

**MANUAL DE BUENAS PRACTICAS
APICOLAS PARA LA PRODUCCION DE
MIEL**

VERSION 1

San Salvador, El Salvador, Septiembre 2004

Preparado por:

El Salvador / Comisión Nacional Apícola (CONAPIS)

Prof. Humberto Avalos R. Mieles Joya de Cerén
Lic. Ernesto Rodas A. Sociedad Cooperativa de Apicultores de El Salvador
Ing. Roberto Perdomo B. Ministerio de Agricultura y Ganadería

Honduras / Asociación Nacional de Apicultores (ANAPIH)

Ing. Javier Quan Presidente ANAPIH / DICTA
Ing. David Mejía P. Apicultura Lilian
Ing. Enrique Lardizabal C. Agropecuaria del Golfo
Sr. Henry Rodas N. Representante Zona Sur ANAPIH

Nicaragua / Comisión Nacional Apícola (CNAP)

Sr. Rodolfo Buitrago R. Presidente CNAP
Lic. Wilfredo Otero R. Secretario CNAP
Sr. Mauricio Abarca T. Cooperativa Tierra Nueva

Costa Rica/ Cámara Nacional de Fomento de la Apicultura

Sr. José Miguel Hidalgo A. Vocal de la Cámara
Sr. Rubén Chavarría G. Asociación de Apicultores de Jicaral
Ing. Ana Cubero M. Ministerio de Agricultura y Ganadería

Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA)

Lic. Delmy Guardado de Arrazattee Proyecto BID-FOMIN-OIRSA ATN/MT-7957-RG

Dr. Oscar García S. Coordinador Regional Inocuidad de Alimentos (CRIA)

INDICE

INTRODUCCION	1
1. CARACTERIZACION DE LA MIEL	1
1.1 Definición	1
1.2 Clasificación	1
1.2.1 Por su origen botánico	1
1.2.2 Según el procedimiento de cosecha	1
1.2.3 Según su presentación	1
1.2.4 Según su forma de producción	1
1.2.5 Según su destino	2
1.2.6 Según su proceso tecnológico	2
1.3 Composición	2
1.3.1 Características organolépticas	2
1.3.2 Características relacionadas con la madurez	2
1.3.3 Características relacionadas con la limpieza	3
1.3.4 Características relacionadas con el deterioro	3
1.3.5 Características relacionadas con la inocuidad	4
2. UBICACIÓN E INSTALACION DE APIARIOS	5
2.1 Areas de asentamiento de apiarios	5
2.2 Fuentes de agua	5
2.3 Orientación de las colmenas	5
3. MANEJO	6
3.1 Revisiones de rutina	6
3.2 Alimentación artificial	6
3.2.1 Local para la preparación	6
3.2.2 Insumos	6
3.2.3 Equipos y utensilios para preparación, almacenamiento, traslado y suministro de alimento	6
3.2.4 Procedimientos de elaboración	7
3.2.5 Suministro del alimento	7
3.3 Sanidad Apícola	8
3.3.1 Prevención	8
3.3.2 Control	8
3.4 Materiales	9
3.4.1 Estructuras de madera	9
3.4.2 Equipo de protección	9

4. COSECHA	9
4.1 Selección, carga y transporte de los marcos con miel	9
4.2 Local de cosecha	10
4.3 Desoperculado	10
4.4 Extracción	10
4.5 Filtrado	11
4.6 Almacenamiento de la miel	11
5. PERSONAL	12
5.1 Salud	12
5.2 Capacitación en Seguridad e Higiene	12
5.3 Higiene y seguridad del personal	12
6. PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCION	13
6.1 Equipo y utensilios	13
6.2 Vehículos	14

Introducción

La miel de abeja es el producto principal de la apicultura, actividad que se refiere a la cría y explotación de la abeja *Aphis mellifera*. Para producir la miel, las abejas recolectan el néctar de las flores, lo transforman y combinan con sustancias propias y luego lo almacenan y dejan madurar en las colmenas.

La apicultura es una actividad que produce importantes beneficios a la agricultura y el medio ambiente, por medio de la acción polinizadora de las abejas. Al mismo tiempo constituye una importante actividad económica con un atractivo potencial de exportación, convirtiéndose en alternativa de diversificación agropecuaria, por ejemplo para los caficultores que podrían aprovechar las floraciones de los cafetos y árboles de sombra de las fincas.

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.

En Centroamérica, la apicultura tiene una larga data, ya que desde la época de los Mayas se explotaba y comercializaba la miel en la región, desarrollando la actividad con abejas meliponas y trignonas las cuales carecen de aguijón. Con la introducción de la abeja europea, la apicultura pasó a ser una actividad económica de mayor importancia.

En Centroamérica la explotación apícola se realiza por medio de dos tipos de tecnologías, la primera usando cajas modernas y la segunda usando cajas rústicas. La extracción de la miel se realiza extrayendo los panales y abriendo con un cuchillo las celdas selladas, que luego se colocan en una centrífuga de acción manual, que separa la miel de la cera de los panales.

Los principales productores y exportadores a nivel centroamericano son El Salvador y Guatemala. En el resto de países del área, la actividad se realiza a una escala modesta; sin embargo se están realizando esfuerzos para mejorarla. Tal es así que se está trabajando en establecer una Federación de Apicultores Centroamericana, que ha comenzado a funcionar entre Nicaragua, Honduras, El Salvador, Costa Rica, Guatemala y Belice países que ya cuentan con asociaciones nacionales de apicultores.

En El Salvador existen aproximadamente 8,000 apiarios, con unas 75,000 colmenas, los cuales producen entre 1,500 y 3,000 toneladas anuales de miel. La Comisión Nacional de Apicultores de El Salvador (CONAPIS) estima que la actividad genera unos 30,000 empleos en la época de cosecha.

