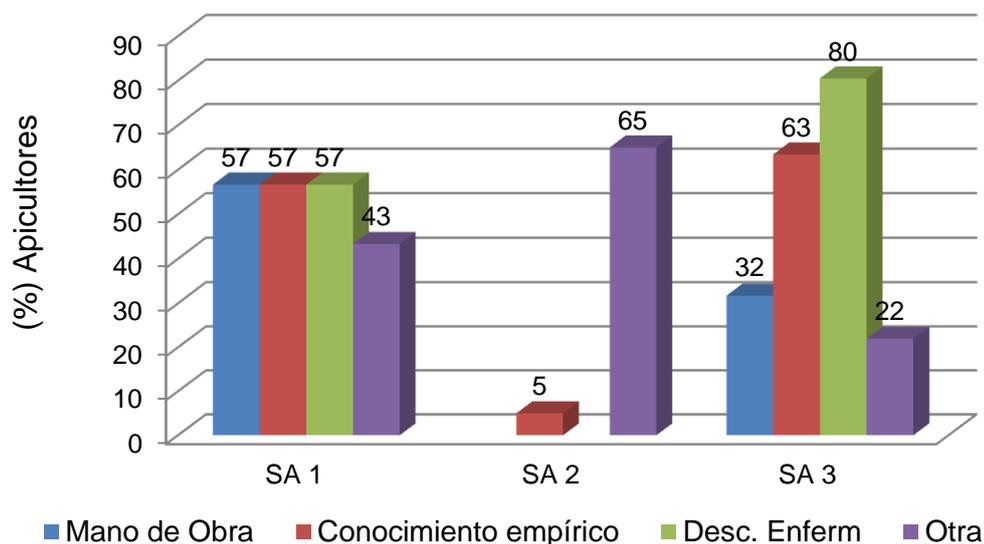


Gráfico 17. Porcentaje de apicultores en base a las principales limitantes que afectan la producción apícola por grupo.

Esta limitante también tiene una alta incidencia en el SA 1 donde el 57 % de productores indican que no tienen conocimientos sobre enfermedades; también se nota la influencia del conocimiento empírico para el manejo de sus apiarios que aplican en el SA 3 (63 %) y SA 1 (57 %) e identifican la necesidad de incorporar un manejo técnico para sus producciones.

Se puede observar que otra limitante es la falta de mano de obra, tanto en el SA 1 y SA 3, esto puede deberse a que la mayoría de productores involucrados en este grupo tienen como actividades primarias la agricultura y ganadería, por lo que estas son actividades que requieren el tiempo completo del productor, y provocan un déficit de personal para sus colmenas, siendo el SA 2 el grupo con menos limitantes; esto puede deberse a que este grupo está conformado en su mayor parte por productores con una educación técnica, los que a su vez realizan ya un manejo técnico en sus apiarios, con conocimientos sobre las principales enfermedades que atacan a las abejas, identificándolas y además realizando un control de las mismas.

Otro factor que limita la actividad en todos los grupos pero en especial en el SA 2 (65 %) es la falta de capital para invertir, por lo que estos productores se ven limitados a incrementar el tamaño de sus apiarios ya que los costos son altos y no permiten el desarrollo de esta actividad.

El fomento de las actividades productivas precisa de información fehaciente de la realidad del sector, pero la dispersión o falta de información y conocimiento, no permite construir políticas públicas que solucionen la problemática. Esta situación afecta no solo al Estado como tal, sino también a las instituciones que realizan acciones de investigación, formación y capacitación, tanto de profesionales como de productores agropecuarios, debido a que no se establecen claramente las demandas así como las potencialidades y limitaciones del sector. (Requelme, N. y Bonifaz, N. 2012)

En lo que se refiere a la asistencia técnica se pudo identificar que existe un bajo nivel de apicultores que reciben este servicio (38 %) y lo hacen de forma esporádica en ambas provincias, con mayor presencia de este servicio en el SA 1 (47 %) seguido por el SA 2 (40 %) como se indica en el Gráfico 18.

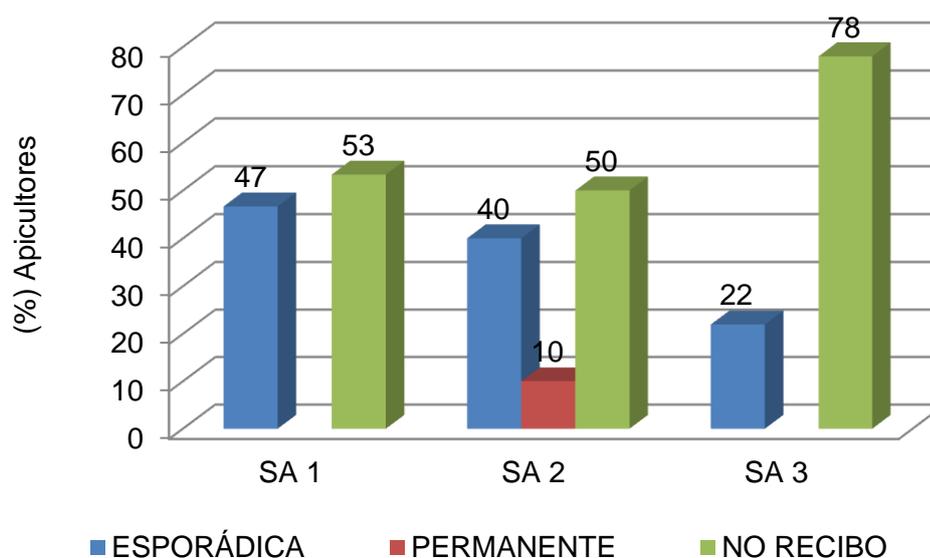


Gráfico 18. Porcentaje de apicultores en base a la presencia de asesoría técnica por grupos.

La mayoría de productores son los que no cuentan con algún tipo de ayuda o asesoramiento, esto puede ser debido a varios factores como el limitado personal técnico en los sectores para poder cubrir a todos los productores, y más aún, personal calificado en esta actividad; también pudiese estar afectando el bajo interés de los apicultores en asesoría técnica por la desconfianza que algunos sienten hacia los profesionales a cargo por la falta de conocimientos acabados en apicultura.

Otro factor puede ser la creencia de los apicultores con más temporadas en el rubro de no necesitar asesoría técnica, tomando en cuenta que hay algunos casos que desconocen de estos servicios y no lo solicitan. Es muy importante reconocer que los productores del SA 3 son el grupo en el que está el mayor porcentaje de productores que no reciben asistencia y tampoco la solicitan, puede deberse a esta causa, por lo que tienen los rendimientos productivos más bajos.

Verastegui, J. (1996) explica que existe en el medio la creencia generalizada que a mayor experiencia hay mayor conocimiento, lo cual no es necesariamente cierto que por este motivo los apicultores dejan de considerar necesaria la asistencia técnica.

La experiencia nacional e internacional ha mostrado que las acciones de transferencia de tecnologías más exitosas son aquellas que conjugan eficazmente la capacitación de los involucrados, una acertada investigación con su correspondiente validación en condiciones productivas, la oportuna asistencia técnica y financiera, así como la creación de capacidades técnicas y empresariales en los productores, lo cual coincide con los criterios de Valdés y López (2005) citados por Masaquiza, D. (2014).

Lo relacionado con las principales necesidades es un aspecto muy importante de analizar dado el hecho que el porcentaje de apicultores que tiene educación técnica o superior, vale decir, más especializada, es bastante bajo, por lo que se puede explicar un marcado interés por parte de los productores de que exista una capacitación en temas apícolas.

El Gráfico 19 toma en consideración el criterio de los productores sobre las necesidades que ellos requieren para mejorar la actividad apícola y se puede identificar que los grupos SA 3 (90 %) y el SA 1 (67 %) priorizan la capacitación como una necesidad principal para mejorar la producción. El SA 2 es el grupo en el cual la mayoría de productores reciben capacitaciones permanentes, por lo que realizan un manejo técnico de su apiario y el resultado se ve reflejado en los niveles de producción.

