

# CURSO: AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA SUSTENTABLE PARA EL COMERCIO JUSTO

## AGRICULTURA SUSTENTABLE Ligia Morend

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA basado en Altieri, 1983

### Agricultura Tradicional

Es agricultura practicada por pequeños agricultores de países en desarrollo:

- ❖ en zonas más aisladas o porque no tienen recursos para utilizar tecnologías modernas
- ❖ son sistemas complejos (policultivos)
- ❖ adaptados a condiciones locales
- ❖ se han mantenidos durante siglos
- ❖ consumen menor cantidad de energía en la producción

Es importante el "rescate de conocimiento" de estos campesinos, antes que ese caudal de riqueza práctica se pierda irreversiblemente, a lo largo del proceso de modernización agrícola.

### Agricultura Convencional:

Es la agricultura que ha tenido la posición dominante y se caracteriza por:

- ❖ el intenso empleo de agroquímicos: fertilizantes y pesticidas principalmente
- ❖ un alto grado de mecanización
- ❖ empleo de tecnología moderna
- ❖ alto costo
- ❖ ofrece a corto plazo una mayor producción
- ❖ es menos eficiente en el uso de la energía
- ❖ deja efectos adversos en el medio:

Efectos adversos:

- ❖ los residuos químicos tóxicos de pesticidas (en alimentos, suelos y aguas)
- ❖ la acumulación de excesos de nitratos y nitritos (en alimentos, suelos y aguas)
- ❖ la pérdida de la diversidad vegetal del equilibrio ecológico por la práctica de monocultivos

- ❖ la pérdida de la fertilidad del suelo: por no favorecer la "vida del suelo", vida microbiana, la microflora y micro fauna, ni favorecer el reciclaje de la materia orgánica y de nutrientes
- ❖ la erosión de suelos: por exposición de los suelos a vientos y lluvias sin adecuada cobertura

### **Agricultura Integrada**

- ❖ Concepto desarrollado en la actualidad
- ❖ Nace de a partir de los problemas ambientales derivados de la agricultura convencional y las exigencias de los consumidores
- ❖ Busca reducir al mínimo la utilización de productos químico-sintéticos sin excluirlos
- ❖ Ordenamiento de prácticas agrícolas y normas internacionales
- ❖ Se promueven a través de la "Guía de Buenas Prácticas Agrícolas" y otras normas de calidad de productos

### **Agricultura orgánica**

Es la agricultura practicada por grupos de agricultores orgánicos surgidos en Norteamérica y Europa:

- ❖ quienes rechazan la tecnología de la agricultura convencional en su mayor parte, porque su uso prolongado causa degradación del medio ambiente y no asegura la inocuidad de los alimentos
- ❖ es denominada agricultura orgánica, biológica o ecológica según el país donde se practique
- ❖ excluye todo empleo de productos químicos-sintéticos (pesticidas y fertilizantes)
- ❖ excluye el uso de los reguladores de crecimiento sintéticos y los aditivos al forraje del ganado
- ❖ no son aceptados los organismos genéticamente modificados
- ❖ comparativamente al sistema convencional la agricultura orgánica obtiene menores rendimientos los primeros años, pero al tercer o cuarto año alcanza rendimientos similares
- ❖ es más eficiente en el uso de la energía

Producción orgánica: Relación de "Producción: Insumo de Energía = 20 "

Producción convencional: Relación de "Producción : Insumo de Energía= 7"

(principalmente porque esta última consume petroquímicos y fertilizantes químico-sintéticos)

- ❖ en predios poco mecanizados, algunas prácticas demandan gran cantidad de mano de obra, por ejemplo en desmalezado manual, lo que ha limitado considerablemente la expansión por el alto costo
- ❖ también existen predios altamente mecanizados
- ❖ también se usa maquinaria moderna
- ❖ se emplean variedades de cultivo recomendadas, semillas certificadas (idealmente de origen orgánico)
- ❖ se aplican técnicas actuales de manejo de ganado
- ❖ desarrollan prácticas de conservación del suelo y agua, reciclaje de desechos orgánicos y residuos
- ❖ Se hace un mayor uso de pastos y leguminosas en rotación

La agricultura orgánica es más conservadora de los recursos naturales y más protectora del medio ambiente que la agricultura convencional e integrada

#### **BASES AGRO-ECOLÓGICAS (basado en Altieri, 1983)**

La Agroecología es una disciplina científica que enfoca el estudio de la agricultura desde la perspectiva ecológica. La unidad fundamental de estudio es el ecosistema agrícola donde los ciclos minerales, las transformaciones de energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas son investigadas y analizadas como un TODO.