En Guatemala, la actividad apícola se ha visto afectada por factores como el proceso de africanización de las abejas, plagas y enfermedades, deforestación y fumigaciones, generando reducción y abandono de gran número de apiarios; sin embargo, la miel como producto líder de la apicultura, sigue siendo aceptada en los mercados internacionales. El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, se encuentra impulsando proyectos de apoyo a la apicultura, como el Programa de Apoyo al Desarrollo de la Apicultura, que brinda financiamiento al sub sector y el Proyecto de Fomento de la Apicultura en Áreas Protegidas del Petén, el cual proveerá fondos no reembolsables, a la Cooperativa COADAP.

En Honduras se estima que existen unas 6,000 colmenas y 500 productores activos, en este país existe una demanda insatisfecha de miel. Recientemente se ha creado la Asociación Nacional de Apicultores de Honduras ANAPIH y la Asociación de Apicultores del Valle. La Escuela Agrícola Zamorano ha capacitado productores y les ha ayudado para que se organicen, conformando las siguientes asociaciones: Asociación Regional de Apicultores de Oriente ARAO, Asociación de Apicultores del Valle de Sensenti AAVAS, Asociación de Productores Apícolas de Olancho APAO y la Cooperativa Apícola de Choluteca COAPICH.

En Nicaragua la actividad apícola esta en desarrollo,por medio de la cual los productores se han estado capacitando en el manejo y crianza de reinas y explotando algunos productos como el propóleo, polen, jalea real y cera, que esperan aprender a industrializar por medio de la Federación de Apicultores Centroamericana que actualmente se está conformando.

En Costa Rica la actividad de la apicultura tiene más de un siglo y en la actualidad existen unas 35,000 colmenas y unos 1,558 apiarios, que cada año producen 450 toneladas de miel de abejas, según datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Esta producción no logra abastecer el mercado local por lo que se realizan importaciones; en ese sentido, Costa Rica otorgó a México una cuota anual de 80 Tm. con cero arancel hasta el año 2003, a partir del cual se llegará a libre comercio.

Cuadro: Exportaciones de miel en toneladas métricas según país de Centroamérica

Año	Países				
	El Salvador	Costa Rica	Guatemala	Honduras	Nicaragua
2001	1.439	2	975	40	51
2000	1,340	2	1,339	-	96
1999	1,483	1	1,095	7	323
1998	2,280	4	1,606	1	327
1997	2,154	9	1,421	5	308

Fuente FAO

En el caso de El Salvador, durante el año 2001, el 62% de las exportaciones se realizaron a Alemania, el 18 % a los Estados Unidos y 20 % restante se destinó a Guatemala, Honduras y Costa Rica.

1. CARACTERIZACION DE LA MIEL

1.1 Definición

Se define MIEL como “el producto alimenticio elaborado por las abejas melíferas a partir del néctar de las flores o de las secreciones procedentes de partes vivas de las plantas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre partes vivas de las mismas, que las abejas recogen, transforman, almacenan y dejan madurar en los panales de la colmena”.

1.2 Clasificación

1.2.1. Por su origen botánico

a) Miel de Flores: es la obtenida principalmente de los néctares de las flores y se distinguen:

- Mieles uniflorales o monoflorales.
- Mieles multiflorales, poliflorales, mil flores o cien flores

b) Miel de mielato: es la obtenida primordialmente a partir de secreciones de las partes vivas de las plantas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que se encuentran sobre ellas.

1.2.2. Según el procedimiento de cosecha

a) Miel escurrida: es la obtenida por escurrimiento de los panales desoperculados.

b) Miel prensada: es la obtenida por prensado de los panales sin larvas.

c) Miel centrifugada: es la obtenida por centrifugación de los panales desoperculados, sin larvas.

1.2.3. Según su Presentación

a) Miel: la que se encuentra en estado líquido, cristalizado o una mezcla de ambas.

b) Miel en panales: es la almacenada por las abejas en celdas operculadas de panales nuevos, construidos por ellas mismas que no contengan larvas y comercializada en panal entero o secciones de tales panales.

c) Miel con trozos de panal: es la que contiene uno o más trozos de panales con miel, exentos de larvas.

d) Miel cristalizada o granulada: es la que ha experimentado un proceso de solidificación como consecuencia de la cristalización de la glucosa que puede ser natural o inducido.

e) Miel cremosa o cremada: es la que tiene una estructura cristalina fina y que puede haber sido sometida a un proceso físico que le confiera esa estructura y que la haga fácil de untar.

1.2.4. Según su forma de producción

a) Miel convencional: la obtenida por métodos tradicionales de producción.

b) Miel ecológica: la procedente de apiarios certificados como amigables al medio ambiente.

c) Miel orgánica: la que en toda su fase de producción y procesamiento cumplen los requisitos de certificación orgánica.

1.2.5. Según su destino

a) Miel para consumo directo

b) Miel para utilización en la industria (miel para uso industrial): es la que responde a los requisitos indicados en el punto 6.2, excepto el índice de diastasa y el contenido de hidroximetilfurfural que podrán ser menor que 8 (en la escala de Shade o su equivalente en la escala de Gothe), mayor que 40 mg/kg respectivamente y no puede ser destinada para consumo humano directo.

1.2.6. Según Su Proceso Tecnológico

a) Miel procesada: es aquella que para su comercialización ha sido sometida a un proceso de acondicionamiento que podría incluir homogeneización, filtración, fraccionamiento mecánico de cristales o tratamiento térmico.

b) Miel no procesada: es la que para su comercialización no ha sido sometida a procesos de acondicionamiento.

1.3 Composición

La miel se compone esencialmente de diferentes azúcares, predominantemente glucosa y fructosa. Además contiene proteínas, aminoácidos, enzimas, ácidos orgánicos, sustancias minerales, polen y puede contener otros azúcares: sacarosa, maltosa, melecitosa y otros oligosacáridos (incluidas las dextrinas), así como vestigios de hongos, algas, levaduras y otras partículas sólidas, como consecuencia del proceso de obtención de la miel.