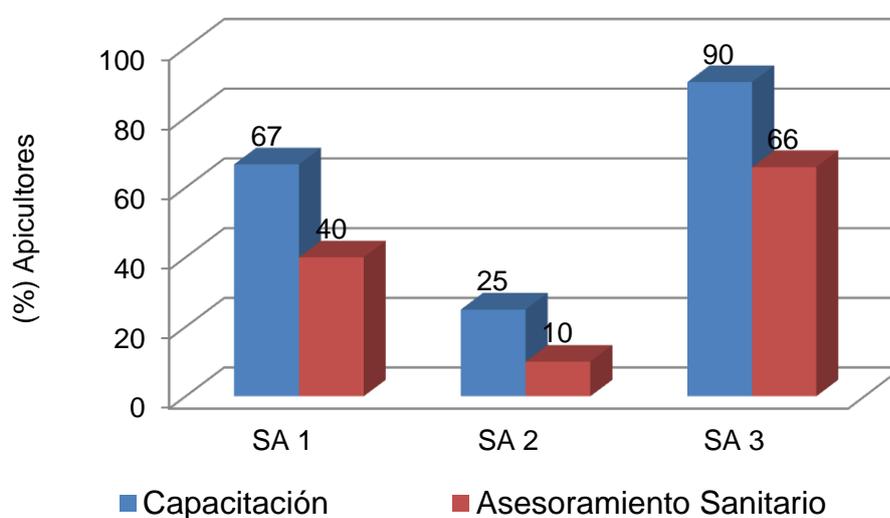


Gráfico 19. Porcentaje de apicultores en base a las necesidades para mejorar la producción por grupos.

El último censo agropecuario en Ecuador, determinó que solo el 6,8% de los productores accedió a algún tipo de capacitación, pues no existe actualmente un sistema oficial de extensión agropecuaria que entregue o promueva el uso de los componentes tecnológicos generados y que facilite y apoye al productor, particularmente pequeños y medianos, en todos los procesos que implica el Desarrollo Rural.

Sin embargo, no se han aplicado planes que permitan identificar los puntos críticos del sistema de producción, a fin de corregirlos y resolver los diferentes problemas del proceso productivo. La capacitación es la clave del éxito en cualquier explotación ya que mediante la misma, el productor está en la

posibilidad de resolver los problemas que se presentan dentro del sistema de producción (Díaz, J. 2008).

Masaquiza, D. (2014) comunica que mediante la capacitación a los productores se debe cambiar el panorama productivo y ayudar a conocer la importancia de todos los elementos del sistema, dejando a un lado la priorización por los responsables de la producción sin tomar en cuenta el ambiente productivo, principalmente las zonas melíferas (flora).

Otro factor principal tomado como necesidad es el asesoramiento sanitario, ya que se conoce que en la actualidad una de las limitantes en la producción son las enfermedades que atacan a la colmena, siendo estas las responsables de la baja producción y del colapso de ciertos apiarios, así tenemos que algunos productores han podido detectar a una enfermedad en sus apiarios siendo esta la varroasis (*Varroa destructor*).

Teniendo una presencia en la provincia de Tungurahua del 38 % y en Chimborazo en el 53 % de sus apiarios, y la mayoría de apicultores encuestados indican el desconocimiento sobre estas temáticas y la importancia que estas ejercen en la producción; los grupos más afectados son el SA 1 y SA 3, por lo que se reconoce en esta investigación la importancia del nivel de educación para aplicar un manejo técnico y eficaz para obtener altos rendimientos productivos.

Se debe primero enfocar cada uno de los aspectos problemáticos de la población y direccionar el proyecto de extensionismo en base a la solución de las causas que los originan de tal manera que al momento de ejecutar una capacitación esta sea aceptada y aplicada, compartiendo la idea de una innovación que sea respuesta a las demandas de sus usuarios y que sean la base para la creación de las propuestas (RELASER, 2012).

También hay que resaltar que a pesar de que gran parte de encuestados con una experiencia mayor a cinco temporadas, algunos de estos apicultores no poseen suficiente capacitación y asistencia técnica para la toma de decisiones, y que en general, los productores poseen una formación basada en los años de

experiencia práctica en manejo de colmenas y no en una capacitación de base técnico-científica. Se pudo identificar una baja adopción de tecnologías en las zonas de estudio llegando a determinar que la principal tecnología adoptada por parte de algunos apicultores es la alimentación de abejas.

Para mantener una colmena con buen estatus sanitario y con buenos índices productivos es fundamental la evaluación nutricional y suministro de recurso en caso de ser necesario. Bajo las actuales condiciones climáticas y disminución de recursos entre algunas floraciones se hace necesaria la alimentación artificial de las familias (FAO 2015).

Según Martínez, E. y Pérez, H. (2014) esta actividad la desarrollan los apicultores para proporcionar alimento a las abejas en momentos de escasez, mediante el uso de miel o de compuestos similares a la miel con el fin de cubrir sus necesidades nutritivas. Presentándose un 30 % de adopción por parte de los productores en ambas provincias, observando en el Gráfico 20, que el grupo con mayor adopción es SA 2 (70 %), esto puede deberse a los conocimientos técnicos que poseen estos apicultores y reconocen la necesidad de alimentar las abejas en épocas de escasez.

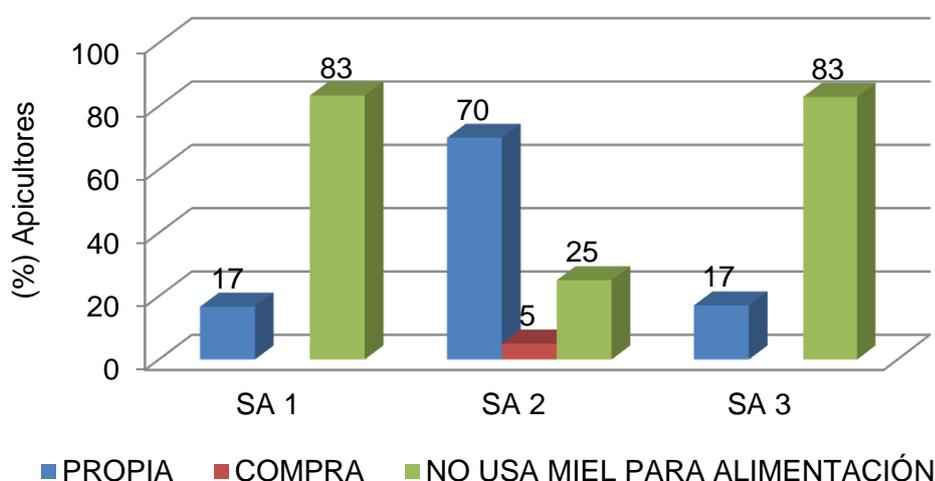


Gráfico 20. Porcentaje de apicultores según el origen del alimento de las abejas por grupos.

Se puede apreciar que el SA 1 (83 %) no utiliza miel para la alimentación de abejas, esto puede ser debido a la característica que poseen estos apiarios existiendo una relación directa con aquellos que realizan trashumancia. Según Contreras, J. (2007) vale la pena destacar que el uso de esta práctica trashumante permitiría, obtener alimento para las abejas en momentos en que se hace escaso, sobre todo en aquellas zonas donde por condiciones climáticas, la producción de polen y néctar se ve limitada a ciertas épocas del año.

La alimentación artificial de las colmenas surge como una técnica apícola que intenta corregir las distorsiones producidas por las cosechas de miel y de polen extraídas por el apicultor. En lo que se refiere al SA 3 (83 %) se corrobora una alta incidencia de apicultores que no emplean alimentación, esto puede deberse al desconocimiento de los beneficios de alimentar las abejas en épocas de escasez, esta puede ser la principal causa del bajo rendimiento ya que estas colmenas llegan al mayor flujo de néctar con poblaciones realmente bajas, y consecuentemente sus rendimientos serán inferiores.

Es muy destacable la cantidad de apicultores que compran miel para la alimentación (5%), esto permite evitar la entrada de enfermedades al apiario y también elimina el ingreso de residuos. Schmidt (2006) asegura que es benéfico si se considera el riesgo que implica alimentar las abejas con miel proveniente de otros apiarios de los cuales muchas veces se desconoce el manejo realizado y la condición sanitaria de esas colmenas, hecho que hoy en día ha tomado gran relevancia ya que la miel es uno de las fuentes de diseminación de *Loque americana*.

