



Programa de Préstamos al Sector Agropecuario,
Agroindustrial y Comercial (PRESAAC)

PROGRAMA DE APOYO AL MEJORAMIENTO
DE LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETIVIDAD
DEL SECTOR AGROPECUARIO

MANUAL DE PERMAPICULTURA

Por una Apicultura Sostenible en República Dominicana

Noviembre 2016
Santo Domingo,
República Dominicana



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO 1. IMPORTANCIA DE LA PERMAPICULTURA	8
1.1. Definición	8
1.2. Resiliencia al cambio climático	8
CAPÍTULO 2. INSTALACIÓN DE APIARIOS: PRINCIPALES FACTORES	10
2.1. El apicultor	10
2.2. Ubicación de apiarios	10
2.3. Mapeo de composición florística	11
2.4. Trashumancia	14
CAPÍTULO 3. INSTALACIÓN, MANEJO Y MANTENIMIENTO DE APIARIOS..	15
3.1. La colmena hexagonal	16
3.2. Importancia del diseño	16
3.3. Equipos de protección	16
3.4. Construcción e instalación de colmenas	19
3.5. Procedimientos para el manejo de las colmenas	19
3.6. Alimentación natural de las abejas	19
CAPÍTULO 4. IMPORTANCIA DE LA SANIDAD APÍCOLA	20
4.1. Principales plagas: efecto de la permapicultura	20
4.2. Principales enfermedades	22
CAPÍTULO 5. COSECHA	24
5.1. Momentos de cosechas de apiarios	24
5.2. Manipulación y cosechas	25
5.3. Limpieza e higiene de equipos y utensilios	25
CAPÍTULO 6. TRAZABILIDAD	26
6.1. Importancia	26
GLOSARIO DE TÉRMINOS	27
BIBLIOGRAFÍA	28

PRESENTACIÓN

El Ministerio de Agricultura de la República Dominicana confió al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) la responsabilidad de ejecutar, previo convenio con esa prestigiosa institución oficial, firmado en agosto del año 2014, cuatro proyectos para promover el desarrollo de actividades puntuales de innovación tecnológica dentro del marco de ejecución “Programa de Apoyo al Mejoramiento de la Productividad y Competitividad del Sector Agropecuario”, dentro del Programa de Préstamos al Sector Agropecuario, Agroindustrial y Comercial (PRESAAC), financiado con recursos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA, por sus siglas en inglés). Los cuatro proyectos referidos previamente fueron: Proyecto de Desarrollo Acuícola con Alimentación Natural; Desarrollo Apícola; Apoyo al Mejoramiento de la Productividad y Competitividad de la Tayota y Frambuesa en República Dominicana, y el Proyecto Sistemas Silvopastoriles Intensivos para la Reconversión de la Ganadería Dominicana.

En cada uno de los proyectos citados fueron considerados aspectos importantes como la formación del capital humano a través de diversas jornadas de capacitación, tales como talleres, cursos, intercambio de experiencias en visitas internacionales, asesorías directas con especialistas nacionales e internacionales, demostración en días de campo, entre otras actividades.

Como parte de la estrategia de los proyectos fue planificada la elaboración de manuales y guías técnicas, para ser utilizadas para servir como material de referencia a miles de productores, técnicos, profesores y estudiantes en todo el país. Con esto, el IICA persigue lograr una gestión adecuada del conocimiento en cada uno de los temas enfocados en los proyectos y plasmarlos en los manuales elaborados, como una fuente permanente de consulta técnica.

Dentro de las actividades programadas a ser desarrolladas para el “Proyecto de Desarrollo Apícola”, y dando cumplimiento a la estrategia planificada, se elaboró este Manual, el cual contó con la consultoría técnica del Ing. Juan de

Dios Mairena Pérez para su elaboración y el apoyo de un equipo técnico de la Representación del IICA en República Dominicana, compuesto por: Ing. Frank Lam, Representante del IICA en la Representación de República Dominicana, Dr. Dileccio Vanderlinder, Especialista en Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de los Alimentos; Sr. Martín Martínez, Especialista en Recursos Naturales y Desarrollo Rural; Ing. Héctor G. Pérez, Especialista en Agro negocios, Ing. Juan Arthur, Especialista en Agricultura y Seguridad Alimentaria, y la asistencia técnica especial del Sr. Juan José Sánchez, Consultor IICA en aspectos de manejo y producción apícola.

Esperamos que el contenido de este Manual pueda contribuir a mejorar la capacidad productiva y competitiva de los miles de hombres y mujeres de la agropecuaria dominicana y que sobretodo, estimule a los jóvenes en las zonas rurales a ver la agropecuaria como una fuente importante de ingreso y empleo en total armonía con el ambiente.

Ing. Frank Lam

Representante IICA en República Dominicana

MANUAL DE
PERMAPICULTURA



MANUAL DE PERMAPICULTURA

INTRODUCCIÓN

En República Dominicana, apicultores y extensionistas apícolas comentan que, durante las últimas décadas, se ha observado un descenso de los rendimientos. Este descenso lo relacionan principalmente con los procesos de deforestación, además de otros factores como la llegada del parásito *Varroa destructor*, a mediados de la década de los años 1990 y el aumento en el uso de insecticidas que trae como consecuencia de un incremento de casos de envenenamientos de abejas. Por el otro lado, hay cultivos agrícolas como aguacate, café, cítricos, mango, ayama y pepino que son una buena fuente de néctar y polen para las abejas (Espina & Pérez Ordetx 1984) y cuyo aumento durante las últimas décadas podría haber compensado el efecto negativo de la deforestación, por lo menos en parte.

La apicultura es una actividad íntimamente ligada a las demás actividades agrícolas y de gran utilidad para las mismas, debido a la labor de polinización que realizan las abejas en los cultivos y que se traduce en mayores niveles de producción, especialmente en cultivos como: café, cardamomo, melón, sandía, ajonjolí, frijol, maíz y arveja (Maldonado, 1980).

La miel que en mayor cantidad se exporta es la denominada “polifloral” o mixta, la cual es elaborada por las abejas mediante el pecoreo en flores de diversos árboles, arbustos o hierbas (Nicol, 2010).

La apicultura extensiva o natural, según Perone (2009), busca orientar el trabajo con la finalidad de alcanzar las condiciones medioambientales, de manera que las abejas se puedan desarrollar libremente de acuerdo a su propia naturaleza, construyendo panales no bajo una estructura (cuadro) sino más bien respetando la manera y forma en que ellas elaboran en la naturaleza. A la vez, utilizando alimento natural (reservas de miel y polen) para la alimentación en la época crítica del año, de tal manera que se reducirán enfermedades gastrointestinales que el mismo hombre ha desarrollado en las abejas utilizando alimentación artificial con jarabe de azúcar.

De acuerdo con Perone (2009), la permapiicultura busca el beneficio del apicultor concentrándose en tener buenos resultados en la cantidad de colmenas como también en el rendimiento de las mismas, logrando esto mediante la reducción de intervenciones en cada colmena, de tal manera que el apicultor podrá atender mayor número de unidades en el apiario.

CAPÍTULO 1. IMPORTANCIA DE LA PERMAPICULTURA

1.1. Definición

La Permapicultura es una técnica apícola basada en el respeto por las abejas. Variante de la Permacultura del australiano Bill Mollison e hija de la Agricultura Natural o del “No-Hacer” del japonés Masanobu Fukuoka, supone una vuelta a lo natural, a la producción óptima de alimentos sin contaminar, ya que el permapicultor no interviene en las colmenas, logrando con ello reducir sensiblemente los gastos de explotación mientras experimenta considerables aumentos de producción.

La importancia de la permapicultura radica en el ciclo biológico del ecosistema natural, donde existe armonía entre las plantas, el agua, el suelo, el ser humano interconectados entre sí, de forma sustentable.