La miel no debe contener aditivos, sustancias inorgánicas u orgánicas extrañas a su composición, es decir todo aquello que no cumpla la definición antes citada, no puede denominarse miel, especialmente jarabes de plantas, como el Jarabe de Maple.

Las características organolépticas y fisicoquímicas de la miel están muy asociadas con su origen geográfico y botánico. En el momento de su comercialización como tal o de su utilización en cualquier producto destinado al consumo humano, la miel debe responder a las características de composición siguientes:

1.3.1. Características Organolépticas

a) Color: desde casi incolora, pasando por varias tonalidades del amarillo y del ámbar hasta el ámbar muy oscuro, pero siendo uniforme en todo el volumen del envase que la contenga. El color de la miel se clasifica según el siguiente cuadro:

Color	mm
Blanco agua	0-8
Extra blanco	8-16
Blanco	16-34
Ambar extra ligero	35-50
Ambar ligero	51-84
Ambar	85-114
Oscuro	115-140

b) Sabor: característico en las mieles monoflorales recuerda a las plantas de que procede.

c) Olor: característico en las mieles monoflorales recuerda a las plantas de que procede.

d) Consistencia: fluida, viscosa o cristalizada total o parcialmente.

1.3.2. Características relacionadas con la madurez

a) Azúcares reductores (calculados como azúcar invertido):

- Miel de flores: mínimo 65%

- Miel de mielato y su mezcla con miel de flores: mínimo 60%

La variación de estos valores puede deberse a adulteraciones, así como al tipo de alimentación que recibe la colmena y a su cosecha prematura.

b) Humedad: máximo 19 % y como excepción el 21% en la miel de *Baltimora recta*

c) Sacarosa aparente

- Miel de flores: máximo 5%

- Miel de mielato y sus mezclas: máximo 10%

d) Relación fructosa/glucosa: mayor o igual que 1

e) Conductividad Eléctrica: límite general máximo de 0.8 mS/cm para las mieles procedentes de flores y un mínimo de esa misma cifra para las mieles de mielatos.

1.3.3. Características relacionadas con la limpieza

a) Sólidos insolubles en agua: máximo 0.1%.

Un valor que supere el máximo de sólidos insolubles puede deberse a un filtrado inadecuado y/o problemas de higiene.

b) Minerales (cenizas): máximo 0.6%. En miel de mielato y sus mezclas con mieles de flores se tolera hasta el 1%.

Esta medida se relaciona con problemas de higiene (tierra y arena). La miel adulterada con melaza también puede presentar un alto porcentaje de cenizas.

1.3.4. Características relacionadas con el deterioro

a) Acidez libre: máximo: 40 mq/kg

La acidez indica el grado de frescura de la miel. Se relaciona también con la probable fermentación por desarrollo de microorganismo. El sobrecalentamiento es otro factor que se refleja en un alto valor de acidez.

Este parámetro también es importante porque en el caso de haberse usado ácido láctico, oxálico o fórmico para combatir la Varroa la acidez de la miel aumenta.

b) Actividad diastásica: como mínimo 8 en la escala de Schade (o su equivalente en la escala de Gothe). Las mieles con bajo contenido enzimático deberán tener como mínimo una actividad diastásica correspondiente a 3 de la escala de Schade (o su equivalente en la escala de Gothe), siempre que el contenido de hidroximetilfurfural no exceda a 15 mg/kg. Grado de frescura: determinado después del tratamiento.

c) Hidroximetilfurfural (HMF): máximo 40 mg/kg en mieles de menos de 6 meses de cosechada.

Tanto la Actividad Diastásica como el contenido de HMF indican el grado de frescura de una miel. Estos indicadores también se ven alterados por la acción del calor y el almacenamiento inadecuado, mal manejo o por tiempo prolongado.

La miel recién extraída con buenas prácticas de manipulación contiene un pequeño porcentaje de HMF. Si es sometida a altas temperaturas, parte de los azúcares de la miel se deshidratarán aumentando el valor de HMF.

Con el envejecimiento también aumenta el HMF, siendo este aumento más pronunciado si la miel es muy ácida.

1.3.5. Características relacionadas con la inocuidad

Los análisis químicos y microbiológicos deben realizarse en laboratorios oficiales y/o aprobados y sus resultados deben archivarlos como un mínimo de dos años.

a) Residuos Químicos.

GRUPO DE SUSTANCIAS	SUSTANCIAS	LMR	USO EN LA APICULTURA
ANTIBIOTICOS	Cloranfenicol	No Detectable	Antibiótico
	Estreptomicina	200 ppb	
	Sulfonamidas	No Detectable	
	Tetraciclina	100 ppb	
	Nitrofuranos	No Detectable	
	Otros Antibióticos	100 ppb	
PIRETROIDES	Flumetrina	No Requiere	Varroicida
	Tau Fluvalinato	No Requiere	
ORGANOCOLORADOS	Aldrín	No Detectable	Ninguno
	Alfa BHC	No Detectable	
	DDT	No Detectable	
	Dieldrín	No Detectable	
	Endrín	No Detectable	
	Heptacloro	No Detectable	
	Heptacloro Epoxido	No Detectable	
	Lindano	No Detectable	
	Mirex	No Detectable	
	TDE	No Detectable	
ORGANOFOSFORADOS	Coumaphos	100 ppb	Varroicida
	Diazón	No Detectable	Ninguno
	Ethión	No Detectable	
	Malathión	No Detectable	
	Methyl Parathión	No Detectable	
DERIVADOS DE LA TIAZOLIDINA	Ciamizol	100 ppb	Varroicida
CLORADO	Bromopropilato	No Detectable	Varroicida
FORMAMIDINA	Amitraz	200 ppb	Varroicida
ACIDOS ORGANICOS	Acido Fórmico	No Requiere	Varroicida
	Acido Láctico	No Requiere	
	Acido Oxálico	No Requiere	
METALES PESADOS	Mercurio	No Detectable	Ninguno
	Plomo	No Detectable	

b) Microbiológicos

- Recuento de colonias aerobias mesófilas ($31 \pm 1^\circ\text{C}$) máximo: 1×10^3 UFC/g
- Salmonella y Shigella: ausencia / 25 g.
- Coliformes totales: menos de 10 UFC/g
- Hongos y Levaduras: menos de 1×10^2 UFC / g

2. UBICACIÓN E INSTALACION DE APIARIOS

2.1 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.
- 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 las medidas preventivas para reducir la posibilidad de 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 uso 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.