A diferencia de la agricultura convencional que fracciona la unidad de producción, con un enfoque simplista orientado por una disciplina (ej. plagas, deficiencias nutricionales, salinidad, riego, etc.). La Agroecología desarrolla una visión **holística** de los procesos, integrando otros componentes que se estudian como un agroecosistema.

De este modo se incorporan en el análisis "patrones definidos" de reciclaje de nutrimentos, regulación de poblaciones, equilibrio dinámico de los procesos, flujos de energía, destacándose el moderno concepto de "ecofisiología" que considera la fotosíntesis a nivel de comunidad.

La participación humana integra los factores socioeconómicos, que en combinación con los factores ecológicos, reflejan en la agroecología la coevolución entre la cultura y el medio ambiente.

En la agricultura convencional, la investigación se orienta a la maximización de la producción de un componente particular. A la investigación agroecológica le interesa la **optimización del agroecosistema como un todo**, que incluye el Agua, el Suelo, el Aire,

la energía, los seres humanos, los animales, las plantas, los insectos, los microorganismos, sus Ciclos y el Equilibrio Natural.

La perspectiva holística en el estudio de la agricultura puede proporcionar la base para desarrollar sistemas de producción agrícolas ambientalmente más sanos, que superen las deficiencias de la agricultura moderna.

Estos sistemas productivos deben caracterizarse por:

- ❖ un mínimo de consumo de energía
- ❖ ser capaces de restaurar nutrientes al suelo manteniendo su fertilidad
- ❖ presentar mecanismos integrados de regulación de plagas (enemigos naturales)
- ❖ mantenerse por largo tiempo
- ❖ no deben tener como única meta un rendimiento alto, sino desarrollar el mayor número posible de interacciones entre componentes bióticos (vivos) para la estabilidad y productividad del sistema

## PRODUCCIÓN AGRO-ECOLÓGICA

### Sistemas Agroforestales

El modelo de ecosistema natural nos lleva a considerar el Sistema Agroforestal como el que presenta la estructura más completa de producción acorde con los principios ecológicos.

Este Sistema lo integran los árboles, los cultivos y los animales (agrícola, forestal y pecuario). En los sistemas convencionales, los árboles (a excepción de los frutales) son comúnmente subutilizados.

Los Sistemas Agroforestales se caracterizan por la:

1. **Permanencia:** productividad por largo tiempo
2. **Optimización** de los efectos benéficos de las interacciones entre especies madereras, cultivos y animales.

Los árboles pueden ser:

1. **Productivos** cuando proporcionan alimentos para el hombre y animales, maderas, combustibles (en áreas marginales), aceites, tinturas, medicinas, miel (melíferos), taninos, saponinas

**2. De protección**, en áreas silvestres (de flora, fauna), en recuperación de terrenos (suelos), de la erosión (protege de vientos, aguas, etc.), como barreras cortavientos, en el balance hídrico y nutricional (en el mantillo)

Para elegir las especies arbustivas y arbóreas que integraremos en el sistema de producción debemos considerar: empleo o utilidad de la especie (productividad), rol ecológico (beneficios en el agro-ecosistema), su morfología y fisiología (estructura, tamaño, ciclo de vida, etc.), sus requerimientos (luz, agua, nutricionales, etc.).

A partir de esto podremos determinar: su distribución espacial, temporal y la asociación de especies. En un predio los árboles se pueden distribuir: en asociación con cultivos anuales, en asociaciones de especies arbóreas (practicando raleos, podas, etc, para la mejor captación de luz), utilizando laderas (en hileras en contorno), asociando árboles, pastos, cultivos, plantación en cercos, en cortavientos (útiles como forraje, para combustible, límites, vientos), y al "azar" en el predio.

Ejemplos de especies útiles en Chile: algarrobo (miel, madera, nitrógeno), leucaena (alimento para aves y ganado, leña, aporte de nitrógeno), castaña, algarroba, gleditsia (alimento), tamarugo (alimento, madera) (Altieri, 1983).

### **Rol ecológico de los árboles**

Presentan una organización estratificada que a su vez permite la formación de un microclima, los árboles actúan sobre:

- ❖ la radiación solar, la intercepta y disminuye (genera sombra)
- ❖ la precipitación, disminuye el impacto de las gotas, impide la erosión
- ❖ el movimiento del aire, disminuye los vientos
- ❖ intercepta neblinas
- ❖ en la formación de mantillos (capa superficial del suelo con abundante materia orgánica y hojarasca en degradación) favorece la infiltración del agua y reduce las inundaciones
- ❖ la exploración de las raíces (redistribuye nutrientes y equilibra la humedad, manteniendo el balance hidrológico)
- ❖ disminuye la velocidad de evaporación del agua y
- ❖ la de descomposición de la materia orgánica
- ❖ favorece la microflora y microfauna, la flora, la fauna, insectos, lombrices de tierra, los predadores, enemigos naturales, etc.