Considerando los criterios anteriores, la adopción en el área de estudio, donde predomina la economía de autoconsumo familiar, deberán priorizarse programas de capacitación y de transferencia de tecnologías con posibilidad de ser aplicadas, de acuerdo a las características socio económicas de los grupos de productores (Aranguren, D. 2014).

C. DISEÑO DE UN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y MEJORAMIENTO PARA LOS SISTEMAS APÍCOLAS EN ESTUDIO.

Martínez, G. (2010) alude que el crecimiento exponencial de la población y por consiguiente la necesidad de aumentar la producción de alimentos, junto con la problemática creciente de la erosión de los recursos zoogenéticos y la urgente necesidad de dar cumplimiento a las metas del milenio de lograr la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible, nos obliga a no ahorrar esfuerzos en la búsqueda de formas más eficientes de utilización de los recursos naturales disponibles.

La comprensión de la diversidad, la distribución, las características básicas, el rendimiento comparativo y la situación actual de los apiarios de cada región es fundamental para su utilización eficiente y sostenible, su conservación y desarrollo y para la implementación de políticas de Estado.

Darle una mayor importancia, tanto a nivel del gobierno como de las instituciones encargadas de la investigación, de las universidades, a las actividades de extensión y transferencia de tecnología que permitan socializar aspectos relacionados con el valor de las producciones apícolas así como la destinación de recursos para cubrir las necesidades de conservación y desarrollo son actividades prioritarias para el desarrollo sostenible de la apicultura.

El diseño de un sistema de aprovechamiento sustentable y mejoramiento de los sistemas apícolas tiene como misión vincular al Sector Apícola de la zona centro para incrementar el desarrollo de la actividad mediante la gestión y transferencia de tecnologías; en beneficio de los apicultores con la finalidad de mejorar su calidad de vida.

Este sistema debe contener un conjunto de acciones mediante las cuales se persigue proteger la alianza de los riesgos sociales, buscando su mitigación alcanzando un blindaje de carácter social, con la implementación de actividades de asesoría y capacitación con primordial énfasis participativo, definiendo en primer lugar la áreas de acompañamiento, concretando para cada una de estas,

objetivos, estrategias, actividades, responsables y resultados. Este hay que convertirlo en una guía práctica y básica para el proceso social y debe asumir el compromiso de coordinación, ejecución y del logro de sus resultados, para el logro de esta estrategia se puede optar por las siguientes consideraciones:

1. Fases para Implementación

a. Primera Fase: Caracterización de los sistemas apícolas.

Para el mejor entendimiento de la cadena productiva es necesario identificar la tipología de productores en la zona de estudio, el cual es esencial para conocer la situación inicial de la apicultura en nuestra zona, para registrar el perfil de los productores de esta región, para darles un trato diferenciado y especializado en los próximos programas o apoyos destinados al sector. Esta clasificación favorecerá la comprensión de los resultados en cada eslabón de la cadena productiva, como rendimientos, precios de venta al consumidor, etc.

El diagnóstico del sistema de producción apícola en la zona de estudio permitirá conocer el uso de los recursos productivos y el entorno en que se desarrolla este sistema; elementos que permitirán evaluar la cobertura social que tiene y su representatividad desde el punto de vista económico para la región en estudio.

b. Segunda Fase: Asociación de productores y capacitación diferenciada en base a las características de los mismos

1. Generar un compromiso de colaboración mutua entre los participantes de los Sistemas Apícolas.
 - Establecimiento de alianzas estratégicas con organismos no gubernamentales, actores directos de la cadena productiva y organismos gubernamentales para obtener beneficios en el sector apícola.
 - Gestión de recursos de capital de trabajo y apoyos económicos para obtener insumos de producción e infraestructura básica en el sector Apícola.

2. Actualizar, desarrollar, difundir y aplicar de manera permanente técnicas apícolas en los diferentes eslabones del Sistema Apícola.
 - Reforzar las áreas de crecimiento personal y liderazgo entre los apicultores de la asociación.
 - Capacitación y actualización de los técnicos y coordinadores apícolas de las provincias de Tungurahua y Chimborazo.
 - Programa de capacitación al sector productivo mediante cursos, talleres, intercambio tecnológico, etc., para mejorar la productividad de la apicultura.
 - Adoptar tecnología para el incremento de la producción y diversificación de los productos de la colmena con el fin de incrementar su rentabilidad y el nivel de los ingresos de la familia apicultora.
 - Incrementar el número de asesores apícolas para dar una atención directa a los apicultores.
 - Organizar seminarios, congresos y foros en la región.
3. Gestionar el financiamiento ante las instancias correspondientes para capitalizar al sector Apícola.
 - Gestión de recursos ante la banca comercial y de apoyos gubernamentales para la industria y el comercio del sector apícola.

c. Tercera Fase: Reforestación

Reforestación con especies melíferas las áreas potenciales para el desarrollo de la apicultura en las Provincias de Tungurahua y Chimborazo.

- Establecimiento del Programa de Reforestación en las zonas de estudio de la zona centro.

d. Cuarta Fase: Acopio, comercialización y mercadeo

1. Implementar buenas prácticas de manejo en la cosecha de miel

2. Desarrollar e implementar un plan de mercadotecnia para fomentar el consumo local y nacional de productos derivados del sector apícola.
 - Elaboración de un plan de comercialización para acceder a mercados estratégicos.
 - Difusión de productos a través de ferias regionales.
 - Promover la creación del “día de la miel”

3. Elevar los estándares de calidad en la producción apícola.
 - Establecimiento de un Programa de Sanidad Apícola en la zona de estudio.
 - Construcción de un laboratorio de análisis químicos.

2. **Resultados Esperados**

- Mejoramiento del entorno social, e institucional de los apicultores.
- Mejoramiento del ingreso familiar.
- Apicultores concientizados y motivados de las bondades de la asimilación de tecnología en los apiarios.
- Eficiencia en el manejo de la apicultura como negocio.
- Mayor ingreso económico por la comercialización directa, libre de intermediarios
- Crecimiento humano familiar de los asociados.
- Consolidación de asociaciones en el entorno zonal.
- Mayor calidad de productos.

V. CONCLUSIONES.

- Se obtuvo un Catastro de los apiarios en las provincias de Tungurahua y Chimborazo.
- Se determinaron tres grupos en los que se puede clasificar a los productores de las provincias de Tungurahua y Chimborazo, de los cuales el grupo SA 1 corresponde al 22 %; SA 2 ocupa una proporción similar y describe el 33 % de los individuos correspondiendo el 45 % restante a SA 3.
- En el análisis de variables cuantitativas y cualitativas se determinó mayor necesidad de apoyo para el aprovechamiento de recursos por medio de la extensión rural en SA 3 y SA 1, no obstante la superioridad de SA 2 puede verse influenciada por el grado de escolaridad, el número de colmenas y capacitación, reflejando eficiencia sistémica respecto a los demás grupos.
- Se diseñó un sistema de aprovechamiento sustentable y mejoramiento para los sistemas apícolas en estudio de la zona centro del Ecuador.