Los principios básicos de la permapicultura se basan en: 1) Proveer espacios adecuados a las abejas, de la forma más idónea aplicando la proporción áurea del número perfecto (1.61803); 2) Iniciar con capturas de enjambres en las zonas donde se establecerán los apiarios; 3) Es necesario que las abejas realicen su trabajo, como lo han hecho ancestralmente, proporcionado el hábitat natural, sin mucha interferencia del hombre; 4) Cosecha de miel, una vez que haya suficiente, y dejar lo necesario de miel para las abejas

1.2. Resiliencia al cambio climático

Hoy en día, se han descrito cerca de dos millones de especies animales en el mundo que representan solo el 6% del total de las existentes; de éstas, los insectos constituyen más de la mitad de las especies animales (SEMARNAT, 2008).

Uno de los principales insectos relacionados con el equilibrio del medio ambiental son las abejas, insectos solitarios o sociales que han desarrollado mecanismos evolutivos planta-insecto a través de varios millones de años.

La Apicultura es la rama de la zootecnia que se encarga del estudio de las abejas, desarrollo, producción y aprovechamiento de subproductos; generalmente, esta actividad únicamente se asocia con producción de miel, cera, polen, jalea real, propóleos; sin embargo, las abejas son fundamentales para un equilibrio del medio ambiente ya que las abejas al obtener el alimento de las flores fomentan en las plantas la capacidad de fecundarse. Lo anterior se conoce como polinización cruzada, con ésta, las plantas generan el oxígeno suficiente para la vida y además, aumentan el rendimiento en los cultivos, lo que favorece un incremento en alimentos de origen vegetal, materia prima textil, e insumos agropecuarios.

La actividad humana a través de la generación de combustibles fósiles, altera la biodiversidad de las especies (Gitay et al., 2002), así como, un cambio climático que ejerce mayor presión que impacta de forma directa e indirecta a las abejas.

La especie *Apis mellifera*, representa el valor económico más importante de la polinización de cultivos en todo el mundo. Los rendimientos de algunas frutas, semillas y frutos secos, disminuye por más del 90% sin estos polinizadores (Watanabe 1994, Klein et al., 2007), lo que representa un riesgo en la disponibilidad de alimento; además, la mayoría de los cultivos podrían experimentar pérdidas productivas debido a las limitaciones de las abejas. Las abejas son insectos clave, se les atribuye más del 25% de la polinización para productos de consumo humano como frutas, vegetales y otras cosechas. Cuando las abejas silvestres no visitan los campos agrícolas, la utilización de colonias de abejas es una solución para asegurar la polinización de los cultivos (Klein et al., 2007).

El agua es indispensable para las abejas tanto para su consumo como para la regulación de la temperatura interna de la colmena. El aumento de temperatura reduce la cantidad de néctar y calidad del polen (Le Conte y Navajas 2008), dichas alteraciones afectan la disponibilidad del alimento y el desarrollo de las abejas, de igual forma, los productos procesados por las abejas dependen de las características climáticas como el propóleo, ya que las lluvias moderadas, temperatura media y diversidad de plantas influyen en la cantidad y calidad (Olinta et al., 2009), es evidente que al presentarse un Cambio climático, los productos apícolas se ven afectados.

La sequía, periodos largos y discontinuos de lluvia originan alteraciones en las épocas de floración, la lluvia diluye el néctar y pierde atracción para las abejas (Le Conte y Navajas 2008); se observa un incremento en la humedad y periodos de encierro dentro de las colonias que favorecen la incidencia de enfermedades, además, las tormentas tropicales y huracanes con más fuerza destructiva originadas por el Cambio climático, eliminan apiarios por completo; factores que modifican por completo las actividades programadas en calendarios apícolas.

Esta presión del medio ambiente obliga a las abejas a realizar deriva para obtener diferentes distribuciones geográficas con características ambientales óptimas para su desarrollo o al apicultor a realizar trashumancia, lo que genera nuevas relaciones competitivas entre especies y subespecies, sin embargo, esto origina también nuevas relaciones con parásitos, plagas y depredadores.

El impacto negativo de lo anterior radica en que se presentan nuevas enfermedades que antes no eran evidentes, tal es el caso del “Desorden del Colapso de las Colonias”, que está relacionado con una combinación de factores como enfermedades nuevas, estrés, entre otras, factores que desencadena la presión del medio ambiente cambiante en un lapso de tiempo corto.

Alternativas a la resiliencia

La Permapicultura promueve la producción de miel sostenible, con la filosofía que se puede combinar con el aprovechamiento de los bosques naturales, en transición, cultivos hortícolas, y la agricultura ecológica. Además de la combinación con sistemas silvopastoriles.

El permapicultor debe garantizar que todo el tiempo haya disponibilidad de alimento natural para la abeja. ¿Cómo?

1. Primero se debe identificar las especies de importancia florísticas
2. Realizar el calendario de florístico.
3. Seleccionar semillas de hortalizas, árboles, matorrales, enredaderas, malezas, de alta floración.
4. Diseñar sistemas de cosechas de agua en el trópico seco, para el riego por micro aspersión de las plantas, arbustos, malezas con gran potencial florístico.
5. La permapiicultura promueve la restauración de los bosques y zonas baldías.

Esto permitirá que el pequeño apicultor pueda generar ingresos económicos por la producción de hortalizas, y no tener que suplementar con jarabe de azúcar a las abejas. Haciendo que la miel sea más natural y manteniendo un microclima adecuado para las abejas, minimizando el riesgo de migración de la zona en las épocas más secas.

CAPÍTULO 2. INSTALACIÓN DE APIARIOS: PRINCIPALES FACTORES

2.1 El apicultor

Para ser un buen permapiicultor, es necesario tener una visión integradora, paciencia, dedicación y visión empresarial. Estas cualidades, permitirán el aseguramiento de la producción de abejas o apicultura extensiva, con una perspectiva razonable de éxito y responsabilidad ambiental.

La apicultura es una rama de la zootecnia que representa una gran fuente de riqueza por los múltiples beneficios que se pueden obtener a través del aprovechamiento sustentable de forma artesanal o industrial. Además de proporcionarnos miel como producto principal.

Con la permapiicultura también se puede producir polen, cera, jalea real, propóleos y api toxinas con fines médicos, generando mayores ingresos adicionales en la venta de núcleos y colmenas. En un proceso amigable, con las abejas, la naturaleza y sus ecosistemas.

2.2 Ubicación de apiarios

Se considera apiarios al conjunto de dos o más colmenas (hasta 25 colmenas), ubicadas en un mismo lugar y en un área de recolección de néctar, polen y agua de hasta tres Km². La ubicación de un apiario debe considerar los siguientes factores generales:

- Las colmenas deben ubicarse en lugares donde exista un balance entre sol, sombra y aireación, de tal forma que las colmenas logren recibir en el transcurso del día al menos un 50% de sombra.



Es importante considerar el lugar de ubicación del apiario

- Conviene orientar la ubicación de las colmenas al Sur, Sur Este, Sur Oeste en función de los vientos dominantes. El viento excesivo dificulta la entrada y salida de las abejas a la colonia, provocando en algunos casos enjambamiento e influyendo además en la temperatura interna de las colmenas.
- 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 de plaguicidas y otros agroquímicos.
- Se deben establecer las colmenas a una altura entre 0.8 m a 1.20 m del suelo para evitar problema de pudrición de las cajas, proliferación de hongos por el exceso de humedad, evitar que roedores puedan subir a las cajas, entre otros daños.
- La distancia entre colmena debe ser al menos 3 M entre colmenas.

• Debe existir flora apícola abundante, para las abejas, las plantas son lo más importante ya que de sus flores obtienen el néctar que luego convierten en miel y el polen que sirve para alimentar a las larvas; también en ellas encuentran las resinas que convierten en propóleos para sellar las grietas de la colmena.



*Lugar adecuado de ubicación dl apiarios:
plantas y flores abundantes*

• La permapiicultura considera que todas las plantas son importantes, hasta la más pequeña en tamaño puede ser muy buena productora de polen o néctar.