## **Métodos Biológicos de Producción: imitando la Naturaleza**

Existen diferentes corrientes de producción basadas exclusivamente en los Principios de la Naturaleza para mantener la Vida de los Ecosistemas. Son prácticas que han nacido de la observación y experimentación, empírica en sus orígenes en las antiguas culturas y con bases científicas fundamentadas en la actualidad. Algunas han sido rescatadas de agriculturas tradicionales o develadas por agricultores que han desarrollado una profunda observación y comunicación con su entorno natural.

Se centran básicamente en la transformación de detritus orgánicos, vegetales y animales, en humus para mejorar la fertilidad del suelo y así la nutrición vegetal, la sanidad de las plantas y su calidad nutritiva, en mantener la diversidad de especies (vegetales y animales) y proteger a los organismos benéficos).

### **La fertilidad de los suelos: " Suelos vivos"**

Todos los métodos biológicos o naturales desarrollados en distintos lugares y épocas conducen a un mismo objetivo: suelos fértiles, sanos, "vivos". Consideran el suelo como un **"organismo vivo"**, se preocupan de mantener y mejorar el "humus" (mantillo), cuidar la vida microbiana, la microflora y microfauna, se habla de **"nutrición del suelo"**. El humus proviene del propio suelo, de aportes del "compuesto" y de los abonos naturales.

Técnicas básicas para el cuidado del suelo son: el empleo de abonos verdes, el uso de cubiertas (cultivos de cobertura), rotaciones-sucesiones de cultivos, asociaciones de especies.

### **Método desarrollado por Sir Albert Howard (1873-1947):**

Observando como los agricultores de Indore (India) hacían sus cultivos, Sir A. Howard desarrolló y difundió un método de elaboración de "humus" a partir de residuos de vegetales y animales.

En las primeras décadas del siglo XX y en diversas partes del mundo ya se veían problemas de pérdida de fertilidad de suelos, de erosión, mermas en rendimientos, aparición cada vez más numerosa de plagas y enfermedades en cultivos y ganado y de problemas de salud de los habitantes.

Planteando que la causa de las enfermedades en los seres vivos (por parásitos: hongos, virus, bacterias, insectos, etc.) son fundamentalmente la manifestación de la **desnutrición** que se origina al **mermar la fertilidad de los suelos** y que los organismos

que crecen en un suelo fértil, **rico en humus**, no son atacados en forma apreciable por enfermedades, se dedicó a observar como la Naturaleza procede para cuidar sus suelos.

En áreas silvestres se puede ver:

1. **Diversidad de especies** (animales y vegetales) coexistiendo juntas. A esto lo denominó agricultura mixta o combinada.
2. El suelo está **siempre protegido** de la acción directa de los rayos solares, de la lluvia y el viento.
3. La Naturaleza aplica una **estricta economía**: "**nada se pierde**" (agua, partículas del suelo, materia orgánica, etc.)
4. Los bosques y selvas **se fertilizan a sí mismos**: elabora su propio humus (al caer las hojas), se observa abundante "presencia de vida" en el estrato superficial, bajo la hojarasca (lombrices de tierra, escarabajos, microorganismos, etc.), se provee de elementos minerales: existe una circulación de la materia mineral a través de la extracción que los árboles hacen desde el subsuelo, la incorporación a los tejidos vegetales y devolución a la superficie (hojas) para formar suelo. El suelo es una amplia reserva de nutrientes.
5. El suelo es **reserva de aguas**, con estas características conserva el agua con eficiencia, reduce la pérdida por escurrimiento superficial y la percolación, permite la formación de **pequeños cuerpos de aguas** (estanques, lagunas, riachuelos, arroyos, etc) fundamentales para la vida silvestre y la presencia de organismos benéficos (predadores de parásitos).
6. Es esencial la **asociación micorrizal en la alimentación de las plantas**, las micorrizas (hongos) forman "puentes vivos" entre el humus y la "savia" de las plantas.

Finalmente, Sir Albert Howard plantea que la acción de los fertilizantes artificiales tiene un efecto **detrimental sobre la vida microbiana, la microflora y la microfauna** (por ejemplo en suelos con fertilización convencional e intenso laboreo las lombrices de tierra prácticamente han desaparecido).