2.2 Fuentes de agua

- Las necesidades diarias del líquido vital para una colonia de abejas se estiman en 200 gramos durante el período de alimentación de la cría, así mismo la requerida por año, sin considerar el agua del néctar, se calcula en 20 litros, por estas razones el apicultor deberá proveer agua potable en cantidad suficiente a todo el colmenar.
- Preferentemente se deben ubicar las colmenas en sitios con fuentes naturales de agua.
- Las fuentes de agua deberán encontrarse al menos a un kilómetro de distancia de cualquier afluyente de aguas residuales y estar libres de residuos tóxicos, especialmente metales pesados.
- Cuando sea necesario establecer bebederos en los apiarios se deben utilizar recipientes no contaminantes y con capacidad para abastecer el volumen de agua requerido. En caso de usar depósitos de metal, estos deben ser recubiertos con pintura epóxica o fenólica para evitar la contaminación del agua; puede utilizarse cera de abejas para recubrir la superficie de los depósitos.

2.3 Orientación de las colmenas

Las colmenas deben colocarse con las piqueras resguardadas 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.

3. MANEJO

El apicultor deberá llevar un registro escrito por apiario (ver formato en el Anexo I) sobre las actividades de manejo que desarrolle o implemente.

3.1. Revisiones de rutina

- No se utilizarán repelentes químicos para el manejo de las abejas.
- En el ahumador se usarán como combustible, productos orgánicos (madera y restos de vegetales) no contaminadas por productos químicos, evitando el uso de hidrocarburos, sus derivados, madera verde, plásticos o excretas de animales que puedan contaminar o alterar la miel.
- El apicultor deberá encontrarse en óptimas condiciones de salud.
- Mantener el área del apiario limpia y libre de malezas, desechos, tales como: bolsas plásticas, remanentes de medicamentos, restos de panales y residuos de alimentos, etc.

3.2. Alimentación artificial

3.2.1 Local para la preparación

Deberá cumplir con normas básicas de seguridad e higiene para la preparación de alimentos, tales como limpieza, ventilación, iluminación y estar libre de contaminantes químicos, biológicos o de otro tipo.

3.2.2 Insumos

- Todos los insumos que se empleen para la preparación de los alimentos deberán ser inocuos tanto para las abejas como para las personas.
- No se deberán utilizar alimentos saborizados o coloreados, ya que pueden afectar la calidad de la miel.
- No se deberá usar melaza y desperdicio de dulce por su elevado contenido de minerales y otros contaminantes tóxicos para las abejas.
- Nunca debe aplicarse medicamentos en la alimentación artificial.
- El agua que se emplee deberá ser potable.
- Si se usa miel y/o polen, deberán proceder únicamente de colonias libres de enfermedades. En el caso de la miel, deberá diluirse en agua y hervirse durante 10 minutos.
- Los apicultores deben llevar un registro de proveedores y un sistema de control de materia prima, insumos almacenados y de la elaboración de los alimentos que permita contar con un registro de primeras entradas y primeras salidas.

3.2.3 Equipos y utensilios para preparación, almacenamiento, traslado y suministro del alimento

- Los equipos que se utilicen en la preparación de los alimentos deberán facilitar la limpieza, las mesas deberán tener cubierta de acero inoxidable, plástico u otro material permitido para la industria alimentaria.
- Los materiales utilizados en los equipos y utensilios no deben transmitir sustancias tóxicas, olores ni sabores. No deben ser absorbentes, pero sí resistentes a la corrosión y al desgaste ocasionado por las repetidas operaciones de limpieza y desinfección y ser de grado alimenticio.
- Los utensilios a emplear como tanques, depósitos, cubetas y otros recipientes pueden ser de vidrio, PET, polietileno, y acero inoxidable grado alimenticio.
- Tanto los equipos como utensilios deberán ser de materiales de calidad alimentaria, sin presencia de óxidos u otros contaminantes, químicos o biológicos.
- Todo el equipo y utensilios deberán lavarse de acuerdo a las recomendaciones del Programa de Limpieza e Higiene incluido en el Capítulo 6 de este Manual.

3.2.4 Procedimiento de elaboración

- Se deben aplicar normas básicas de seguridad e higiene para la preparación de alimentos.
- Cuando la alimentación sea en jarabe, este debe proporcionarse a las abejas el día en que se prepare, como máximo después de 12 horas de su preparación para evitar su fermentación.
- Al prepararse dietas sólidas, estas deben colocarse en un envase cerrado para evitar su contaminación y suministrarlas a las abejas a la brevedad posible a fin de evitar su fermentación.
- Una vez preparados los alimentos y hasta su administración a las colonias, deberán mantenerse en un lugar limpio, seco, fresco, ventilado y protegido de la presencia de roedores y plagas en general.

3.2.5 Suministro del alimento

- Al administrarse la alimentación se debe considerar la fortaleza de la colonia, la época del año y las condiciones de la vegetación néctarpolinífera de la región. En colonias débiles, si se alimenta en exceso, las abejas no se terminan el alimento lo que ocasiona que se fermente y/o se formen mohos.
- Se prohíbe el uso de alimentadores colectivos, para proporcionar alimentos de cualquier tipo.