VI. RECOMENDACIONES.

- Replicar la investigación con un alcance completo de la región, la creación de un instrumento de categorización individual de productores por medio de los resultados de este documento, la elaboración de un plan de extensión rural con objetivos definidos para cada grupo encontrado, y finalmente, el control estratégico de estas acciones mediante una réplica dentro del área de influencia actual.
- Ejecutar un estudio de indicadores de eficiencia productiva para cada uno de los grupos encontrados.
- Aplicar en las provincias de Tungurahua y Chimborazo el sistema de aprovechamiento sustentable y mejoramiento para los sistemas apícolas

VII. LITERATURA CITADA.

1. AIZEN, M. 2008. Long-term global trends in crop yield and production reveal no current pollination shortage but increasing pollinator dependency. *Curr. Biol.* 18, 1572–1575
2. AIZEN, M. AND HARDER, L. 2009. The global stock of domesticated honey bees is growing slower than agricultural demand for pollination. *Curr. Biol.* 19, 915–918
3. ARANGUREN, D. 2014. Caracterización de sistemas bovinos de doble propósito en condiciones de montaña, estado de Barinas, Venezuela. Tesis de maestría no publicada, Universidad de Granma, Cuba.
4. BARRA, R. 2003. Desarrollo de un plan estratégico de marketing para fortalecer la integración horizontal de pequeños apicultores en la octava región. (On Line) <cybertesis.ubiobio.cl/tesis/2004/barra_r/pdf/barra_r> Tesis Ing. Civil Industrial, Universidad del Bio Bio. (5 de mayo. 2016).
5. BIESMEIJER, J.C. 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science* 313, 351–354
6. BRADBEAR, N. 2009. Bees and their role in forest livelihoods. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
7. CABRERA, D., GARCÍA, A., ACERO, R., CASTALDO, A., PEREA, J., & MARTOS, J. 2004. Metodología para La Caracterización y tipificación de sistemas ganaderos. Metodología, Universidad de Córdoba, Departamento de Producción Animal, Córdoba-España.
8. CABRERA, J. 2012. La Apicultura en el Ecuador: Antecedentes Históricos. Laboratorios La Melífera, Quito – Ecuador.
9. CARON, D. 2011. Manual Práctico de Apicultura. Profesor de Apicultura. EE.UU.
10. CARPANA, E. 2004. L'Aperegina. Allevamento e Selezione. IL Genere Apis: Evoluzione e Biogeografia. Parte 1. En: Genética. Capítulo 1. Istituto Nazionale di Apicoltura Bologna. Italia. p. 23-89.
11. CARRASCO, R. 2014. Caracterización de fincas ganaderas vacunas para el trabajo de extensión rural en el cantón Chunchi de la Provincia

- Chimborazo, Ecuador. Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Camagüey-Cuba.
12. CARRECK, N. AND WILLIAMS, I. 1998. The economic value of bees in the UK. *Bee World* 79, 115–123.
 13. CHILE, MINISTERIO DE AGRICULTURA MACH, 2004. Especificaciones Técnicas de Buenas Prácticas Agrícolas para la Apicultura Volumen 1: Producción de miel.
 14. CHILE, RED LATINOAMERICANA PARA SERVICIOS DE EXTENSIÓN RURAL RELASER. 2012. Extensión Rural como parte de un Sistema de Innovación. Notas de Políticas. Rimisp – Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. Santiago de Chile.
 15. ESPAÑA, CONSELL VALENCIA DE CULTURA CVC. 2015. Informe sobre el estado actual de las abejas y su situación en España y en la Comunitat Valenciana. Comisión de Ciencias. Valencia.
 16. CONTRERAS, M. 2007. Caracterización de explotaciones apícolas entre la IV y X región de Chile, segunda temporada. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela de Agronomía. Valdivia-Chile.
 17. CUEVAS, M. 2005. Chile apícola. Documento Centro Apícola. (on line) <http://www.mesaapicola.cl/apicola/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=108&Itemid=41&lang> (22 de Mayo 2016).
 18. DE ARAUJO, CH. Y QUEZADA, J. 2011. Las abejas reinas en los sistemas apícolas. Cuerpo Académico Apicultura Tropical, Departamento de Apicultura, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias-UADY. Vol. 4. No. 2. Yucatán - México.
 19. DÍAZ, J. A. 2008. Experiencias del Instituto de Ciencia Animal en la transferencia de tecnologías a la ganadería mexicana. Conferencia. Evento GEPROP. La Habana, Cuba.
 20. ECUADOR, GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO GADPCh 2011. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Chimborazo. Sistema Territorial Actual, Tendencial y Propuesto.

21. ECUADOR, GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA GPT. 2015. Plan De Desarrollo y Ordenamiento Territorial Tungurahua. Fase de Diagnostico. Dirección de Planificación.
22. FONTAN, J. 2015. Apicultura sin Fronteras. Mercado de la Miel Internacional. CIPSA. pg. 18.
23. FUNDACIÓN ORIGEN FO. 2011. Producción y Manejo Apícola. Escuela Agroecológica de Pirque. Manual 11.
24. FUNDACIÓN VASCA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA ELYKA. 2012. La importancia de la Sanidad Animal en apicultura, más allá de los beneficios económicos. Apicultura y Sanidad Animal. España.
25. GARCÍA, I., RAMÍREZ, L. 2011. Tipificación de sistemas de producción ganadera del Municipio de Bolívar, Valle del -Cauca, Colombia. Revista Colombiana de Ciencia Animal, Vol. 4, No. 1.
26. GÓMEZ, O. 2011. Visión del desarrollo rural en México en el siglo XXI: limitantes estratégicas y opciones de política. [en línea]. <http://www.iiec.unam.mx/sites/www.iiec.unam.mx/files/>
27. GOULSON, D. 2003. Effects of introduced bees on native ecosystems. Annual Review of Ecology Evolution and Systematics 34, 1–26
28. GREENPEACE. 2013. El declive de las abejas. Peligros para los polinizadores y la agricultura de Europa. Nota técnica de la Unidad Científica de Greenpeace. Amsterdam (Países Bajos).
29. GUÍA TÉCNICA DE SANIDAD APÍCOLA. 2012. Proyecto Apícola Swisscontact FOMIN-BID. Nicaragua.
30. HABERLE, L. 2014. Informe Internacional de la Miel – Quinquenio 2009-2013. Corrientes Exporta. Ciudad de Corrientes, Argentina.
31. HARVEY, C., SAENZ, J. 2008. Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. 1ª ed. Instituto Nacional de Biodiversidad INBio. Santo Domingo de Herdia – Costa Rica. 197, 582,585 pp.
32. HARVEY, C.A. AND VILLALOBOS, J.A.G. 2007. Agroforestry systems conserve species-rich butmodified assemblages of tropical birds and bats. Biodivers. Conserv. 16, 2257–2292

33. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSO INEC. 2010. Procesador de Estadísticas Agropecuarias Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. [en línea]. Recuperado el 01 de Julio de 2014, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/procesador-de-estadisticas-agropecuaria-3/>
34. JARAMILLO, N. 2011. La apicultura rudimentaria del Ecuador en el siglo XXI. MONOGRAFIA. Quito – Ecuador.
35. KAHLER, W. 2005. Apicultora ex docente cátedra de apicultura Instituto Profesional Agrario Adolfo Matthei, Osorno. Comunicación personal.
36. KEARNS, C.A. 1998. Endangered mutualisms: the conservation of plant-pollinator interactions. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 29, 83–112
37. KEVAN, P.G. 1975. Forest application of the insecticide Fenitrothion and its effect on wild bee pollinators (Hymenoptera: Apoidea) of lowbush blueberries (*Vaccinium* spp.) in Southern New Brunswick, Canada. *Biol. Conserv.* 7, 301–309
38. KLEIN, A.M. 2003. Fruit set of highland coffee increases with the diversity of pollinating bees. *Proceedings of the Royal Society of London Series B- Biological Sciences* 270, 955–961
39. KLEIN, A.M. 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 274, 303–313
40. LEÓN, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN. 2013. Guía Técnica de Sanidad Apícola para uso en el campo. Proyecto de Investigación Intersectorial de Sanidad Apícola en el Occidente de Nicaragua. Escuela de Medicina Veterinaria. Edición N. 1. León - Nicaragua.
41. LESSER, R. 2004. Manual de Apicultura Moderna. 4 a edición. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
42. LLAXACONDOR, A. 2006. Apicultura de los Andes. Problemática y Posibilidades entre Perú, Ecuador y Bolivia. Área de Extensión y Proyección Social. Lima – Perú.
43. LLOPIS, J. 2013. Tema 27: Análisis de correspondencias. Curso de Estadística. La estadística: una orquesta hecha instrumento.

Consultado 04/06/2016. Recuperado de:
<http://estadisticaorquestainstrumento.wordpress.com/2013/07/06/tema-27-analisis-de-correspondencias/>.