El **procedimiento Indore** básicamente mezcla desechos animales y vegetales más una base para neutralizar el ácido. Los residuos se pican y se amontonan (con dimensiones determinadas). Se mantiene la humedad necesaria y la aireación (por chimeneas), se remueve a las 3 y a las 5 semanas y a los tres meses está acabado. La relación C/N debe ser 33/1 aprox. También se puede adicionar algas.

Otras Prácticas desarrolladas en tradicionalmente y que han mantenido la fertilidad de sus suelos por milenios son: las rotaciones con leguminosas, asociaciones de cultivos, laboreo del suelo (superficial o profundo) sin volteo de la tierra, abonado con estiércol de granja.

### **Método Biodinámico de Rudolf Steiner (1861-1925)**

Practica la agricultura combinando una Filosofía de Vida de integración a la Naturaleza y métodos naturales en el manejo de los cultivos. La diferencia más importante con los otros métodos orgánicos es que incluye el efecto de las fuerzas cósmicas.

La agricultura Biodinámica incluye preparados especiales, " Biodinámicos", que buscan exaltar la energía o fuerza vital natural del suelo y de los organismos (dinamizar). En las Preparaciones Biodinámicas, de modo semejante a lo que ocurre en la Homeopatía, las más pequeñas cantidades son activas:

Preparados a base de:

- 500 estiércol de bovinos: formación de raíces, germinación, "procesos del suelo", antes de sembrar
- 501 cuarzo córneo (sílice): desarrollo de tallos y hojas
- 502 milenrama (flor): dinamiza compuestos
- 503 manzanilla (flor): dinamiza compuestos
- 504 ortiga (planta entera): dinamiza compuestos
- 505 roble (corteza): dinamiza compuestos
- 506 diente de león (flor): dinamiza compuestos
- 507 valeriana (flor): dinamiza compuestos
- 508 cola de caballo (quisquillo): protección contra enfermedades criptogámicas

Para utilizar estos preparados se debe conocer los principios de la Biodinámica expuestos por Rudolf Steiner..

### **Permacultura (Bill Mollison)**

Una corriente de agricultura sustentable es la Permacultura, la cual integra en un Diseño Agroecológico el máximo de componentes productivos, conservadores y mejoradores del agroecosistema (recuperación de sistemas degradados), usando las tres

estratos vegetales (herbáceas, arbustos y árboles), animales, acuacultura etc. y adaptada a las condiciones locales de los agricultores tradicionales.

Le interesa el Diseño consciente y el mantenimiento de sistemas agrícolas productivos (ecosistemas) que tienen la diversidad, la estabilidad y resistencia de un ecosistema natural. Considera la integración armoniosa del medio ambiente y la gente, que permite proveer su alimento, energía y abrigo, así como otras necesidades materiales y no materiales en una manera sostenible. También se debe permitir a los sistemas manifestar su natural evolución.

Filosofía de la Permacultura:

1. Trabajar con la Naturaleza (en vez de "en contra")
2. Observar detenidamente en vez de realizar labores no pensadas y prolongadas
3. Considerar los sistemas en todas sus funciones en vez de hacerlos producir para un sólo rendimiento.

Ética de la Permacultura:

1. **Cuidar la Tierra:** Atender a las necesidades de todos los sistemas de vida para que puedan seguir viviendo y reproduciéndose; incluye animales, plantas, tierra, agua, aire.
2. **Cuidar la gente:** Atender a las necesidades de la gente, que les permita acceder a los recursos necesarios para su existencia, promoviendo la interdependencia personal y la responsabilidad comunal.
3. **Regale el excedente:** Entregar todo aquello que excede nuestras necesidades reales (trabajo, dinero, información) para el logro de fines superiores, "gobernando nuestras propias necesidades podemos dedicar los recursos excedentes para cuidar la Tierra y cuidar la gente.

"Todos los organismos vivientes no solamente son medios para satisfacer necesidades (o caprichos), tienen un valor intrínseco: **el de Ser**". "Permacultura es un sistema ético que ofrece alternativas concretas positivas, se basa en la cooperación y no competencia. Esto es la base fundamental de los sistemas de vida existentes y de la sobrevivencia de los mismos en el futuro"

## Objetivos

1. Creación de sistemas agrícolas de bajo consumo de energía y alta productividad.
2. Integración de los aspectos agrícola, forestal y pecuario.