- El suministro de alimentos líquidos puede ser mediante alimentador externo o interno, el que deberá estar limpio. A su vez, el apicultor debe cerciorarse que tras la colocación de éste las abejas tengan fácil acceso al alimento y no se ahoguen.
- La administración de alimentos sólidos se realizará únicamente en forma interna; pudiendo colocarse las porciones de alimento envueltas en plástico (polietileno calibre 150) limpio y nuevo o en papel encerado sobre los cabezales de los bastidores de la cámara de cría.
- Se debe llevar el alimento envasado y estibado de tal forma que se evite la contaminación, derrames y se proteja de altas temperaturas.
- Por su parte, el personal que administra el alimento debe estar sano y lavarse las manos antes de manipular los alimentadores. Para ello, se aconseja llevar agua y jabón al apiario.
- Con relación a los utensilios y alimentadores, deberá contarse con un lugar para almacenaje, el que deberá cumplir con las características de limpieza e higiene que se describen en el Capítulo 6 de este Manual.
- Es indispensable tomar las precauciones necesarias para evitar que durante la alimentación de las abejas se desencadene o propicie el pillaje.
- La alimentación artificial debe suspenderse 15 días antes del inicio de la floración, a fin de evitar alteración de la miel, debido a que residuos de la alimentación artificial pueden ser hallados en el producto cosechado. En caso de que las colmenas posean reservas alimenticias, estas deberán ser retiradas, por medio de una extracción y esta no deberá ser mezclada con miel de calidad, ya que esta debe ser clasificada como miel industrial.

3.3. Sanidad Apícola

3.3.1 Prevención

- Proporcionar alimentación artificial de forma oportuna y eficiente, para mantener colonias fuertes con abundante población.
- Se debe manejar la piquera, reduciendo el tamaño de ésta, cuando se requiera.
- Realizar cambio de abejas reinas en las colmenas, por lo menos cada 18 meses. Se recomienda realizar una selección de mejoramiento genético al momento del cambio.
- Renovar los panales de cera constantemente, por lo menos cada 18 meses. Principalmente los de la cámara de cría.
- Al detectarse condiciones anormales en la piquera y los alrededores de la colmena, deberá marcarse y posponerse la revisión de ésta para el final.

- Cada cuatro meses se deberá realizar un muestreo de plagas y enfermedades, en el 20% de las colmenas del apiario. Los resultados del laboratorio oficial y/o aprobado, deberán adjuntarse al registro del apiario y mantenerse por un período mínimo de 2 años.

3.3.2 Control

- Las aplicaciones de medicamentos siempre se deben realizar de forma curativa y nunca en forma preventiva.
- Emplear medicamentos específicos para el tipo de enfermedad que afecta a las colmenas en ese momento.
- Usar solamente medicamentos con principio activos permitidos, registrados y autorizados. Evitando el empleo de productos veterinarios específicos para otras especies, especialmente las aves.
- Se prohíbe el uso de antibióticos que contengan: sulfonamidas, cloranfenicol y nitrofuranos.
- Siempre seguir las indicaciones de aplicación que se adjunta a los medicamentos veterinarios. En caso de desconocimiento en la forma de aplicación, consulte antes de usar.
- Aplicar los medicamentos químicos en época donde no existan floraciones importantes. En caso de requerir su medicación en época de cosecha, la miel procedente de las colmenas tratadas deberá separarse de las del resto y orientarse como miel industrial o para su uso en alimentación artificial.
- Nunca aplicar el medicamento en la alimentación artificial.
- En el registro de control de plagas y enfermedades se debe especificar: Producto veterinario utilizado (nombre comercial y /o principio activo), dosis recomendada, dosis empleada, método de aplicación, plagas o enfermedad controlada, días espera antes de cosecha, responsable de la aplicación y observaciones (ver formato en el Anexo II).

3.4. Materiales

3.4.1 Estructuras de madera

- Evitar el uso de maderas tratadas con productos químicos para la elaboración de material apícola: cajas, marcos y otros.
- Para la conservación de las cajas y otros materiales de maderas se recomienda el uso de resinas naturales como breá mezclada con cera y propóleo de abejas, parafina grado alimentario o aceite vegetal aprobado. No se debe utilizar diesel, aceite quemado, pentaclorofenol y otros contaminantes. Cuando se utilicen pinturas, deben ser epóxicas o fenólicas.

- No aplicar sustancias químicas y ceras en el interior de las colmenas, ni en los bastidores.

3.4.2 Equipo de protección

- El equipo de protección lo constituye el velo, overol, guantes y botas.
- El apicultor debe utilizar siempre equipo limpio, por lo que se recomienda lavarlo después de su uso y guardarlo en lugares donde no haya contaminantes como agroquímicos, fumigantes, etc.

4. COSECHA

4.1 Selección, carga y transporte de los marcos con miel

- Se deben seleccionar los panales de las alzas que tengan miel madura, se sugiere realizar una prueba sacudiendo el panal, si escurre miel se considerará inmadura. También se debe tomar en cuenta el porcentaje de operculación del panal, el cual debe tener como mínimo un 75% de operculación. Seleccionar panales sin opercular totalmente o con miel humedad (arriba del 20%), representan un factor de riesgo importante, ya que puede significar la proliferación de bacterias y / o levaduras que fermenten el producto o, a lo menos, incuben organismos patógenos.
- 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 utilizar repelentes o sustancias químicas para desalojar a las abejas de los panales, ya que contaminan la miel y son cancerígenos para el apicultor.
- En el manejo de las alzas con miel no utilizar como combustibles para los ahumadores: hidrocarburos y sus derivados (diesel ó gas líquido) o materiales impregnados con productos químicos, pinturas, resinas o desechos orgánicos como el estiércol. Se deben usar materiales no contaminantes como viruta de madera, ramas y hojas secas.
- Los panales con miel deben colocarse en cajas ubicadas sobre bandejas (charolas) salvamiel (previamente lavadas), las cajas se deben estibar cubriendo la última con una tapa exterior para que no se contamine la miel con polvo, insectos y abejas pilladoras. Nunca apoyar las alzas en el piso directamente debido a que aumenta el riesgo de contaminación (por ejemplo: esporos de *Clostridium botulinum* que perjudica la salud humana).
- Las bandejas (charolas) salvamiel deben ser de acero inoxidable o protegidas con pintura epóxica de grado alimenticio o recubiertas con cera de abejas. La miel que se recupere en las bandejas (charolas) salvamiel no deberá mezclarse con la miel extractada.