44. MAES, D. AND VAN DYCK, H. 2001. Butterfly diversity loss in Flanders (north Belgium): Europe's worst case scenario? *Biol. Conserv.* 99, 263–276
45. MINISTERIO DE AGRICULTURA ACUACULTURA Y PESCA MAGAP. 2015. Ecuador tiene potencial para la apicultura
46. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS APÍCOLAS PARA LA PRODUCCIÓN DE MIEL MBPAC. 2004. Manual de Buenas Prácticas Apícolas Centroamericano. VERSIÓN 1. San Salvador, El Salvador.
47. MARTÍNEZ, E. Y PÉREZ, H. 2014. La Producción de miel en el Trópico húmedo de México: avances y retos en la gestión de tecnología. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo – México.
48. MARTÍNEZ, G. 2010. PLAN NACIONAL DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN, MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS GENÉTICOS ANIMALES DE COLOMBIA. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). BOGOTA-COLOMBIA.
49. MASAQUIZA, D. 2014. Efecto económico productivo de la adopción de tecnologías en fincas lecheras del cantón Chunchi, Chimborazo, Ecuador. Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Camagüey-Cuba.
50. MINISTERIO DE COORDINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN, EMPLEO Y COMPETITIVIDAD MCPEC. 2011. Agendas para la Transformación Productiva Territorial. Provincia de Chimborazo
51. MORALES, C.L. AND AIZEN, M.A. 2002 Does invasion of exotic plants promote invasion of exotic flower visitors? A case study from the temperate forests of the southern Andes. *Biol. Invasions* 4, 87–100.
52. MORALES, M. 2012. Apicultura. Crianza y manejo de especies menores. Agronómico Salesiano. Ecuador.
53. MORANDIN, L.A. AND WINSTON, M.L. 2005. Wild bee abundance and seed production in conventional, organic, and genetically modified canola. *Ecol. Appl.* 15, 871–881

54. MURAKAMI, J. 2011. Guía de Sanidad Apícola: Enfermedades de las crías y nociones básicas de Buenas Prácticas Apícolas. Lima – Perú.
55. NEIRA, M. 2006. Sanidad apícola, principales enfermedades y enemigos de las abejas en Chile. Valdivia, Universidad Austral de Chile. 139 p.
56. ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA (OIRSA). 2012. Guía Técnica de Sanidad Apícola para Productores. San Salvador – El Salvador.
57. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA FAO, 2008. Agricultura para Biodiversidad. Polinización un Servicio del Ecosistema. Disponible en: www.fao.org/biodiversity
58. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA FAO, 2008. Global action on pollination services for sustainable agriculture.
59. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA FAO, 2013. Biodiversidad para un mundo sin hambre. <http://www.fao.org/biodiversity/group/es/>
60. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA FAO, 2015. TECA - Tecnologías y prácticas para pequeños productores agrarios. consultado 11/01/2017. Recuperado de: <http://teca.fao.org/es/read/8393>
61. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD OMS. 2014. Fuentes y criterios de inclusión de los datos en la base de datos sobre la carencia de vitamina A. consultado 30/06/2014. Recuperado de: http://www.who.int/vmnis/database/vitamina/vitamina_data_sources/es/.
62. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL OMSA. 2014. Proteger a las abejas, preservar nuestro futuro. Paris – Francia. Boletín N° 2.
63. PARRA-TABLA, V., *et al.* 1998. Efecto del uso de pesticidas en la riqueza y abundancia de abejas nativas asociadas a cultivos hortícolas en el estado de-Yucatán, México. pp. 203–206
64. PEDRAZA, D. 2015. Mercado internacional de miel. Exportaciones, miel, Nueva Zelanda. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS (ODEPA) - AGRIMUNDO. Chile.

65. PEDRAZA, D. Y VALDÉS, P. 2014. Miel Chilena: consolidación y nuevos mercados. Comercio apícola, diferenciación. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS (ODEPA) - AGRIMUNDO. Chile.
66. PORTO, M. 2011. Seguridad alimentaria sustentable: una necesidad. Periódico Granma. Internacional. Año 47. No. 36. Edición Única. Pp. 8
67. POTTS, S.G., *et al.* 2010. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends Ecol. Evol.* 25, 345–353
68. REQUELME, N. & BONIFAZ, N. 2011. Buenas Prácticas de Ordeño y Calidad Higiénica de la leche en el Ecuador, Edición: Primera, Editorial: s/e, Cayambe-Ecuador. p. 25-50.
69. RICKETTS, T.H. 2008. Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns? *Ecol. Lett.* 11, 499–515
70. RÍOS, L. Y GRÁNDEZ, D. 2008. Manual de Apicultura Básica. Proyecto: “Desarrollo de capacidades para la conservación y manejo sostenible de los bosques, asociado con la actividad apícola en la comunidad nativa de Alto Shamboyacu Lamas”.
71. RITTER, W. 2014. Las enfermedades de las abejas constituyen un problema de ámbito mundial. Oficina de Investigación Química y Veterinaria. Friburgo - Alemania.
72. RODRÍGUEZ, W. 2002. Tipificación de los sistemas de finca presentes en la micro-cuenca del río Reventado. *Inter Sedes.* Vol. III. (4-2002) 53-62.
73. ROSSO, A. 2006. Paréntesis entre tecnología y negocio. *El País Agropecuario*, 12 (140)
74. SALA, O.E., *et al.* 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287, 1770–1774
75. SALAS, J., LEOS, J., SAGARNAGA, M., ZAVALA, M. 2013. Adopción de tecnologías por productores beneficiarios del programa de estímulos a la productividad ganadera (PROGAN) en México. *Revista Mexicana. Ciencias Pecuarias.* Pp. 243-254.
76. SAUNDERS, D.A. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conserv. Biol.* 5, 18–32
77. SCHMIDT, V. 2006. Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. Comunicación personal.

78. SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN SAGARPA. 2010. Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en la producción de miel. Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana. México.
79. SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN SAGARPA. 2015. Estados unidos preocupado por la pérdida de poblaciones de agentes polinizadores. Coordinación general de ganadería. Programa nacional para el control de la abeja africana. MÉXICO D.F.
80. SOCA, P. 2006. ¿Seguiremos como la celeste, añorando el 4-3-3? El País Agropecuario, 12 (140).
81. TEGUCIGALPA, INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA IICA. 2009. MANUAL DE ENFERMEDADES APICOLAS. Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario, PRONAGRO, Secretaría de Agricultura y Ganadería. Honduras.
82. TRADE MAP. 2013. Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas. Datos comerciales mensuales, trimestrales y anuales. Valores de importación y exportación, volúmenes, tasas de crecimiento, cuotas de mercado, etc.
83. VALDÉS, P. 2013. Situación mundial de la producción y exportación de material vivo apícola. AGRIMUNDO. Inteligencia Competitiva para el sector Agroalimentario. Reporte N° 3.
84. VALEGA, O. 2012. Apicultura sin fronteras Núm. 67. Febrero. Argentina, edición VI.
85. VANDAME, *et al.* 2012. MÁNUAL DE APICULTURA ORGÁNICA. Primera edición. México.
86. VERASTEGUI, J. 1996. Diagnóstico tecnológico y de gestión productores apícolas. PROFO productores apícolas VIII Región. Concepción, Chile. 32 p.
87. VERDE, M. 2014. Apicultura y seguridad alimentaria. Sección de Apicultura de la Sociedad de Salud de Pequeñas Especies Productivas. Paseo entre 25 y 27. Vedado. La Habana, Cuba. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Tomo 48, Número 1.

88. WARD, C., VESTAL. M., DOYE., D, Y LALMAN, D. 2008. Factors affecting adoption of cow-calf production practices in Oklahoma. *JAAE* 2008; 40 (3):851-863.
89. WARTENA, M. 2005. Programa de Capacitación del Manejo de la Apicultura, Planes didácticos de los talleres y Plan de evaluación para el programa de capacitación Proyecto Apícola – UNORCAC Cotacachi,
90. WINFREE, R. 2009. A meta-analysis of bees' responses to anthropogenic disturbance. *Ecology* 90, 2068–2070.

ANEXOS

Anexo 1. ENCUESTA

ENCUESTA DIRIGIDA A APICULTORES DE LA ZONA CENTRO DEL ECUADOR.