• El permapiicultor debe conocer muy bien el habitat donde se ubicará el apiario y que la vegetación tenga aptitud o importancia melífera. Debe ser capaz de identificar la época, fecha y duración de la floración, siendo necesario que cada permapiicultor registre la época de floración en un calendario apícola.

• Debe existir fuentes de agua y éstas estar libres de residuos tóxicos, ubicando los apiarios a una distancia no mayor de 100 m. Esto se debe a que las abejas requieren de agua limpia para regular la temperatura interna de la colmena, en las temporadas secas, al igual que para su consumo. Una colmena requiere de al menos 1 litro de agua por día en el verano, según la población de abeja

2.3 Mapeo de composición florística

Para conocer posibles necesidades de conservación y de restauración de los ecosistemas y para poder adaptar el manejo de los apiarios a los cambios en el potencial natural es importante tener un buen conocimiento de las plantas cuyas flores las abejas aprovechan para obtener miel y polen, de sus épocas de floración, y de los componentes del paisaje en que están presentes.

Es una suposición razonable que mientras mayor sea la distancia en que se encuentran los recursos florales, las abejas tendrán que gastar más energía en sus vuelos de pecoreo, lo que incide negativamente en el balance energético. Si bien es cierto que las plantas nectaríferas y poliníferas que se encuentran a varios kilómetros pueden tener relevancia en determinadas situaciones, como en el caso de escasez general de la floración o presencia de especies altamente atractivas a esta distancia, y que puede haber diferencias entre las distintas razas de *Apis mellifera*, los resultados de Beutler (1954) y Lecomte (1960) sugieren que los recursos florales que son más relevantes para un buen desarrollo de las colonias y para la producción de miel, generalmente se encuentran a una distancia de menos de un kilómetro del apiario.

En la siguiente tabla se describen las principales especies de plantas y sus características de floración en la zona tropical húmeda.

Especies	Nombre local	TB	Pastos y cultivos, cercas vivas, vegetación ribereña y bordes de camino	Matorrales, bosques secundarios y plantaciones forestales, restos, de bosques naturales	A	I	IF	Floración	D	IVA	API
<i>Roystonea hispaniolana</i> Baily	Palma	A2		1	3	5	15	Sep-May	5	75	3
<i>Mangifera indica</i> L	Mango	A3			3	3	9	Ene-Mar	2	18	3
<i>Citrus spp</i>	Cítricos	A2			2	4	8	Mar-Abr	2	16	3
<i>Persea americana</i> Mill	Aguacate	A2			2	5	10	Feb-Abr	2	20	3
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	A2			2	3	6	Jun-Jul	2	12	3
<i>Cocos nuccifera</i> L.	Coco	A2			2	4	8	Ene-Dic	5	40	3
<i>Cassia grandis</i> L.	Cañafistola	A1			1	0	0	Mar-Jun	3	0	3
<i>Samanea saman</i> (Jacq) Merr	Samán	A1			2	0	0	Abr- May	2	0	3
<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo	A1	1		2	0	0	Mar-Abr	2	0	3
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guácima	A2	1		3	0	0	Ago-Oct	2	0	3
<i>Borreria laevis</i> (Lam.) grisep	Juana la Blanca	A2	1		3	1	3	Ene-Dic	5	15	3
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq) Stend	Piñón Cubano	A	4		4	5	20	Feb-Mar	2	40	3
<i>Inga fagifolia</i> (L) Willd.	Gina	A	2		2	5	10	Abr-Oct	2	20	2
<i>Leonotis nepetaefolia</i> (L) r.Br.	Molenillo	H	2		2	1	2	Feb-Jun	3	6	3
<i>Leonurus sibiricus</i> L.	Panchita	H	1		1	5	5	May-Jun	2	10	3
<i>Cissus cycloides</i> L.	Bohuco Caro	L	2		2	5	10	Mar-Abr	2	20	3
<i>Casearia guianensis</i> (Aubl) Urb.	Palo Amarillo	A	3	1	4	5	20	Mar-Abr	2	40	3
<i>Cupania americana</i> L.	Guávana	A	3	1	4	5	20	Ene-Mar	2	40	3
<i>Citharexylum caudatum</i> L.	Penda	A	2	1	3	3	9	Jul-Sep	2	18	2
<i>Gouania lupuloides</i> (L.) Urb	Bohuco de Indio	L	1	3	4	5	20	Oct-Nov	2	40	3
<i>Mikania micrantha</i> Kunth	Cepú	L	2	1	3	3	9	Nov-Dic	2	18	3
<i>Acacia mangium</i> Willd.	Acacia	A		1	1	5	5	Ene-Dic	5	25	3
<i>Inga vera</i> Willd	Guama	A		3	3	3	9	Ene-Dic	5	18	3
<i>Casearia aculeata</i> Jacq	Caborí	Ar		11	2	5	10	Jun-Ago	2	20	3
<i>Wallenia laurifolia</i> Sw	Caimoni	Ar	1	11	2	4	8	Feb-Abr	2	16	2
<i>Bursera simaruba</i> (L.) sarg	Almácigo	A		2	2	5	10	Mar-Abr	2	20	0
<i>Coccoloba diversifolia</i> Jacq.	Uvero de Sierra	A		2	2	5	10	Abr-May	2	20	0

Fuente: Thomas May; César Rodríguez, 2012. República Dominicana.

Columnas: TB = tipo biológico, A = abundancia - frecuencia, I = intensidad de las visitas de abejas, IF = índice de Floración, D = duración de la floración en meses, IVA = índice de valor apícola, API = valor atribuido a la especie por el apicultor (escala en el texto).Tipos biológicos: A-árbol, Ar-arbusto, H-herbácea, L-lian.

En la siguiente tabla se describen las principales especies de plantas y sus características de floración en zona de bosque en transición.

Tabla. No. 2. Plantas para apiarios en la zona de bosque en transición

Especie	Nombre local	TB	Pastos y Cultivos	Bosques de pie de monte	Bosques sobre rocas	A	I	IF	Floración en los meses	D	IVA	API
<i>Tamarindus Indica</i> L.	Tamarindo	A1				1	4	4	Jun-Jul	2	8	1
<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Limoncillo	A1				1	5	5	Abr-May	2	10	1
<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	A1				1	4	4	Ene-Mar	2	8	2
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Tua-Tua	Ar1				1	0	0	Ene-Dic	5	0	1
<i>Zizyphus reticulata</i> (Vah) DC	Sopaipo	A1		1		2	5	10	Abr-May	2	20	2
<i>Prosopis juliflora</i> (SW.) DC	Cambrón	A		5		5	5	25	Ene-Jun	4	100	3
<i>Haematoxylon campechianum</i> L.	Campeche	A		4		4	5	20	Dic-Mar	3	60	3
<i>Casearia ilicifolia</i> Vent.	Chicharrón	Ar		3		3	4	12	Abr-Jun	2	30	2
<i>Gouania lupuloides</i> (L.) urb.	Bohuco de indio	L1		2		3	5	15	Oct-Nov	2	30	3
<i>Turbina corymbosa</i> (L.) Raf.	Campanita	L2		1		3	5	15	Nov-Dic	2	30	2
<i>Acacia scleroxylon</i> Russ.	Candelón	A		3		3	5	15	Abr-Jun	2	30	2
(No identificada)	Paria	Ar		2		2	5	10	Mar-May	2	20	3
<i>Phyllostylon brasiliense</i> Capanema	Baitoa	A			2	2	5	10	Abr	1	10	0
<i>Guaiacum officinale</i> L.	Guayacán	A			2	2	5	10	Ene-Mar	2	20	0
<i>Bursera simarrouba</i> (L.) Sarg.	Almácigo	A			3	3	5	15	Abr	1	15	0
<i>Amyris balsamifera</i> L.	Guaconejo	Ar			1	1	3	3	Ago-Oct	2	6	0
<i>Anademanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Córbano	A			3	3	4	12	Jul-Sep	2	24	0
<i>Agave</i> sp.	Maguey	H			1	1	4	4	Nov-Feb	3	12	0
<i>Coccoloba diversifolia</i> Jacq.	Uvero de sierra	A			2	2	5	10	Abr-May	2	20	0

Fuente: Thomas May; César Rodríguez, 2012. República Dominicana.