3. Inclusión de la vivienda como componente integrado al ecosistema y del ciclo ecológico de la parcela.
4. Obtención en un mayor grado de autosuficiencia posible.
5. Empleo de métodos asequibles (económica y técnicamente) a cualquier persona.
6. Búsqueda de una ecología integrada al paisaje con valor estético y utilitario.
7. Revalorización, recuperación y adaptación de sistemas tradicionales con los modernos, para fomentar el desarrollo de patrones culturales sostenibles.

## Diseño básico y Organización de un Predio Agroecológico

Debemos considerar principios y prácticas fundamentales:

### 1. Diversificación de las especies:

Uso de policultivos, rotaciones, asociaciones. Los policultivos combinan en forma espacial y temporal más de una especie en cultivo:

La **proximidad espacial** produce **competencia** o **complementación** y su efecto puede ser **inhibidor** o **estimulante** respectivamente. Puede utilizarse plantas anuales, perennes, cultivos de cobertura y distribuirse en bordes, franjas, intercalados, hileras mixtas, cobertura.

La **distribución temporal** puede llevarse como: rotación, cultivo discontinuo, en relevo, franja e intercalados.

Los **efectos** se producen sobre: la dinámica poblacional de los insectos, la supresión de malezas (efectos alelopáticos), los nutrientes del suelo (mayor uso). En la distribución de las especies se debe “ **minimizar la competencia y maximizar la complementación**” (Altieri, 1983)

Para seleccionar las especies debemos conocer:

- ❖ su morfología (espacial)
- ❖ fisiología (temporal, ciclo de vida)
- ❖ reacción química (alelopática)
- ❖ susceptibilidad a plagas y enfermedades
- ❖ relación con insectos benéficos
- ❖ extracción de nutrientes
- ❖ aportes de residuos orgánicos y químicos

La diversidad de especies también se aplica a aquellas especies que no son cultivos propiamente tales, sino son plantas acompañantes que sirven para atraer enemigos benéficos, emplearlas como abono, repeler insectos, mejorar los compuestos, etc. (por ejemplo caléndulas, ortigas, espuela del galán, hierba del platero, etc.)

Finalmente la **diversidad de especies debe estar orientada hacia la diversidad genética, que es el reservorio de la evolución de los ecosistemas.**

## 2. Manejo de la fertilidad de la tierra y protección del suelo:

Se debe incluir la **rotación** de cultivos basado en **leguminosas** ( y que puede a su vez utilizarse como abono verde o como cultivo de cobertura). En la rotación (sucesión de especies que se repite en un período de tiempo) y en las **sucesiones** se considera la extracción de nutrientes y el aporte (al incorporar residuos) de cada especie y las plagas y enfermedades que las afectan (susceptibilidad).

Especies más extractivas (ej. acelgas, espinacas, apio, pepino ensalada, etc) requieren más abono orgánico y al siguiente año se cultivan leguminosas. Especies menos extractivas requieren abono orgánico (ej. cebollas, zanahorias, rábanos, etc.).

Prácticas empleadas:

- ❖ empleo de residuos agrícolas ganaderos
- ❖ rotaciones, sucesiones
- ❖ abonos verdes
- ❖ cultivos de cobertura
- ❖ empleo de cubiertas o "mulch" vivos
- ❖ preparación de compuestos (compost)
- ❖ preparación de humus con lombrices de tierra
- ❖ métodos de labranza superficial, mínima y preparación del suelo
- ❖ fertilizantes minerales

**Abono verde:** puede ser leguminosas (tréboles, arvejas, habas, leguminosas forrajeras, etc.), cereales (avena, centeno, etc.) Los abonos verdes se incorporan superficialmente al suelo.

**Cubiertas o cultivos de cobertura:** el suelo nunca se debe dejar desnudo, el cultivo de cobertura o las cubiertas ("mulch") disminuyen el crecimiento de malezas, la evaporación del agua, evitan remoción del suelo para airear. Las cubiertas pueden ser restos de siega (césped), de cosechas, heno, etc., que se pica y se utiliza para cubrir el suelo.

**Labranza superficial**, que no de vuelta el suelo, manteniendo los residuos y abonos cerca de la superficie para mayor protección del suelo y menor erosión. Se procura mantener la vida microbiana con la menor alteración posible de su habitat.

**Reciclaje de nutrientes:** es básico para mantener la fertilidad de los suelos. se emplean los residuos orgánicos (vegetales o animales) rastrojos de cosechas, malezas, pajas, ganaderos, etc. transformados en compuesto, abono orgánico, abonos verdes, humus de lombriz, etc.