EL OBJETIVO ES CARACTERIZAR PRODUCTIVA Y SANITARIAMENTE LAS EXPLOTACIONES APÍCOLAS DE LA ZONA CENTRO DEL ECUADOR. POR ESTO PEDIMOS QUE LA INFORMACIÓN QUE NOS PROPORCIONE SEA LO MÁS EXACTA POSIBLE.

A) DATOS PERSONALES

1. NOMBRES Y APELLIDOS	1.1 EDAD:
	1.2 SEXO:
2. NÚMERO DE TEMPORADAS QUE LLEVA COMO APICULTOR: (1 ALTERNATIVA)	
4. FORMA DE CONTACTO (COMPLETAR)	
1. PRIMERA 2. ENTRE UNA Y TRES 3. ENTRE TRES Y CINCO 4. MÁS DE CINCO	1. TELÉFONO FIJO Y/O CELULAR 2. CORREO ELECTRÓNICO 3. DIRECCIÓN DOMICILIARIA 4. OTRO: ¿CUÁL?
3. EDUCACIÓN (1 ALTERNATIVA)	5. ¿CUENTA CON SERVICIOS BÁSICOS EL LUGAR DONDE SE ENCUENTRAN SUS APIARIOS? (1 ALTERNATIVA)
1. NO POSEE EDUCACIÓN FORMAL 2. BÁSICA 3. MEDIA 4. TÉCNICA 5. SUPERIOR	1. SI (¿CUÁLES?) 2. NO
	6. MANO DE OBRA QUE UTILIZA (1 ALTERNATIVA)
	1. CONTRATADA 2. FAMILIAR 3. AMBAS

B) INFORMACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN APÍCOLA

1. NÚMERO TOTAL DE APIARIOS (COMPLETAR)	2. NÚMERO DE COLMENAS/APIARIO (COMPLETAR)	3. NÚMERO TOTAL DE COLMENAS (COMPLETAR)
--	--	--

4. EN RELACIÓN A LA PRESENTE TEMPORADA, INDIQUE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS DE SUS APIARIOS:

	ALTITUD	PROVINCIA	CANTÓN	CIUDAD	BARRIO	COMUNIDAD
APIARIOS FIJOS Nº TOTAL: (COMPLETAR)						
APIARIOS TRASHUMANTES Nº TOTAL: (COMPLETAR)						

5. ¿QUÉ TIPO DE COLMENAS POSEE? (1 ALTERNATIVA)	6. PERTENENCIA DEL APIARIO(S): (1 ALTERNATIVA)
1. LANGSTHROTH 2. ARTESANALES 3. OTRA ¿QUÉ TIPO?	1. PROPIO 2. COMUNITARIO 3. AMBOS

10. DESPUÉS DE LA COSECHA, ¿CÓMO ALMACENA LA MIEL? (MÚLTIPLES ALTERNATIVAS)	11. SI UD. COMERCIALIZA LA MIEL, ¿QUÉ TIPO DE ENVASE UTILIZA? (MÚLTIPLES ALTERNATIVAS)
1. TAMBORES METÁLICOS 2. TAMBORES PLÁSTICOS 3. NO ALMACENA MÁS DE 2 SEMANAS 4. OTROS ¿CUÁL?	1. AMBORES 2. CARTÓN ENCERADO 3. ENVASE PLÁSTICO 4. OTROS ¿CUÁL?
12. ¿USTED TIENE MARCA O NOMBRE COMERCIAL PARA LA MIEL QUE VENDE? (COMPLETAR)	13. ¿CÓMO SE ABASTECE DE MIEL PARA ALIMENTACIÓN DE LAS ABEJAS? (MÚLTIPLES ALTERNATIVAS)
	1. PROPIA 2. COMPRA 3. NO USA MIEL PARA ALIMENTACIÓN
14. ¿CADA CUÁNTAS TEMPORADAS RECAMBIA PARTE DE LA CERA EN LAS COLMENAS? (1 ALTERNATIVA)	
1. TODAS LAS TEMPORADAS 2. CADA DOS TEMPORADAS 3. NO RECAMBIA 4. OTRO ¿CUÁL?	
14.1 SI RECAMBIA LA CERA DE SUS COLMENAS: ¿EN LA TEMPORADA CON QUÉ FRECUENCIA LO REALIZA?	
1. UNA VEZ POR TEMPORADA 2. MÁS DE UNA VEZ POR TEMPORADA	
13.2 SI RECAMBIA LA CERA DE SUS COLMENAS: ¿CÓMO LO REALIZA HABITUALMENTE?	
1. MAQUILA 2. MANDA A ESTAMPAR LA CERA 3. RECICLA SU PROPIA CERA INDEPENDIENTE 4. COMPRA CERA NUEVA 5. OTRA FORMA DE ABASTECIMIENTO ¿CUÁL?	
14. ¿REALIZA RECAMBIO DE REINAS EN SUS COLMENAS? (1 ALTERNATIVA)	14.1 SI UD. MISMO SE ABASTECE DE REINAS: ¿QUÉ MÉTODO UTILIZA HABITUALMENTE? (1 ALTERNATIVA)
1. TODAS LAS TEMPORADAS 2. CADA DOS TEMPORADAS 3. NO RECAMBIA 4. OTRO ¿CUÁL?	1. NATURAL 2. INJERTO DE CELDILLA REAL 3. DOOLITTLE 4. OTRO ¿CUÁL?
14.2 SI UD. COMPRA REINAS PARA RECAMBIO: ¿DÓNDE LAS ADQUIERE HABITUALMENTE? (MÚLTIPLES ALTERNATIVAS)	
1. ASOCIACIONES DE APICULTORES 2. CASAS COMERCIALES 3. OTRO ¿CUÁL?	
14.3 UTILIZA ALGÚN MÉTODO PARA MARCACIÓN DE REINAS: CONSIDERE SÓLO LA ÚLTIMA TEMPORADA. (1 ALTERNATIVA)	15. ¿FORMA NÚCLEOS NUEVOS PARA HACER CRECER O REPONER SU COLMENAR? (1 ALTERNATIVA)
1. MARCA CON PINTURA 2. CORTE DE ALAS 3. NO MARCA 4. OTRO ¿CUÁL?	1. SI 2. NO