Columnas: TB = tipo biológico, A = abundancia - frecuencia, I = intensidad de las visitas de abejas, IF = índice de Floración, D = duración de la floración en meses, IVA = índice de valor apícola, API = valor atribuido a la especie por el apicultor (escala en el texto). Tipos biológicos: A-árbol, Ar-arbusto, H-herbácea, L-lian.

Finalmente, se comparte un listado de plantas que predominan en el trópico seco y cuya floración representa una fuente importante para los apiarios que se desarrollan en esa zona.

Tabla. 3. Plantas para apiarios en la zona de bosque seco

Especie	Nombre local	TB	Pastos y Cultivos	Zonas ribereñas	Bosques sobre rocas	A	I	IF	Floración en los meses	D	IVA	API
<i>Tamarindus Indica</i> L.	Tamarindo	A	1			1	4	4	Jun-Jul	2	8	2
<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Limoncillo	A	1	1		2	5	10	Abr-May	2	20	2
<i>Phyllostylon brasiliensis</i> Capanema	Baitoa	A	1	1		2	5	10	Abr	1	10	1
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Cambrón	A		5		5	5	25	Ene-Jun	4	100	3
<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Will.	Guatapanal	A		3		3	5	15	Jul-Oct	3	45	3
<i>Stenocereus hystrix</i> (Haw.) Buxbach	Cayuco	A		3		3	4	12	May-Jul	2	24	3
<i>Croton chaetodus</i> Urb.	Santa María	Ar		4		4	5	20	Feb-Jul	4	80	3
<i>Cissis trifoliatus</i> L.	Vinagrillo	L		3		3	5	15	Ago-Sep	3	60	3
<i>Pithecellobium circinale</i> (L.) Benth.	Cinazo	A		3		3	5	15	Ene-May	3	45	2
<i>Acacia scleroxylon</i> Russ	Candelón	A		2	1	3	5	15	Abr-Jun	2	30	2
<i>Corchorus hirsutus</i> L.	Tremolina	Ar		3		3	4	12	Feb-May	3	36	2
<i>Consolea moniliformis</i> (L.) Britt	Alpargata	Ar		2		2	2	4	Ene-Dic	5	20	2
<i>Opuntia</i> sp.	Tuna	Ar		2		2	2	4	Ene-Dic	5	20	2
<i>Guaiacum officinale</i> L.	Guayacán	A		2		2	5	10	Ene-Mar	2	20	2
<i>Capparis</i> sp.1	Frijolito	A		3		3	3	9	Mar-Ago	4	36	2
<i>Capparis</i> sp. 2	Frijolito	A		3		3	3	9	Mar-Ago	4	36	2
<i>Macfadyenia unguis-cati</i> (L.) A. Gentry	Uña de gato	L		1		1	4	4	Ene-Dic	5	30	2
<i>Gouania lupuloides</i> (L.) Urb	Bhuco de indio	L		1	2	3	5	15	Oct-Nov	2	20	3
<i>Turbina corymbosa</i> (L.) Raf.	Campanita	L			2	2	5	10	Nov-Dic	2	20	2
<i>Micania micrantha</i> Kunth	Cepú	L			2	2	4	8	Nov-Dic	2	16	1
<i>Thouinia</i> sp.	Plo blanco	A			1	1	5	5	Ago-Sep	2	10	0

Fuente: Thomas May; César Rodríguez, 2012. República Dominicana.

Columnas: TB = tipo biológico, A = abundancia - frecuencia, I = intensidad de las visitas de abejas, IF = índice de Floración, D = duración de la floración en meses, IVA = índice de valor apícola, API = valor atribuido a la especie por el apicultor (escala en el texto). Tipos biológicos: A-árbol, Ar-arbusto, H-herbácea, L-lian.

El uso de calendarios apícolas para la programación de las actividades es muy útil ya que permite preparar con suficiente anticipación los materiales que se van a requerir para llevarlas a cabo. Pero no existe un calendario único, ya que las actividades varían en cada región, por lo que es recomendable que cada apicultor observe y anote cómo se presentan las diferentes temporadas apícolas en su región, para crear su propio calendario apícola. Obviamente, los calendarios apícolas no siempre coinciden de un año a otro, y siguen un ciclo que puede iniciar cuando principia una cosecha y termina al iniciar la siguiente cosecha, repitiéndose anualmente.

Para elaborar un calendario apícola, lo primero es establecer el período de floración; al terminar la floración, por la gran población de las colonias se presenta una temporada de enjambrazón, que el apicultor puede aprovechar para incrementar sus colonias; después viene la temporada de escasez y debilitamiento de las colonias, por lo que el apicultor debe proporcionar alimentación (con un diseño que permita que siempre haya flores cerca del apiario). En muchas regiones coincide con la temporada de lluvias y por último, se presenta la nueva floración que es el inicio de un nuevo ciclo.

2.4 Trashumancia

En la permapiicultura, uno de los principios básicos es no realizar trashumancia y que las abejas vivan en un ambiente más natural posible. Además, esto disminuye el riesgo de diseminación de plagas y enfermedades. Al no realizar estas prácticas se promueve que el permapiicultor pueda realizar acciones para mejorar condiciones del bosque o de las zonas destinadas a la permapiicultura.

En la siguiente tabla y a modo de ilustración, se comparte el calendario apícola de la zona tropical seca desarrollado en Nicaragua.

Tabla. No.4. Calendario Apícola en zona tropical seca, Nicaragua

NO.	Nombre común	Nombre científico	Imp. Apícola			Meses de potencial floración												
			N	P	P	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1	Genízaro	<i>Samanea saman</i>	x	x														
2	Poro poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	X															
3	Guayabillo	<i>Myrcianthes fragrans</i>	X															
4	Indio desnudo	<i>Bursera simarouba</i>	X	x														
5	Sardinillo	<i>Tecoma stans</i>	X	x														
6	Jobo	<i>Spondia mombin</i>	X															
7	Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i>																
8	Roble sabanero	<i>Tabebuia rosea</i>	X	x														
9	Espino Negro	<i>Rhamnus lycioides</i>	X															
10	Chaperno	<i>Albizia adinocephala</i>	X															
11	Coyol	<i>Acrocomia aculeata</i>	X															
12	Neem	<i>Azadirachta indica</i>	X	x														
13	Capulin	<i>Muntingia calabura</i>	X	x														

14	Espino blanco	<i>Adeli barbinervis</i>	X	x														
15	Eucalipto rojo	<i>Eucalyptus camalduensis</i>	X	x	x													
16	Guásimo de ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	X															
17	Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	X	x														
18	Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	X															
19	Tequilote	<i>Cordia dentata poir</i>	X	x														
20	Marango	<i>Moringa oleifera</i>	X	x														
21	Jícaro	<i>Crescentia alata</i>	X	x														
22	Flor amarilla	<i>Baltimora recta</i>	X	x														

Fuente: Mairena, J. et al, (2012)

A continuación se presenta un listado de algunas de las especies cultivables que pueden ser aprovechadas en la producción apícola.