### **Nutrición en la Agricultura orgánica:**

#### **Aportes de Nitrógeno:**

- ❖ por fijación de N atmosférico (fijación biológica-bacterias de leguminosas)
- ❖ estiércol (compostado), abonos animales y otros desechos orgánicos de animales
- ❖ desechos orgánicos vegetales, residuos de cosecha
- ❖ nitrógeno inorgánico residual del suelo
- ❖ mineralización de la materia orgánica del suelo

#### **Aportes de Fósforo:**

- ❖ fosfatos naturales (fosforitas)
- ❖ fosfatos calcinados (fosfal)
- ❖ escorias básicas (escorias Thomas)
- ❖ fosfato de roca
- ❖ fosfato acidulado

#### **Aportes de Potasio:**

- ❖ rocas silíceas
- ❖ patentkali (de kainita)
- ❖ minerales potásicos (silvinita, kainita, carnalita, etc.)
- ❖ cenizas de madera
- ❖ arenisca verde (glauconita)

**Silíce:** rocas silíceas (basalto, granito, etc.)

**Magnesio:** rocas silíceas, dolomitas, sulfato de magnesio

**Calcio:** calizas, margas, cretas, yeso

**Azufre:** Azufre sin aditivos

**Otros productos:** emulsiones de algas, de pescado, aplicaciones foliares de elementos esenciales y de protección de plantas, arcillas (bentonita, perlita, vermiculita, ceolita,

caolines), afrechos, aserrín, cortezas vegetales de madera de aserradero no tratadas, pajas, rastrojos, carbón vegetal, turba

**Materia Orgánica del suelo:** Se mantiene en alto nivel para aumentar la fertilidad, la retención de humedad, mejorar la estructura del suelo, disminuir la erosión, etc. Se incorporan todos productos con materia orgánica ya mencionados (compuesto, humus de lombriz, abonos animales, etc.)

#### **Productos de uso restringido según Norma NCh 2439**

Las algas son de uso restringido por agotamiento del recurso

Los oligoelementos (boro, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, zinc) son de uso restringido, para corregir deficiencias

El salitre se permite en forma restringida sólo para activar el proceso de compostaje

#### **Productos prohibidos según Norma NCh 2439**

Excrementos humanos, fangos cloacales sin tratamiento

Salitre, aún cuando el mineral nitrogenado nitrato de Chile (sódico, potásico) es natural, no es aceptado dentro para su aplicación directa al suelo

Productos derivados de curtiembres, tratados con cromo

Estiércol y guanos frescos

Productos de origen químico sintéticos

### **3. Sanidad vegetal:**

#### **3.1 El manejo de plagas y enfermedades se realiza mediante:**

- ❖ enemigos naturales: atracción y protección
- ❖ pesticidas derivados de plantas y productos naturales
- ❖ prácticas y manejos agrícolas, uso de trampas, etc.

#### **Regulación de Plagas, mediante**

Labranza

Rotación de cultivos

Cultivos de sofocación

Cultivos trampa

Riego

Mulch

Adición de materia orgánica

Insecticidas y repelentes:

Agentes microbianos (bacillus thuringiensis –BT- contra larvas de lepidópteros en tomate, manzanos; nosema locustae –hongo- contra langostas, virus de la polihedrosis nuclear contra heliothis; virus granuloso contra la polilla del manzano)

Pesticidas botánicos (rotenona, pyrethrum, ryania, sulfato de nicotina, extracto de neem, cuassia, ajenjo, abedul, capuchina, roble, helechos, ortigas, brotes de tomate), aceites, jabones, tierra de diatomeas

Agentes biológicos predadores y parásitos:

Insectos benéficos: crisópidos, avispa trichogramma, ácaros predadores, parásitos de moscas, chinitas parásitas, predadores de escamas, pulgones, etc. cuyos hábitat deben ser protegidos

### **Prevención y control de enfermedades, mediante**

Manejos preventivos culturales: riegos, abonos, rotaciones, asociaciones benéficas, etc.

Fungicidas preventivos o curativos:

Botánicos: en base de ajo, cebolla, capuchina, cola de caballo, helechos, milenrama, tanaceto, etc.

Preparados minerales: azufre, caldo bordelés, aceites minerales, carbonato de Ca, arcillas, etc.