15.1 ¿QUÉ MÉTODO UTILIZA HABITUALMENTE PARA HACER CRECER SU COLMENAR? (MÚLTIPLES ALTERNATIVAS)		16. ¿EN CUÁNTAS FAMILIAS CRECIÓ SU(S) APIARIO(S) LA ÚLTIMA TEMPORADA? (1 ALTERNATIVA)	
1. DIVISIÓN / NÚCLEO CIEGO 2. CAPTURA DE ENJAMBRES 3. NÚCLEOS CON REINA FECUNDADA 4. COMPRA NÚCLEOS NUEVOS 5. OTRO ¿CUÁL?		1. CRECIER EN LA MITAD 2. CRECIERON MENOS DE LA MITAD 3. CRECIERON MÁS DE LA MITAD 4. NO AUMENTARON	
D) ANTECEDENTES DE MANEJO			
1. IDENTIFICACIÓN DEL COLMENAR (MÚLTIPLES ALTERNATIVAS)		2. REGISTRO DEL MANEJO DE SUS COLMENAS (MÚLTIPLES ALTERNATIVAS)	
1. NUMERACIÓN 2. MARCACIÓN POR COLOR 3. NO TIENE 4. OTRA ¿CUÁL?		1. LIBRETA DE CAMPO 2. ANOTACIÓN ENTRE TAPA 3. COMPUTACIONAL 4. NO TIENE	
E) ANTECEDENTES SANITARIOS			
1. DE LAS ENFERMEDADES O PLAGAS ¿CUÁLES SE HAN PRESENTADO EN LA ÚLTIMA TEMPORADA? (MÚLTIPLES ALTERNATIVAS)			
1. VARROASIS 2. NOSEMIASIS 3. CRÍA TIZA 4. PIOJO		5. LOQUE AMERICANA 6. ACARIASIS 7. LOQUE EUROPEA 8. OTRA ¿CUÁL?	
2. ¿QUÉ PRODUCTOS APLICÓ PARA CONTROLAR ESTAS ENFERMEDADES? (MÚLTIPLES ALTERNATIVAS)			
F) INFORMACIÓN SOBRE CAPACITACIÓN, ASISTENCIA TÉCNICA Y ADOPCIÓN DE TECNOLOGIA			
1. ¿HA ASISTIDO A ALGÚN CURSO DE CAPACITACIÓN? (1 ALTERNATIVA)		1.1 SI SU RESPUESTA FUE SI, INDIQUE: DURACIÓN DEL CURSO MÁS EXTENSO REALIZADO. (1 ALTERNATIVA)	
1. SI 2. NO		1. UNA SEMANA O MENOS 2. MÁS DE 1 SEMANA, HASTA 4 SEMANAS 3. MÁS DE 1 MES, HASTA 6 MESES 4. MÁS DE 6 MESES, HASTA 12 MESES 5. MÁS DE 1 AÑO	
1.2 TIPO DE CAPACITACIÓN. (1 ALTERNATIVA)	1.3 TEMÁTICA DE LA CAPACITACIÓN RECIBIDA (COMPLETAR)		2. ¿HA RECIBIDO ASISTENCIA TÉCNICA? (1 ALTERNATIVA)
1. TEÓRICA 2. PRÁCTICA 3. AMBAS			1. ESPORÁDICA 2. PERMANENTE 3. NO RECIBO
3. ¿UTILIZA ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL EN ÉPOCAS DE ESCASES?		4. ¿CONOCE LAS FORTALEZAS DE SUS COLMENAS? (1 ALTERNATIVA)	
5. PRINCIPALES LIMITACIONES PARA LA ACTIVIDAD APÍCOLA.		6. CUÁLES SON LAS NECESIDADES QUE USTED NECESITA PARA MEJORAR LA ACTIVIDAD APÍCOLA	
G. INFORMACIÓN SOBRE EL POTENCIAL NECTARÍFERO Y POLINÍFERO DE LA ZONA			
1. CONOCE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE PLANTAS PRODUCTORAS DE NÉCTAR EN LA ZONA		2. CONOCE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE PLANTAS PRODUCTORAS DE POLEN EN LA ZONA	
3. EXISTEN PROGRAMAS DE REFORESTACIÓN EN LA ZONA			
1. SI 2. NO	¿CUÁLES?		

Anexo 2. EXTRACCIÓN DE DIMENSIONES POR ACM.

Dimensión	Alfa de Cronbach	Varianza explicada		
		Total (Autovalores)	Inercia	% de la varianza
1	,870	6,073	,243	24,292
2	,789	4,119	,165	16,477
3	,681	2,892	,116	11,567
Total		13,084	,523	
Media	,803 ^a	4,361	,174	17,446

a. El Alfa de Cronbach Promedio está basado en los autovalores promedio.

Anexo 3. APOORTE DE VARIABLES CUALITATIVAS EN DIMENSIONES.

VARIABLES	Dimensión			Media
	1	2	3	
Educación	,449	,178	,145	,257
Característica de los apiarios	,045	,313	,000	,120
Principales ingresos provienen	,515	,102	,106	,241
¿Qué orientación productiva tiene?	,279	,024	,003	,135
¿Qué mercado de destino da a la miel que produce?	,225	,212	,143	,193
¿Qué tipo de análisis realiza a la miel?	,455	,254	,234	,314
Para realizar la cosecha debe considerar:	,457	,017	,082	,185
¿Qué usa para el desabejado de los panales para coscha	,064	,220	,090	,125
¿Posee sala de envasado?	,410	,213	,019	,214
¿Cómo se abastece de miel para alimentación de las abejas?	,076	,426	,001	,167
¿Cada cuántas temporadas recambia parte de la cera en las colmenas?	,125	,116	,300	,180
Si recambia la cera de sus colmenas: ¿cómo la realiza habitualmente?	,053	,298	,264	,205
Si se abastece de reinas ¿qué método utiliza?	,526	,034	,028	,196
Utiliza algún método para marcación de reinas	,109	,282	,028	,139
¿Forma núcleos nuevos para hacer crecer su colmenar?	,292	,019	,030	,114
¿En cuántas familias creció su(s) apiario(s) la última temporada?	,131	,079	,343	,184
Registro del manejo de sus colmenas	,529	,001	,042	,191
Principales limitaciones para la actividad apícola; mano	,003	,395	,006	,135
Principales limitaciones para la actividad apícola; conocimiento empírico	,269	,007	,058	,145
Principales limitaciones para la actividad apícola; desconocimiento de enfermedades	,277	,276	,000	,184
¿Cuáles son las necesidades que usted necesita para mejorar la actividad apícola asistencia técnica?	,240	,229	,003	,157
¿Cuáles son las necesidades que usted necesita para mejorar la actividad apícola? asesoramiento sanitario	,129	,209	,059	,132
¿Ha recibido asistencia técnica?	,155	,056	,155	,122
Principales limitaciones para la actividad apícola. Otras	,060	,154	,128	,114
Total activo	6,073	4,119	2,892	4,361
% de la varianza	24,292	16,477	11,567	17,44

Anexo 4. CORRELACIONES BIVARIADAS ENTRE DIMENSIONES Y PUNTUACIONES Z.

		Correlaciones								
		Dimensión de las puntuaciones de los objetos 1	Dimensión de las puntuaciones de los objetos 2	Dimensión de las puntuaciones de los objetos 3	Puntuación Z: EXPERIENCIA	Puntuación Z: NÚMERO TOTAL DE APIARIOS	Puntuación Z: NÚMERO TOTAL DE COLMENAS	Puntuación Z: NÚMERO DE CASTRAS POR AÑO	Puntuación Z: INGRESO BRUTO ESTIMADO (\$)/AÑO POR ACTIVIDAD APÍCOLA	Puntuación Z: VOLUMEN ESTIMADO DE PRODUCCIÓN (KG) DE SU ÚLTIMA TEMPORADA:
Dimensión de las puntuaciones de los objetos 1	Correlación de Pearson	1	,000	,000	,414**	,514**	,587**	,424**	,623**	,613**
	Sig. (bilateral)		1,000	1,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	91	91	91	91	91	91	91	91	91
Dimensión de las puntuaciones de los objetos 2	Correlación de Pearson	,000	1	,000	-,044	,520**	,291**	,187	,327**	,294**
	Sig. (bilateral)	1,000		1,000	,678	,000	,005	,076	,002	,005
	N	91	91	91	91	91	91	91	91	91
Dimensión de las puntuaciones de los objetos 3	Correlación de Pearson	,000	,000	1	,015	,291**	,014	,292**	,116	,057
	Sig. (bilateral)	1,000	1,000		,891	,005	,894	,005	,275	,588
	N	91	91	91	91	91	91	91	91	91
Puntuación Z: EXPERIENCIA	Correlación de Pearson	,414**	-,044	,015	1	-,073	,027	-,002	,039	,069
	Sig. (bilateral)	,000	,678	,891		,492	,801	,981	,715	,513
	N	91	91	91	91	91	91	91	91	91
Puntuación Z: NÚMERO TOTAL DE APIARIOS	Correlación de Pearson	,514**	,520**	,291**	-,073	1	,563**	,434**	,652**	,602**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,005	,492		,000	,000	,000	,000
	N	91	91	91	91	91	91	91	91	91
Puntuación Z: NÚMERO TOTAL DE COLMENAS	Correlación de Pearson	,587**	,291**	,014	,027	,563**	1	,529**	,883**	,892**
	Sig. (bilateral)	,000	,005	,894	,801	,000		,000	,000	,000
	N	91	91	91	91	91	91	91	91	91
Puntuación Z: NÚMERO DE CASTRAS POR AÑO	Correlación de Pearson	,424**	,187	,292**	-,002	,434**	,529**	1	,593**	,568**
	Sig. (bilateral)	,000	,076	,005	,981	,000	,000		,000	,000
	N	91	91	91	91	91	91	91	91	91
Puntuación Z: INGRESO BRUTO ESTIMADO (\$)/AÑO POR ACTIVIDAD APÍCOLA	Correlación de Pearson	,623**	,327**	,116	,039	,652**	,883**	,593**	1	,970**
	Sig. (bilateral)	,000	,002	,275	,715	,000	,000	,000		,000
	N	91	91	91	91	91	91	91	91	91
Puntuación Z: VOLUMEN ESTIMADO DE PRODUCCIÓN (KG) DE SU ÚLTIMA TEMPORADA:	Correlación de Pearson	,613**	,294**	,057	,069	,602**	,892**	,568**	,970**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,005	,588	,513	,000	,000	,000	,000	
	N	91	91	91	91	91	91	91	91	91