Tabla. No.5. Flora nectarífera y polinífera de especies cultivables

Flora Nectarífera y Polinífera de Especies Cultivables						
N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Forma Biológica	Importancia Apícola	
					Néctar	Polen
1	Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	Árbol	x	
2	Girasol	<i>Helianthus annuus</i>	Compositae	Hierba	x	x
3	*Limón	<i>Citrus aurantifolia</i>	Rutaceae	Árbol	x	
4	*Maíz	<i>Zea mays</i>	Gramineae	Planta anual		x
5	*Mango	<i>Mangífera indica</i>	Anarcadiaceae	Árbol	x	
6	Melón	<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae	Hierba anual	x	x
7	*Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	Árbol	x	
8	Sandía	<i>Citrulus lanatus</i>	Cucubirtaceae	Hierba anual	x	x
9	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Leguminoseae	Árbol	x	

Fuente: Mairena, J. et al, (2012)

CAPÍTULO 3. INSTALACIÓN, MANEJO Y MANTENIMIENTO DE APIARIOS

3.1 La colmena hexagonal

El uso de la colmena hexagonal tiene la ventaja de que simula la forma de hábitat en que se encuentran las colmenas en los bosques de forma silvestre o natural. La forma hexagonal permite que la abeja crea que está en el tronco de un árbol hueco permitiendo que ella inicie el proceso de construcción de panales.

El distanciamiento entre cada colmena en un apiario, el nivel de sombra y la limpieza del suelo donde se encuentran las colmenas, así como la inclinación de las mismas debe ser considerados al momento del establecimiento de un apiario.



Ubicación de colmenas hexagonales en un apiario

3.2 Importancia del diseño

La permapiicultura hace énfasis en que el diseño de las colmenas tenga armonía con el hábitat natural de las abejas. Si bien es cierto se pueden trabajar las colmenas cuadradas o rectangulares o colmenas hexagonales.

En el caso de la colmena hexagonal, ésta tiene la ventaja que los ángulos de las esquinas son más abiertos que las colmenas cuadradas y rectangulares, permitiendo que las abejas puedan realizar su trabajo cotidiano de limpieza, y evitando que los ácaros de Varroa se queden en las esquinas donde se crea un microclima ideal para su reproducción.

Además, se requiere que el diseño facilite la extracción de los panales, y que el permapiicultor se le facilite el manejo y manipulación del mismo. En este sistema de producción, el permapiicultor pueda monitorear una vez por mes sin manipular la colmena.



Diseño hexagonal con ángulos más abiertos en las esquinas

3.3 Equipos de protección

En lo que se refiere a protección, se menciona el equipo convencional apícola del mercado compuesto de overol, guantes, velo y botas, el cual se puede fabricar en casa. Elaborado a base de telas algodónadas, lona suave, lino o mezclilla o de tipo drill de colores claros (blanco, kaki, amarillo, etc.), con maya metálica o plástica, aros plásticos o metálicos, complementados con otros materiales menores como zíperes de nylon o cremalleras, elásticos e hilos. El apicultor debe mantener su equipo en buen estado para evitar daños físicos producto de ataques. Los trajes de protección deben ser lavados periódicamente a fin de garantizar la no contaminación de los apiarios y a la vez esto permite también una mayor vida útil del equipo.



Apicultor con equipo de protección

3.4 Construcción e Instalación de las colmenas

De acuerdo con Perone (2009), las instrucciones para construir colmenas adecuadas son las siguientes: Usar alzas standard (24.5 cm de alto) para la zona del nido y $\frac{1}{2}$ alzas (14.5 cm de alto) o alzas $\frac{3}{4}$ (19 cm de alto) para la zona del apicultor. Si usa otro tamaño de material, éste deberá adecuarse a lo necesario: entre 70 y 80 cm como mínimo en la zona del nido, formando este espacio a partir del piso de la colmena en la zona sagrada intocable de las abejas y luego apilar el material necesario para que la colmena tenga todo el año 1.6 m de altura como mínimo, utilizando para ello medias alzas o alzas tres cuarto.

Para hacer el control de Varroa de manera natural, se deberá reducir el ancho de todos los laterales de los cuadros para que tengan 33 mm, asegurándose de que la ranura que tienen en la parte inferior, donde se pondrá la cera derretida, queden al centro de los cuadros para que todos queden a la misma distancia entre sí.

El marco utilizado es 2.5 cm de grosor, esto permite que haya una mayor fuerza y sostenibilidad estructural de la colmena. El ancho de la caja puede ser de 10 a 15 cm, eso dependerá de la disponibilidad del material.

Este módulo hexagonal tiene sus piqueras individuales y en los extremos dos orificios de mayor grosor para que la abeja reina pueda ir bajando de módulo a módulo una vez que han llenado de miel el primer módulo y facilitando su manejo. Se hace un entre sacado que permite que un módulo hexagonal calce con el otro ensamblándose de manera natural, para evitar que los módulos se deslicen o se caigan.



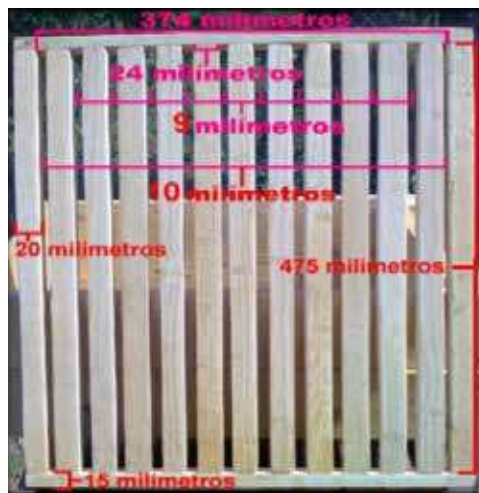
Rejillas en una colmena perone.

Fuente: Manual Oscar Perone.

Al elemento que reemplaza el uso de cuadros en la colmena, en el que las abejas levantan sus panales, se le llama rejilla incluidora.

Este elemento, además, asegura el control natural y automático (no se tiene que intervenir para nada) de Varroa, un parásito que por mal manejo de los apicultores se ha convertido en destructor y que mata las colonias que parasita.

La principal inquietud de los apicultores, es cómo podrán las abejas construir sus panales sin las láminas y cuadros que la industria apícola ha desarrollado, olvidando el hecho de cómo han vivido por millones de años las abejas en su hábitat natural construyendo en forma natural sus panales, haciéndolas más eficientes y activas.



Fuente: Manual Oscar Perone

En la foto de la izquierda se puede observar cuales son las medidas que se deben utilizar para el dimensionamiento de las rejillas, espacios entre ellas, y largo y ancho de las mismas.

Recordar que esto es muy importante en el momento de iniciar el proceso de construcción de las colmenas en la permapicultura.

Las varillas que están en la fotografía anterior, deben tener en su parte inferior, una ranura justo en el centro de la varilla, que puede fabricarse usando algún elemento cortante, tal como una gubia



Elaboración de la ranura en las varillas utilizando una gubia

En esta ranura se pondrá, si se consigue, cera pura de abejas derriéndola, tal como se puede apreciar en la fotografía de la izquierda.

Esta cera tiene la finalidad de orientar a las abejas diseñadoras y constructoras, seguir una línea de inicio de cómo deben continuar construyendo sus panales.



Ilustración de la colocación de la cera en las ranuras

Para fabricar el piso, se sugiere colocar tablas cubriendo el fondo de una mini-alza, a la que previamente se le realiza una ranura entre 7 y 10 mm de alto y de 5 cm de largo, que servirá para que entren y salgan las abejas.

Se hace notar que la primera tabla clavada al fondo debe sobresalir hacia el lado de la entrada de la colmena, para que las abejas puedan aterrizar con comodidad cuando vuelven a su hogar.

Colmenas armadas que no dispongan de una ranura de ensamble deben ser amarradas para evitar que el viento, los animales silvestres o temblores, puedan desajustar o botar las colmenas.

Recordemos que la colmena se debe mantener a una altura ideal para que las cajas no hagan contacto con el suelo, debido que en época de lluvia el exceso de humedad perjudica la salud de las abejas, ya que favorecen condiciones óptimas para la proliferación de hongos.

Es necesario proteger las colmenas, en algunos casos se usa sal, agua hirviendo, y resina, y se aplica en la parte externa de la caja. Eso permite endurecer la parte externa expuesta al sol, al agua, viento, e insectos que dañan las colmenas. Otra forma es el proceso de carbonización externa de la colmena, que puede realizarse con un flameador.