### **3.2 Manejo ecológico de malezas**

Rotación de cultivos

Labranza

Siega

Pastoreo

Cultivos competitivos

Cultivos intercalados

Época de siembra-transplante

Espaciamiento

Desmalezado a mano  
Cultivadores en cultivos hilerados  
Consumo de malezas  
Gansos y animales silvestres  
Alelopatía  
Flameo

### **3.3 Manejo de los enemigos naturales y la fauna silvestre en el ecosistema predial:**

Cuidar los hábitats de animales, ácaros e insectos beneficiosos: por ejemplo escarabajos de tierra, escarabajos errantes, chinillas, moscas sírfidas, moscas parásitas (taquinidas), moscas neurópteras, chinches (hemípteros), ácaros depredadores, avispas beneficiosas, libélulas, abejas, ciempiés, arañas, ranas y sapos, murciélagos, aves insectívoras

### **Productos en Control de patógenos, plagas y malezas según Norma NCh 2439**

#### **❖ Extractos de plantas aceptados**

(insecticidas, repelentes de insectos o contra enfermedades -hongos, bacterias)

Ajo (*Allium sativum*)

Ajenjo (*Artemisia absinthium*)

Cebolla (*Allium cepa*)

Cuasia (*Cuassia amara*)

Millenrama (*Aquilegia millefolium*)

Ortiga (*Urtica dioica*, *Urtica urens*)

Piretro (*Chrysanthemum cinerariaefolium*)

Tanaceto (*Tanacetum vulgare*)

Ruda (*Ruta graveolens*)

Helechos

Extracto de neem (*Melia indica*)

Derris (*Derris eliptica*)

#### **❖ Se acepta con restricciones:**

Extracto de Ryania (*Ryania speciosa*)

Rotenona se acepta con restricciones (que es tóxica para los peces)

❖ **Prohibida:**

Nicotina del tabaco está prohibida por su gran toxicidad.

❖ **Preparados aceptados a base de:**

Azufre

Arcilla

Bórax (en cebo)

Jabón de potasa

Silicato de sodio

Bicarbonato de sodio

Cloruro de calcio natural

Oxicloruro de Cu

Polisulfuro de Calcio

Caldo bordelés

Caldo borgoñon

Permanganato de potasio

Algas calcáreas

Propóleos

Feromonas

Aceites vegetales y animales

Tierra de diatomeas

❖ **Controladores biológicos aceptados**

Bacillus thuringiensis (BT) contra larvas de lepidópteros

Virus de la polihedriosis nuclear contra heliothis

Virus granuloso contra la polilla del manzano

Entomopatógenos (Beauveria bassiana)

❖ **Otras prácticas permitidas**

Insectos machos esterilizados

Trampas físicas o químicas

❖ **Métodos físicos permitidos**

Tratamientos con frío

Vapor de agua

Atmósfera controlada con CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, vacío, gases inertes

Barreras físicas

Sonido, ultrasonido

Luz y luz UV

Los animales de granjas, además de ser productivos, tienen un rol fundamental en el reciclaje de nutrientes, mediante el aporte de guanos y estiércoles. Las prácticas de producción animal y el uso de guanos y estiércoles están reguladas por las Normas de Producción Orgánica.

La diversidad de especies debe estar orientada hacia la diversidad genética existente en la naturaleza, que es el reservorio de la evolución de los ecosistemas. **No son aceptados los organismos genéticamente modificados.**

## PRODUCCIÓN VEGETAL: PLANTAS MEDICINALES Y AROMÁTICAS

### Conceptos básicos:

**Planta medicinal:** es una especie que elabora compuestos farmacológicamente activos (principios activos) los cuales le confieren propiedades terapéuticas. Sirven como "droga" o medicamento que alivia de la enfermedad o reestablece la salud

**Farmacognosia:** ciencia que estudia los productos naturales que tienen valor medicinal

**Fitoterapia:** tratamiento de enfermedades con plantas frescas, secas, o sus extractos naturales

**Fitofármacos:** fármacos desarrollados a partir de vegetales

**Principios activos:** compuestos químicos que derivan del metabolismo secundario y se diferencian de las proteínas, lípidos y azúcares (metabolismo primario). Ejemplos de compuestos: Heterósidos (ej. digitalina, salicósido, etc.), Alcaloides (ej. Nicotina del tabaco, morfina del opio en la amapola, quinina de la corteza de quina, diversos medicamentos), Aceites esenciales y resinas, contienen terpenos y otros compuestos, Taninos, Flavonoides, Vitaminas, Oligoelementos (Cu, Fe, Zn, etc), Substancias antibióticas (ej, Penicilina)

### Ejemplos de especies vegetales medicinales

*Acacia arabica*: tallo (goma)

*Aloe sp.*: jugo de hoja (aloína)