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Anexo 5. CENTROS INICIALES DE LOS CONGLOMERADOS

	Conglomerado		
	1	2	3
Dimensión de las puntuaciones de los objetos 1	1,80	-1,45	1,82
Dimensión de las puntuaciones de los objetos 2	,36	,71	-1,71
Dimensión de las puntuaciones de los objetos 3	2,07	-1,17	-3,17

Anexo 6. ITERACIONES

Iteración	Cambio en los centros de los conglomerados		
	1	2	3
1	1,637	1,351	2,194
2	,335	,189	,381
3	,191	,062	,201
4	,049	,032	,103
5	,000	,000	,000

a. Se ha logrado la convergencia debido a que los centros de los conglomerados no presentan ningún cambio o éste es pequeño. El cambio máximo de coordenadas absolutas para cualquier centro es de ,000. La iteración actual es 5. La distancia mínima entre los centros iniciales es de 4,532.

Anexo 7. CENTRO DE CONGLOMERADOS FINALES

	Conglomerado		
	1	2	3
Dimensión de las puntuaciones de los objetos 1	,34	-,72	,98
Dimensión de las puntuaciones de los objetos 2	,51	,19	-1,15
Dimensión de las puntuaciones de los objetos 3	1,02	-,50	-,52

Anexo 8. NÚMERO DE CASOS POR CADA CONGLOMERADO

Número inicial de casos				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	30	33,0	33,0
	2	20	22,0	54,9
	3	41	45,1	100,0
	Total	91	100,0	100,0

Anexo 9. CUADRO DE FRECUENCIAS NÚMERO DE TEMPORADAS POR GRUPO

	PRIMERA	ENTRE UNA Y TRES	ENTRE CUATRO Y CINCO	MÁS DE CINCO
TUNGURAHUA	22	27	13	38
CHIMBORAZO	6	6	22	56

Anexo 10. CUADRO DE FRECUENCIAS EDUCACIÓN POR GRUPO

	SA 1	SA 2	SA 3
NO POSEE EDUCACIÓN FORMAL	17	10	5
BÁSICA	27	10	34
MEDIA	27	10	54
TÉCNICA	20	70	2
SUPERIOR	10	-	5

Anexo 11. CUADRO DE FRECUENCIAS CARACTERÍSTICA DEL APIARIO POR GRUPO

	SA 1	SA 2	SA 3
APIARIOS FIJOS	73	100	88
APIARIOS TRASHUMANTES	27		12

Anexo 12. CUADRO DE FRECUENCIAS ORIGEN DE PRINCIPALES INGRESOS POR GRUPO

	SA 1	SA 2	SA 3
APICULTURA	10,0	10,0	4,9
AGRICULTURA	53,3	20,0	65,9
GANADERÍA	10,0	15,0	26,8
COMERCIO	10,0	10,0	
PROFESIONAL	3,3	40,0	
SERVIDOR PÚBLICO	13,3	5,0	

Anexo 13. CUADRO DE FRECUENCIAS ORIENTACIÓN PRODUCTIVA POR GRUPO

	SA 1	SA 2	SA 3
MIEL	100	100	100
POLEN	40,0	60,0	12,2

Anexo 14. CUADRO DE FRECUENCIAS MERCADO DE DESTINO DE LA MIEL POR GRUPO

	SA 1	SA 2	SA 3
REGIONAL	23	60	83
NACIONAL	77	30	10
AUTOCONSUMO	-	10	7

Anexo 15. CUADRO DE FRECUENCIAS UTENSILLOS PARA EL DESABEJADO POR GRUPO

	SA 1	SA 2	S 3
APLICA HUMO	70	40	88
UTILIZA ESCOBILLA	30	60	10
APLICA AIRE COMPRIMIDO	-	-	2

Anexo 16. CUADRO DE FRECUENCIAS POSEE SALA DE ENVASADO POR GRUPO

	SA 1	SA 2	SA 3
INDIVIDUAL	47	40	24
COMUNITARIO	-	5	76
NO POSEE	53	55	-

Anexo 17. CUADRO DE FRECUENCIAS CÓMO SE ABASTECE DE MIEL PARA ALIMENTACIÓN DE LAS ABEJAS POR GRUPO

	SA 1	SA 2	SA 3
PROPIA	17	70	17
COMPRA	-	5	-
NO USA MIEL PARA ALIMENTACIÓN	83	25	83

Anexo 18. CUADRO DE FRECUENCIAS MÉTODO QUE UTILIZA PARA ABASTECERSE DE REINAS POR GRUPO

	SA 1	SA 2	SA 3
NATURAL	73	30	90
INJERTO DE CELDILLA REAL	27	60	10
DOOLITLE	-	10	-

Anexo 19. CUADRO DE FRECUENCIAS MÉTODO QUE UTILIZA PARA MARCAR REINAS POR GRUPO

	SA 1	SA 2	SA 3
MARCA CON PINTURA	23	15	20
NO MARCA	77	85	80

Anexo 20. CUADRO DE FRECUENCIAS ¿FORMA NÚCLEOS NUEVOS PARA HACER CRECER O REPONER SU COLMENAR POR GRUPO

	SA 1	SA 2	SA 3
SI	70,0	85,0	46,3
NO	30,0	15,0	53,7

Anexo 21. CUADRO DE FRECUENCIAS ¿EN CUÁNTAS FAMILIAS CRECIÓ SU(S) APIARIO(S) LA ÚLTIMA TEMPORADA? POR GRUPO

	SA 1	SA 2	SA 3
CRECIERON EN LA MITAD	67	40	20
CRECIERON MENOS DE LA MITAD	13	20	37
CRECIERON MÁS DE LA MITAD	20	10	5
NO AUMENTARON	-	30	39

Anexo 22. CUADRO DE FRECUENCIAS REGISTRO DEL MANEJO DE SUS COLMENAS POR GRUPO

	SA 1	SA 2	SA 3
LIBRETA DE CAMPO	33	55	12
ANOTACIÓN ENTRE TAPA	7		
COMPUTACIONAL	10	15	
NO TIENE	50	30	88

Anexo 23. CUADRO DE FRECUENCIAS ¿HA RECIBIDO ASISTENCIA TÉCNICA? POR GRUPO

	SA 1	SA 2	SA 3
ESPORÁDICA	47	40	22
PERMANENTE	-	10	-
NO RECIBO	53	50	78

Anexo 24. CUADRO DE FRECUENCIAS ¿UTILIZA ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL EN ÉPOCAS DE ESCASES? POR GRUPO

	SA 1	SA 2	SA 3
SI	93	80	59
NO	7	20	41

Anexo 25. CUADRO DE FRECUENCIAS PRINCIPALES LIMITACIONES PARA LA ACTIVIDAD APÍCOLA POR GRUPO

	SA 1	SA 2	SA 3
Mano de Obra	57	-	32
Conocimiento empírico	57	5	63
Desconocimiento de Enfermedades	57	-	80
Otra	43	65	22

Anexo 26. CUADRO DE FRECUENCIAS ¿CUÁLES SON LAS NECESIDADES QUE USTED NECESITA PARA MEJORAR LA ACTIVIDAD APÍCOLA? POR GRUPO

	SA 1	SA 2	SA 3
Capacitación	67	25	90
Asesoramiento Sanitario	40	10	66

Anexo 27. CUADRO DE FRECUENCIAS USO DE ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL POR GRUPO

	SA 1	SA 2	SA 3
SI	70	65	83
NO	30	35	17