Utilizando un flameador en las cajas de madera



Colocación de trampas para captura de enjambres

Una vez que las cajas se tienen listas, se trasladan a la zona donde se establecerá el apiario, se ubican, y ya

se tienen listos los enjambres de capturados en las zonas. Podemos trasladar entre los 20 y 30 días que el enjambre haya caído en la trampa y se pone en la colmena hexagonal.

Esta trampa está diseñada para que las abejas entren de forma natural (previamente, se le pone cera derritada en la entrada y parte interna de la caja) esto sirve de atracción para las abejas, se ponen en árboles que son altamente productivos en flor, y que las abejas pecorean con frecuencia.

La colmena con la nueva población se traslada y se pone en la parte superior de la colmena, sin perturbar las abejas.

Se recomienda que el traslado de la colmena se haga al atardecer, para que la abeja amanezca en su nueva casa y haya mayor probabilidad de que se quede. Cuando se utilizan el método del paqueteo se lleva aproximadamente 2 kg de abejas, y la reina se lleva a la rejilla para reinas, donde se tapa con cera, y se deja sujeta en la parte superior de la colmena (adentro) y las abejas la alimentarán y liberarán en promedio en una semana, eso permite un 80% de éxito que la colmena se adapte y se quede en su nuevo nido.

3.5 Procedimiento para el manejo de las colmenas

Al momento de la revisión se debe portar el equipo de protección completo y hacer un buen uso del mismo, se debe realizar una vez en todo el ciclo productivo.

Las horas recomendadas para hacer las revisiones rutinarias son las más cálidas para aprovechar que la mayoría de las abejas más viejas y más agresivas están en el campo, logrando con esto un mejor manejo de la colonia.

Las recomendaciones para la realización de una revisión de colmenas son:

- Cada revisión debe realizarse con al menos dos personas. Se realiza una vez al año.
- Garantizar en todo momento el uso de trajes y herramientas previamente desinfectadas.
- Colocarse a un lado de la piquera.
- Aplicar humo en la colmena.
- Destapar la colmena.
- Revisar 3 rejillas excluidoras, la segunda, la del centro y la del final.
- Reportar en el libro de registro la revisión y sus hallazgos.
- Observar en cada marco o panal la existencia de alimento, huevos, crías de todas las edades, presencia de enfermedades, plagas o parásitos.
- Al momento de la revisión hay que evitar inclinar los panales pues eso ayudaría a que se derrame miel o se desprendan las larvas.
- Repeler con humo todos los ataques de las abejas.

3.6 Alimentación natural de las abejas

El proceso de alimentación de las abejas a seguir es con base a la floración natural. En este sistema de permapiicultura no se recomienda alimentar de manera artificial las abejas, reduciéndose al mínimo el manejo artificial de la colmena, permitiendo a las abejas, que completen sus reservas con la mínima molestia, momento en que se convertirán en cosechera, en adultas, a partir de lo cual toda la miel que haya en la zona del apicultor es suya, siempre que respete como sagrada las que les pertenece.

Siempre hay que buscar un balance y si la escasez de flores en algunos periodos es demasiado alta es necesario que el permapiicultor guarde miel o panales para sustentar naturalmente en ese periodo a la colmena. Por eso es necesario que se desarrolle un plan de trabajo que permita que siempre haya producción florística en la zona para la sobrevivencia de la colonia, porque al no encontrar alimento migrarán a otra zona en busca de su sustento.

La alimentación natural de las abejas es obtenida a través del pecoreo de néctar, agua y polen que son los alimentos naturales que les sirven para mantener sus colonias y sobrevivir. De igual manera requieren de resina y otros elementos para impermeabilizar o reforzar sus nidos, elementos que se encuentran presentes en la naturaleza y que son necesarios por esta especie para lograr cumplir todas sus funciones dentro de la colonia.

Uno de los factores más importantes en la regulación de la población de las colonias de abejas es la disponibilidad de recursos del entorno y las reservas que la colonia posea, por lo que las poblaciones disminuyen durante las temporadas de escasez de alimentos, lo cual permite a la colonia no agotar sus reservas y poder llegar al siguiente ciclo de floración en condiciones adecuadas de población para resurgir como una colonia muy poblada.

Es claro que las abejas disponen de los recursos florales (néctar y polen) de forma variable, dependiendo de las condiciones ambientales, pero generalmente presentan una disponibilidad temporal anual, es decir, que en alguna temporada del año es cuando se encuentra una abundancia floral que permite a las abejas almacenar grandes cantidades de miel, la cual será preservada para alimentar a toda la colonia de abejas durante todo el año hasta la siguiente temporada de abundancia de recursos.

En condiciones naturales o cuando el apicultor no prepara sus colonias, las abejas se estimulan cuando detectan las primeras floraciones. Este estímulo hace que la reina ponga más huevos, lo cual se traducirá en mayor población, sin embargo, es frecuente que en algunas regiones al inicio de la temporada de abundancia se presenten floraciones intensas, lo cual servirá para mejorar las condiciones poblacionales de la colonia, pero no para almacenar mucha miel. Debido a la abundancia de recursos alimenticios durante la temporada de floración, las colonias de abejas se fortalecen considerablemente, por lo que el apicultor debe estar atento a las necesidades de espacio de sus colmenas. En esta temporada es preferible que las colonias tengan espacio de más y no que les falte. La falta de espacio provocará en la reina africanizada el instinto de formar enjambres y evasión. Este comportamiento puede ser evitado ofreciendo a la colmena espacio suficiente.

CAPITULO 4. IMPORTANCIA DE LA SANIDAD APICOLA

Es el conjunto de técnicas de manejo que un permapiicultor debe realizar para garantizar las condiciones adecuadas encaminadas a la preservación y protección de la sanidad de sus apiarios.

Este aspecto determina el funcionamiento de las colonias, desde el punto de vista productivo, organizativo y reproductivo. En general, la incidencia de enfermedades y plagas en las colmenas se produce como consecuencia de la manipulación excesiva, trashumancia y un bajo comportamiento higiénico de las abejas.

4.1. Principales plagas: efectos de la permapiicultura

Dentro de las plagas más conocidas que afectan a las colonias de abejas están:

Varroa destructor

Es un ácaro del tamaño de una garrapata de color crema, marrón hasta anaranjado que se desarrolla de forma invasiva y se alimenta de la hemolinfa de las abejas. Este ácaro posee una vida de 2 a 3 meses, parasitando el cuerpo de las larvas y de las abejas adultas, alimentándose y debilitando y, en ocasiones, matando a las abejas. Su reproducción se realiza en el interior de las celdas de los panales de crías, en especial las celdas de las zanganeras.



Foto mostrando el tamaño de la Varroa en comparación con el cuerpo de una abeja. Fuente: Mairena, 2016.

Principales síntomas:

- Disminución del tamaño y peso de la cría.
- Disminución del tamaño y peso de las adultas.
- Dificultad para alimentar a las crías y a la abeja reina.
- Reducción del tiempo de vida de las adultas.
- Abejas adultas con malformaciones.
- Predisposición a otras enfermedades.
- Desorganización de las actividades de la colonia.
- Debilidad general de la colonia.
- Evasión o muerte de la colonia

Para su prevención es necesario:

- Mantener siempre colmenas fuertes.
- Mantener crías de zánganos sólo cuando sea necesario.
- Evitar el contacto de colmenas sanas con cajas, panales, marcos y cualquier otro objeto utilizado en colmenas infectadas.
- Hacer un control aceptable del pillaje.
- En zonas infectadas evitar el uso de comederos o alimentadores colectivos.

Polilla de la Cera

Son larvas de mariposas que se alimentan de cera, miel, polen, restos de larvas y capullos de abejas. Las larvas son de color blanco que se mueven con gran rapidez, existen dos tipos de polillas que atacan las colmenas y que se diferencian por su tamaño adulto y larvario. Su principal afectación es que forman galerías dentro de los panales y los cubre con hilo parecido a la tela araña.