- Si la cosecha se efectúa en un local a más de 300 mts del apiario, las cajas que contengan los panales con miel deberán protegerse con una lona limpia y se atarán para evitar que se muevan en el trayecto del apiario al establecimiento de extracción de miel.

4.2 Local de cosecha

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.

4.3 Desoperculado

- La maquinaria y utensilios a emplear deben estar fabricados con acero inoxidable de grado alimentario que facilite las tareas de limpieza y desinfección. Evitar desoperculadores elaborados de madera por su difícil limpieza y desinfección.
- No emplear cuchillos desoperculadores o equipos que presenten signos de oxidación.
- El operario no debe dejar el cuchillo desoperculador apoyado sobre el piso, mesa desoperculadora, banco, o cualquier otra superficie sucia. Siempre debe tener previsto un lugar limpio, exclusivo para colgar los cuchillos limpios, cuando no es necesario su uso.
- Los panales con miel deben llevarse directamente del alza a la desoperculadora.
- Eliminar las abejas que puedan estar presentes en los panales con miel.
- No pasar por el desoperculador o desopercular, panales con cría, ya sea abierta o cerrada. En estos casos se debe cortar el panal, eliminar la parte que tiene cría y depositar el panal sin cría en la separadora de miel y cera. Cuando este problema se presente con frecuencia, se debe informar al personal de campo que no debe cosechar panales de miel con cría.
- La miel de los opérculos para que mantenga su calidad deberá obtenerse por gravedad (escurrida) o centrifugación.
- Al manipular la cera de opérculo, el operario debe utilizar guantes de hule o plásticos limpios y hacerlo de forma higiénica.
- Toda miel que se derrame deberá limpiarse inmediatamente.

4.4 Extracción

- La centrífuga debe someterse a un proceso riguroso de limpieza y mantenimiento, antes y después de utilizarse. En caso de requerir lubricantes, aceites o grasas industriales, estos deben ser grado alimenticio.

- Al igual que el resto del equipo que tiene contacto directo con la miel, es necesario que la centrífuga esté fabricada con acero inoxidable grado alimenticio para evitar la contaminación de la miel. Evitar el uso de centrífugas de lámina galvanizada, en el caso de utilizar este material se debe recubrir con ceras de abejas, pintura epóxica o fenólica.
- La centrífuga debe estar fija al suelo para evitar sacudidas y/o desplazamientos. Es necesario mantener la tapa cerrada para evitar corrientes de aire e impedir el escape de la miel. Se aconseja introducir bastidores de peso similar y distribuirlos de forma balanceada para evitar sacudidas por desequilibrios de la centrífuga.
- No abrir la centrífuga antes de que pare, ya sea por la seguridad personal del operario, como también por el movimiento de aire que produce y las salpicaduras de miel que ocasiona.
- Es aconsejable comenzar con una velocidad moderada de extracción e ir aumentándola progresivamente para evitar la ruptura de los panales. Se recomienda utilizar un sistema de frenado en la centrífuga para evitar que se haga manualmente.
- Previo y durante la operación de la centrífuga, el personal deberá cuidar escrupulosamente su higiene, de lo contrario ensuciará y contaminará la miel. De igual forma, realizará la tarea con sumo cuidado para evitar daños al personal.
- Toda miel que se derrame deberá limpiarse inmediatamente.

4.5 Filtrado

- El filtrado debe realizarse entre la salida de la centrífuga y un depósito intermedio. El filtro se recomienda que sea de acero inoxidable o de un material permitido de grado alimenticio. La abertura máxima debe ser de 3 x 3 mm por cuadro.
- Los filtros deberán ser reemplazables y lavables. La limpieza se realizará cuando ya no fluya la miel o al finalizar el proceso, inicialmente con agua fría y posteriormente con agua caliente y potable.
- Se recomienda manejar dos filtros y alternar su uso para evitar que el proceso se detenga cuando se obstruyan.
- Los depósitos intermedios deberán ser de boca ancha para facilitar su uso. De preferencia deberán ser de acero inoxidable o con recubrimiento interno de resina fenólica horneada o pintura epóxica; si por alguna razón se emplean de plástico, deberán ser de grado alimenticio. Cuando la miel se encuentre en los depósitos intermedios éstos deberán estar tapados.
- Toda miel que se derrame deberá limpiarse inmediatamente.

4.6 Almacenamiento de la miel

- Las condiciones de almacenamiento son un punto crítico en la cadena producción-proceso envasado comercialización de la miel. Si no se cuenta con un local resguardado de los rayos solares y de la lluvia; con piso de cemento y una correcta manipulación de depósitos primarios, la miel envasada sufrirá modificaciones físicas y químicas que afectarán negativamente su calidad.
- Los depósitos primarios deberán permitir una adecuada conservación de la miel. Cuando se utilicen barriles metálicos de 55 galones como depósitos primarios, éstos deberán tener un recubrimiento interno de resina fenólica horneada, pintura epóxicas o cera de abejas.
- No se pueden emplear como depósitos primarios, barriles u otros depósitos que hayan contenido aceites industriales, sustancias químicas, plaguicidas o que presenten signos de oxidación.
- Almacenar los depósitos primarios en locales cerrados que impidan la entrada de agua y no exponerlos a los rayos solares, ya que la acción del sol eleva los valores de Hidroximetilfurfural (HMF) y disminuye la actividad diastásica de la miel.
- Manejar los depósitos primarios con cuidado y evitar que se golpeen por lo que se deberán utilizar carretillas, montacargas, tarimas, etc.
- Al retirar las tapas de los depósitos primarios para muestreo de la miel deberá realizarse higiénicamente y nunca a la intemperie.
- Mantener el lugar de almacenamiento siempre fresco, a fin de evitar temperaturas altas por períodos prolongados, ya que producen elevación del HMF.
- Almacenar los depósitos primarios en lugares secos y frescos, con la finalidad de disminuir los riesgos de deterioro de la miel (pérdida de calidad por absorción humedad del ambiente y crecimiento de levaduras que fermentan la miel).
- Asimismo, es importante reiterar que al mantener la miel en un ambiente fresco, conserva sus propiedades físicas y químicas, ya que los procesos enzimáticos se reducen al mínimo. Finalmente, para una buena conservación es necesario que los cambios térmicos sean bajos y que el ambiente esté libre de olores intensos y ajenos.
- Toda miel que se derrame deberá limpiarse inmediatamente.