Se alimentan del panal y lo que encuentren dentro provocando pérdida de la colmena por destrucción total de los panales. Para su reproducción los adultos viven fuera de la colmena pero ponen sus huevos cerca o en los panales en donde desarrollan su estado larvario.



Hilos de la polilla de la cera parecidos a la tela de araña cubriendo los panales

Para su prevención es necesario:

- Revisar los panales de reserva, y cera, lo fundamental es lograr un adecuado manejo.
- Mantener la colmena fuerte.
- Uniformidad en los panales de cría.
- Limpieza interior, materiales en buen estado y adecuada alimentación.
- Limpiar las cajas y marcos de residuos de cera antes de almacenarlos.
- Fundir rápidamente los panales viejos y afectados, para que no se reproduzca la polilla.
- Almacenar las láminas de cera en un lugar limpio, fresco y envuelto con papel de empaque, kraft o periódico (si no mancha).

Pequeño escarabajo de colmena

El pequeño escarabajo de las colmenas es originario de Sudáfrica y constituye un verdadero hallazgo en el continente americano, debido a que es un parásito carroñero, que se alimenta de crías de abejas, miel, polen y cava galerías destruyendo los cuadros. En su estado adulto presenta un color café oscuro o negruzco, de 5 a 7 mm de largo, lo que representa aproximadamente un tercio del tamaño de la abeja obrera.



Escarabajos de la colmena

Las larvas son las que producen el daño más notable, por cuanto ellas defecan en las celdillas donde se almacena la miel, lo que induce una fermentación de la cual emana un olor característico a naranja podrida.

Para su prevención es necesario:

- En caso de encontrar su presencia informar a las autoridades del Ministerio de Agricultura correspondientes.
- Seleccionar colmenas en base a comportamiento higiénico.
- Remover y aplicar cal al suelo alrededor de las colmenas y frente a la piquera al menos a lo largo de 15 cm.
- Mantener el suelo limpio y desmalezado para no dar condiciones adecuadas a las necesidades de las larvas, cuando abandonan la colmena para efectuar su período de pupa.
- No dejar panales llenos de miel mucho tiempo antes de la extracción.
- No dejar abandonado material apícola con crías, polen o miel en el apiario.
- Cambiar el material apícola (cajas, tapaderas y piso) en deterioro.
- Mantener las colmenas fuertes.
- No almacenar alzas de miel sobre las cámaras de cría.
- Realizar control mecánico al menos cada 15 días.

4.2. Principales Enfermedades

Las enfermedades son alteraciones de la salud que repercuten en una baja producción. Es por esto que es importante el cuidado que se debe tener con las abejas dado que ellas, al igual que los seres

humanos, son susceptibles a plagas y enfermedades. Estas afectaciones son provocadas por diferentes tipos de patógenos en todo sus estados de vida que atacan los diferentes sistemas anatómicos y fisiológicos y por eso se encuentran abejas con problemas respiratorios, digestivos, locomotores, circulatorios, entre otros.

Generalmente, las enfermedades atacan en temporadas de escasez de alimentos cuando las colmenas están muy débiles, también se pueden enfermar por consumir alimentos o agua contaminada e incluso por manejo de material genético externo.

Factores que contribuyen al contagio de enfermedades son: cambio de panales de colmenas enfermas a sanas, alimentación contaminada, abejas desorientadas, uso de equipo infectado, cera infectada, cucarachas y polilla, reinas muy viejas, abandono de apiarios, entre otros.

Para evitar o disminuir el riesgo de afectación por enfermedades se deben adoptar las siguientes medidas:

- Ubicación del apiarios en lugares donde no haya ni mucho sol, ni mucha sombra, poca humedad y una fuente de agua cerca.
- Ubicar las colmenas sobre bancos a una altura no menor de 0.8m con cierta inclinación hacia la piquera.
- Higiene del personal, equipos, herramientas e insumos y limpieza del apiario.

Revisiones rutinarias:

- Eliminar los panales afectados cada año que se realiza la cosecha, aprovechando ese momento para no ocasionar disturbios innecesarios en la colmena. Este proceso tiene la finalidad de disminuir la incidencia de enfermedades al eliminar los panales con muchas mudas donde se acumulan las bacterias.
- Observar alrededor de las colmenas la presencia de abejas adultas muertas (por encima de lo normal), débiles o con dificultad para volar, así como cría muerta dentro de las celdas o afuera de la colmena.

Dentro de las enfermedades más frecuentes en las abejas tenemos las siguientes:

Loque Americana

Afecta a la larva de la abeja *Apis mellifera* y de otras sub-especies de *Apis* en todo el mundo. Posee los síntomas de opérculos hundidos, celdas abiertas por las obreras, larvas color grisáceo, marrón, negro, hilo mucosos al introducir un palillo en las celdas, larvas secas adheridas a la pared de la celda.

Identificación a nivel de campo:

- 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 que huelen a pescado podrido.
- Se puede encontrar 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.
- Medidas de prevención y control.



Celdas afectadas con Loque Americana

Como medidas de control y prevención se debe evitar cuanto sea posible, la manipulación de panales, cría afectada, abejas y otros materiales de la colmena, a fin de prevenir que los instrumentos de trabajo y las manos del técnico o el apicultor diseminen las esporas hacia otras colmenas o apiarios

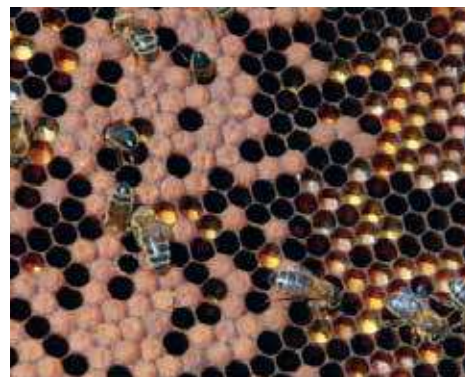
Loque Europea

Es una enfermedad bacteriana, que afecta a la cría o larvas jóvenes con menos de dos días de edad las cuales son infectadas cuando consume el alimento contaminado con bacterias que permiten la germinación rápida de esporas y se multiplican en el intestino, provocando la muerte de la larva antes de la operculación de la celda.

Identificación a nivel de campo:

Generalmente, la larva muere antes de ser sellada.

- La larva cambiará a un color amarillo o amarillo verdoso.
- La larva enferma aparece enrollada o torcida dentro de la celda.
- La larva muerta no se estira como en Loque Americana. Para ello, utilice la prueba del palillo.
- La Loque Europea tiene un olor agrio a vinagre (agrio), muy desagradable. Las escamas son amarillentas o café claro y se remueven fácilmente, apareciendo retorcidas en la parte de abajo de la celda.



Larvas de color amarillo en Loque Europea.

Esta enfermedad se puede prevenir realizando el siguiente manejo:

- Evitar el cambio de panales de colmenas enfermas a sanas.
- Evitar pillajes.
- No usar equipo infestado en colmenas sanas.
- Evitar cucarachas y polillas en la colmena.

CAPITULO 5. COSECHA

5.1. Momento de cosecha de apiarios

Realizar la cosecha cuando lo estime necesario y en la cantidad de rondas que considere o hagan falta.

En la zona de apicultor (no se olvide de respetar como sagrada la zona de las abejas) podrá poner el material de cosecha que quiera y como quiera, para producir si es lo que desea, miel fluida, miel en panales, trozos de panal, propóleos, entre otros, lo que prefiera, del modo que prefiera.

Si no conoce el proceso de cosechar las colmenas, retirar los panales cargados con miel, retirarles por cepillado las abejas que en ellos se encuentren, llevarlos a la sala de extracción para retirarles las tapitas de cera con que las abejas sellan sus celdas llenas de miel que los apicultores llaman opérculos, para luego ponerlos en la máquina que los centrifugará largamente para extraerles la miel, cuando se cierra una colmena se terminó la cosecha y no es molestada hasta la próxima, que puede ser ese mismo año si las condiciones de lugar y temporada lo permiten o en el año próximo.

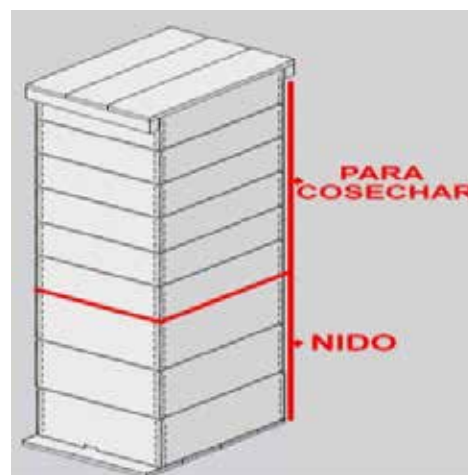


Figura mostrando las zonas de cosecha

5.2. Manipulación y cosecha

El personal que tenga contacto con la miel, debe mantener las manos y/o guantes limpios, uñas cortas y lavarse con agua potable y jabón antibacterial sin olor las veces que sea necesario y secarse con toallas desechables.

Si se detectaran cajas vacías durante la revisión que pudiera deberse a la presencia de enfermedades se recogerá el material para evitar la diseminación de enfermedades.

Cuando se detecte una colonia con cría enferma, debe desinfectar la espátula, en el ahumador, para evitar la diseminación de enfermedades.

5.3. Limpieza e higiene de equipos y utensilios

El overol, velo, botas y guantes deberán mantenerse siempre limpios. Se recomienda lavarlos después de su uso con agua potable y detergente, enjuagarlos perfectamente y colocarlos en bolsas de plástico a fin de evitar su contaminación. También se sugiere contar con dos equipos limpios para cualquier imprevisto.

Los utensilios y recipientes deben estar limpios y libres de productos químicos u otras sustancias dañinas que contaminen la miel. Esto se puede controlar mediante el lavado diariamente con agua limpia, detergente sin olores; se enjuagarán perfectamente antes de utilizarse y se colocarán de tal forma que se evite su contaminación.

Se debe usar materiales de acero inoxidable o plásticos de grado alimentario (que hayan contenido un producto alimenticio que no comprometa las características del producto), evitar el uso de madera y



Utensilios de uso común en el manejo de apiarios

otros materiales que no pueden lavarse adecuadamente, así como el uso de superficies u objetos agrietados. El ahumador debe limpiarse diariamente, con el objeto de evitar la acumulación de residuos del material de combustión (hollín, breas, entre otros).

CAPITULO 6. TRAZABILIDAD

6.1. Importancia

La trazabilidad es la capacidad para seguir el movimiento de un alimento, en este caso, de los productos producidos dentro de la actividad apícola, a través de los pasos específicos de la producción, transformación y distribución.

Es uno de los principios esenciales del nuevo marco jurídico de la seguridad alimentaria. Es una obligación legal y requisito de mercado. Dentro de este proceso el apicultor es responsable de identificar cada uno de los movimientos que se realizan entorno a los productos que se generan dentro de la actividad que el desarrolla. Para esto se debe mantener registros de las Buenas Prácticas Apícolas detallando:

- Ubicación del apiario
- Número de colmenas, fechas
- Manejo de las colmenas
- Medicación suministrada
- Alimentación, cosecha
- Origen de los utensilios utilizados
- Nombre a quien le entrega
- Fecha de entrega y cantidad y número de lotes de miel que entregó

Entre otros que el apicultor o la autoridad competente estimen necesarios.

El apicultor deberá guardar una muestra de cada lote que comercialice y conservarla de manera adecuada por un año.

Representación esquemática de la trazabilidad apícola.



Fuente: OIRSA, 2010

La permapiicultura tiene una gran oportunidad de entrar a mercados más selectivos, si se demuestra trazablemente la procedencia de sus mieles, generalmente la mieles producida en este sistema son mieles de bosques, con mejores características, madurez, densidad, y propiedades medicinales, según la flora.

7. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Acero inoxidable de grado alimenticio: Acero inoxidable al cromo níquel (tipo 304), aceptado para la fabricación de equipo y utensilios utilizados para la industria alimentaria.

Agua potable: Agua apta para el consumo humano y/o su utilización en proceso destinados a la producción de alimentos, obtenida por algún proceso de purificación físicos y/o químicos. El nivel de cloro libre residual debe ser de 1.0 ppm.

Desinfección: Eliminación de microorganismos por medios físicos (tratamientos térmicos) o químicos.

Hidroximetilfurfural (HMF): Compuesto químico (aldehído cíclico $-C_6H_6O_3-$), que se produce por degradación de los azúcares, principalmente a partir de la deshidratación de la fructosa y de la glucosa en medio ácido, sobre todo si se eleva la temperatura.

Higiene: Medidas necesarias que se realizan durante el proceso de los alimentos y que aseguran la inocuidad de los mismos.

Inocuidad: Conjunto de procedimientos orientados a evitar que los alimentos causen daño a la salud de los consumidores.

Limpieza: Es la eliminación de tierra, residuos de alimentos, polvo, grasa u otras materias objetables.

Material de grado alimenticio: Compuestos autorizados mundialmente para su uso en la elaboración, proceso y envasado de alimentos. Ejemplos de ellos son el Polietileno Tereftalato (PET) y ciertos tipos de acero inoxidable.

Plantas melíferas: Estas son plantas que producen mucho néctar y que por lo tanto contribuyen más a la producción de miel. La flora melífera o apícola es el conjunto de plantas melíferas presentes en una localidad. Cuando la secreción o flujo de néctar es alto, las abejas elaboran mucha miel, cuando es bajo producen poca miel y cuando es casi nulo las abejas se alimentan de la miel almacenada en sus panales. Los mejores apicultores conocen bien la flora melífera y saben cuándo sucede el mayor flujo de néctar.

Rastreabilidad o Trazabilidad: sistema de información que permite encontrar y seguir el rastro a través de las etapas de producción, procesamiento y distribución de los productos de la colmena.

8. BIBLIOGRAFIA

- Cisneros, Martín; Mairena, J. 2016. Manual Construcción Colmena Vincent. Permapicultura y sostenibilidad. Proyecto de Transferencia e Innovación Apícola. Universidad de Ciencias Comerciales. 2016. 44p.
- Comisión Nacional Apícola de Nicaragua (CNAN), et al. 2016. Proyecto Triangular "Apoyo al desarrollo de alternativas de sostenibilidad económica en áreas prioritarias del Corredor Biológico Mesoamericano, (CBM) México, Nicaragua, Alemania. Managua, Ni. 72p.
- Cristian, B. et al. 2011. Estudio de floración de plantas melíferas para su aprovechamiento en la productividad apícola. León, Ni. 95p.
- May, Thomas; Rodríguez, César. 2012. Plantas de interés apícola en el paisaje: observaciones de campo y la percepción de apicultores en República Dominicana. Revista Geográfica de América Central. N° 48. I semestre. pp 133-162.
- Ministerio de Economía Familiar et al. 2014. Manual básico del participante. Manejo básicos de colmenas. Managua, Nicaragua. 52p.
- Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA). 2010. Manual de Buenas Prácticas Apícolas. (El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, República Dominicana). Managua, Ni. 44p.
- Perone, Oscar. 2009. Manual de Permapicultura. La nueva y Mejor forma de producir miel. Buenos Aire, Argentina. 163p.
- Sánchez, Manuel. 2012. Permapicultura. Una excelente opción para la generación de ingresos y mejoramiento de los ecosistemas. 90p.



Ave. George Washington No. 601, esq. Alma Mater.
Edif. Banco Agrícola. 3er. Nivel.
Santo Domingo, República Dominicana.
Tel. (809)533-7522. Apto. 711 • www.iicard.org

Programa de Préstamos al Sector Agropecuario,
Agroindustrial y Comercial (PRESAAC)
PROGRAMA DE APOYO AL MEJORAMIENTO DE LA
PRODUCTIVIDAD Y COMPETIVIDAD DEL SECTOR AGROPECUARIO