5. PERSONAL

5.1 Salud

El trabajador que tiene contacto directo o indirecto con las colmenas no debe representar un riesgo de contaminación, por lo que tiene que estar libre de enfermedades infectocontagiosas, no tener heridas.

5.2 Capacitación en Seguridad e Higiene

La capacitación relacionada a las Buenas Prácticas de Producción que impidan la contaminación de la miel, tales como higiene personal, lavado adecuado de manos, uso de letrinas, contaminación cruzada, eliminación de desechos, control de fauna nociva, entre otras, debe ser permanente.

5.3 Higiene y Seguridad del Personal

Mientras se lleve a cabo el manejo de las colmenas el personal debe realizar las siguientes prácticas de sanidad e higiene:

- Tener las uñas recortadas y libres de barniz de uñas.
- Lavarse las manos con jabón antibacteriano y secarse con toallas desechables antes de iniciar el trabajo, después de ausencia del mismo y en cualquier momento cuando estén sucias o contaminadas.
- No portar joyas, relojes, ni adornos similares.
- Tener el cabello recortado o recogido.
- Usar gorro o redecillas durante los procesos de manipulación de la miel.
- Bañarse antes de ir al apiario.
- No utilizar lociones o perfumes.
- Utilizar el equipo de protección y seguridad (overol, velo, guantes, faja lumbar y calzado).
- Vestir ropa limpia y de colores claros, incluyendo botas y deberá ser de uso exclusivo para actividades apícolas.
- Contar con dos equipos limpios para cualquier imprevisto.
- No ingerir alimentos, no mascar gomas y no fumar cerca de las colmenas.
- No consumir miel durante el proceso de extracción o manipulación.
- Tener cuidado en el manejo de las colmenas y el equipo en general para evitar heridas y accidentes.
- Evitar el contacto directo de heridas con el producto, utensilios o cualquier superficie relacionada y, en caso de tenerlas cubrirlas con vendajes impermeables para evitar que sean una fuente de contaminación.
- No estornudar o toser sobre los panales sin protección, ni escupir.
- Usar cubre bocas en la sala de extracción.

- Asegurar que toda persona ajena siga las prácticas de higiene.
- No deberá defecar cerca de las colmenas y, en caso de hacerlo, cubrir los desechos con tierra y cal. El mismo procedimiento se realizará si se detectan desechos de animales o personas cerca del apiario.
- Contar con un botiquín de primeros auxilios que contenga medicamentos específicos para atender personas picadas por abejas y animales ponzoñosos. Para este efecto consultar con el personal capacitado sobre que medicamentos se deben utilizar.
- Llevar registros de revisión de la higiene del personal.

6. PROGRAMA DE LIMPIEZA E HIGIENE

6.1 Equipo y utensilios

- El overol y el velo deberán mantenerse siempre limpios. Se recomienda lavarlos después de su uso con agua potable y detergente biodegradables, enjuagarlos perfectamente y colocarlos en bolsas de plástico durante el traslado a los apiarios para evitar su contaminación. También se sugiere contar con dos equipos limpios para cualquier imprevisto.
- Se debe lavar las suelas de las botas diariamente con agua limpia, detergente biodegradable y soluciones clorinadas o yodadas antes de iniciar actividades, a fin de evitar riesgo de contaminación.
- Los utensilios y recipientes deben estar limpios y libres de productos químicos y otras sustancias dañinas que contaminen la miel, los que se asearán diariamente con agua limpia, detergente biodegradables sin olores; se enjuagarán perfectamente antes de utilizarse y se colocarán de tal forma que se evite su contaminación durante su traslado al apiario.
- Es importante, evitar el uso de madera y otros materiales que no puedan lavarse adecuadamente, así como el uso de superficies u objetos agrietados o con orificios.
- El ahumador debe limpiarse diariamente, con el objeto de evitar la acumulación de residuos del material de combustión.
- El personal que tenga contacto con la miel, debe mantener las manos y/o guantes limpios y lavarse con agua potable y jabón antibacteriano las veces que sea necesario y secarse con toallas desechables.
- Después de la revisión de cada apiario y cuando se detecte una colonia con cría enferma, debe desinfectar la espátula, en el ahumador o en una solución yodada, para evitar la diseminación de enfermedades.
- Si se detectaran colmenas vacías durante la revisión (lo que sugiere que pudiera deberse a la presencia de Enfermedades) se recogerá todo el equipo para lavarlo

y desinfectarlo con una solución de sosa cáustica al 4% o tratamiento térmico (flamearlo).

- Cuando se rompa algún panal o se retiren panales rústicos, se colocarán en un recipiente (cubeta) limpio. El recipiente se cubrirá para evitar su contaminación y pillaje.
- Al terminar las actividades diarias el equipo y utensilios (espátula, cepillo, cubeta, etc.) utilizados deben lavarse con agua potable y detergente biodegradable y almacenarlos en sitios donde no se ensucien o contaminen.

6.2 Vehículos

- El vehículo para transportar alzas con miel debe ser adecuado para conservar la inocuidad de la misma, por lo que es importante establecer un programa para la limpieza y desinfección del mismo para que no sea una fuente de contaminación.
- En este sentido, se retirarán de la plataforma del vehículo los residuos de material apícola o cualquier otro contaminante; se lavará con agua potable y detergente biodegradable y se aplicará algún desinfectante preferentemente cloro.
- Asimismo, se debe inducir el uso de Buenas Prácticas de Higiene a todas las personas que tengan acceso al vehículo.
- Se debe evitar usar un vehículo que transportó otro tipo de animales o cualquier contaminante, sin haber sido previamente lavado y desinfectado.
- Es indispensable, inspeccionar el vehículo antes de cargar las alzas, con el fin de asegurar que se encuentra limpio.
- A su vez, el manejo de las alzas con y sin miel debe efectuarse de manera que se impida su contaminación, colocándolas sobre techos de colmenas invertidos o en bandejas (charolas) salvamiel limpias.
- Asimismo, es necesario proteger las alzas del sol, lluvia, aire o cualquier otro factor que pueda contaminarlas, mediante el uso de una lona de material de fácil limpieza y desinfección.

GLOSARIO

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.

Actividad diastásica: Grado de actividad de la enzima amilasa (diastasa) presente en la miel, originando que el almidón se descompona (hidroliza) en azúcares complejos, luego en azúcares simples y finalmente en alcohol. La actividad de ésta puede verse afectada por el tiempo o por la temperatura.

Agua potable: Agua apta para el consumo humano y/o su utilización en procesos 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.

Baltimora recta: Planta herbácea perteneciente a la familia Compositae (Compuesta), conocida en Centroamérica como: flor amarilla o florecilla.

Brea: Resina de las coníferas (pinos, cipreses, etc.).

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

Hidroxitilfurfural (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.

Laboratorio Oficial: Laboratorio de la Secretaría o Ministerio de Agricultura (MAG).

Laboratorio aprobado: Laboratorio reconocido por el MAG para realizar servicios de diagnóstico en materia apícola.

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.

Metales pesados: Son los elementos químicos, generalmente mercurio, plomo, arsénico y cobre que se consideran altamente contaminantes para el medio ambiente y los alimentos.

No Detectable (ND): Se refiere a una ausencia relativa de una sustancia o compuesto, ya que la cantidad existente es inferior al nivel de detección del análisis utilizado para tal fin.

Partes por billón (ppb): Unidad de medida, equivalente a microgramos por kilogramo ($\mu\text{g}/\text{kg}$).

Partes por millón (ppm): Unidad de medida, equivalente a miligramos por kilogramo (mg/kg).

PET (Tereftalato de Polietileno o Polietileno Tereftalato): Resina sintética formada con glicol etileno y ácido tereftálico autorizada para la elaboración de envases plásticos para alimentos.

Tipo de manejo: Sistema de producción orgánico (no uso de químicos sintéticos) o convencional.

Unidades Formadoras de Colonias (UFC): Unidad de medida para análisis microbiológicos.

BIBLIOGRAFIA

Codex Alimentarius, Norma del CODEX para la Miel CODEX STAN 12-1981, Rev. 1 (1987), Rev. 2 (Alinorm 01/25, 2001).

Anteproyecto de Norma Hondureña (Borrador). MIEL (*Apis mellifera*). Características. Comisión Interinstitucional de Normalización.

Codex Alimentarius, Código Internacional Recomendado de Prácticas y Principios Generales de Higiene de los Alimentos. CAC/RCP 1.1969 (Rev. 2 (1985)).

Decreto 13991 MEC. Norma oficial para miel de abejas. La Gaceta N° 224 del 22 de noviembre de 1982. Costa Rica.

Directiva 2001/110/CE DEL CONSEJO de 20 de diciembre de 2001 relativa a la miel.

Guía de Aplicación de Buenas Prácticas Apícolas y de Manufactura de Miel. Recomendaciones. SENASA, Argentina. www.alimentosargentinos.gov.ar

Manual de Buenas Prácticas de Producción de Miel. Programa de Inocuidad de Alimentos. SAGARPA, México.

Manual de Buenas Prácticas para la Apicultura. Programa de Apoyo a la Microempresa Rural de América Latina y El Caribe PROMER. Santiago de Chile, Agosto 2002

Manual de Buenas Prácticas de Manufactura. Programa de Inocuidad de Alimentos. SAGARPA, México.

Norma Técnica Nicaragüense de Miel de Abeja. NTON 03029-99. 3 de febrero de 2000.

Norma Salvadoreña Obligatoria, NSO 67.19.01:04. Miel de Abejas. Especificaciones. Primera Revisión.

Reglamento (CEE) No 2377/90 del Consejo de 26 de junio de 1990 por el que se establece un procedimiento comunitario de fijación de los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos de origen animal.

Reglamento (CE) No. 2393/1999 de la Comisión de 11 de noviembre de 1999 que modifica los anexos I, II y III del Reglamento (CEE) no 2377/90 del Consejo por el que se establece un procedimiento comunitario de fijación de los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos de origen animal

ANEXOS

Registro de Revisión de Apiarios y/o Colmenas (ANEXO I)

NOMBRE DEL APIARIO: _____ CODIGO DEL APIARIO _____ UBICACIÓN: _____

NOMBRE DEL RESPONSABLE: _____ CODIGO DE UBICACIÓN _____ TIPO DE MANEJO: _____

FECHA	POBLACION				SITUACION INTERNA				RESERVAS ALIMENTOS			ACTIVIDAD REALIZADA	EN PROXIMA VISITA
	Tot	3 c	2 c	CC	Nor	Enf	Huerf	Enjam	B	R	D		

Tot= Total Colmenas en el apiario, 3c = Colmenas con dos alzas y una cámara de cría, 2c = Una alza y una cámara de cría, CC = Cámara de cría
 Nor = Colmenas normales, Enf = Colmenas enfermas, Huerf = Colmenas Huerfanas, Enjam = Colmenas Enjambradas
 B = Buenas, R= Regular, D= Deficientes

RECOMENDACIONES PREVENTIVAS Y/O CORRECTIVAS:
Colmena 1: Se retiraron las alzas y se proporcionó alimento.

Nota: Este formato puede ser modificado de acuerdo a las necesidades del productor.