*Atropa belladonna*: hojas y raíces (alcaloides)

*Capsicum annum*: frutos (capsaicina)

*Carica papaya*: fruto (papaina)

*Centella asiatica*: toda la planta (asiaticósido)

*Digitalis lanata*: hojas (digoxina, lanatósidos)

*Ephedra vulgaris*: toda la planta (efedrina)

*Hibiscus sabdarifa*: flores secas (cálices)

*Papaver somniferum*: cápsula y látex (morfina, codeína, moscapina, papaverina)

*Passiflora sp.*: toda la planta (extracto total)

*Rauwolfia sp.*: raíces (reserpina y otros)

*Ricinus communis*: semillas (aceite fijo)

*Valeriana officinalis*: rizoma (extracto total)

*Calendula officinalis*: pétalos (extracto total)

## Ejemplo de aromáticas y especias (poseen propiedades medicinales)

*Pimpinella anisum*, Anís: frutos (aceite esencial, anetol)

*Carum carvi*: frutos (aceite esencial, carvona)

*Eucaliptus sp.*: hojas (aceite esencial, cineol)

*Mentha sp.*: follaje (aceite esencial, menthol)

*Ocimum basilicum* (albahaca): follaje (aceite esencial)

*Lavandula sp.*: inflorescencias (aceite esencial, linalilacetato)

*Lippia citriodora* (cedrón): hojas deshidratadas

*Melissa officinalis*: follaje (hojas deshidratadas)

*Origanum vulgare* (oréganos, mejorana): hojas deshidratadas, esencias

*Rosmarinus officinalis* (romero de castilla), hojas deshidratadas, esencia

*Salvia sp.*: follaje deshidratado

*Thymus vulgaris* (tomillo): hojas deshidratadas, esencia (timol)

Otras para esencias: cítricos, coníferas, flores de rosa, violeta, jazmín, maderas como el sándalo, bulbos de ajo, cebolla, etc.

## Industrias relacionadas con las PMA

De acuerdo a la forma de consumir las PMA tenemos:

Plantas consumidas sin transformar:

**Industria alimentaria:** tisanas (manzanilla, tilo, menta, melisa, verbena, etc.) y

condimentarias: comino, tomillo, coriandro, alcaravea, estragón, romero, salvia, etc.

Plantas utilizadas transformadas:

**Industria farmacéutica** (tinturas, extractos, geles, principios activos aislados, homeopatía)

**Industria de la perfumería y cosmética** (árnica, hamamelis, caléndula, manzanilla, tusilago, romero, etc. y especias productoras de esencias)

**Industria alimentaria** (bebidas, aperitivos, panadería, pastelería, carnes, quesos, conservería y platos preparados), condimentarias y especias

## Producción Orgánica de PMA

Desde el punto de vista de la **calidad** de plantas medicinales, aromáticas y de aceites esenciales, la producción orgánica aporta un nuevo componente de calidad que es la ausencia de residuos químicos – sintéticos de riesgo para la salud, provenientes de fertilizantes, pesticidas o contaminantes ambientales, en las plantas o parte de plantas, frescas o secas y de sus aceites esenciales. Estos productos tienen la ventaja de ser garantizados por una certificación.

La agricultura orgánica es muy apropiada para la producción de materias primas destinadas a la industria farmacéutica, la cosmética terapéutica y a la aromaterapia, que actúan directamente sobre la salud del consumidor. Existen aceites esenciales, especialmente orientados a aromaterapias y farmacopea, que se expenden con Certificación de Producto Orgánico.

Es recomendable la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas además de las prácticas adoptadas por la Agricultura Orgánica de modo de fortalecer y optimizar el proceso productivo y obtener finalmente un producto aceptado por las normas de Certificación Orgánica vigentes, Nacional e Internacionales.

Las normas básicas para la **producción orgánica de plantas medicinales** contemplan un **mínimo laboreo del suelo**, adecuadas **rotaciones de cultivos** con cultivo de leguminosas, **abono verde**, plantas de raíces profundas, incorporación de abonos orgánicos obtenidos de residuos vegetales y animales y cuya producción se guíe por las normas reglamentarias, empleo de **agua de calidad**, eficiente uso del agua en el riego (se incorpora el riego tecnificado por aspersión, por cintas, microaspersión), control de la erosión, mantención de la vida salvaje e incremento de la **biodiversidad** en áreas no cultivadas.

Al no disponer de estiércoles orgánicos se usan estiércoles de sistemas ganaderos extensivos previamente compostados. Se pueden utilizar fertilizantes minerales en su composición natural, hiperfosfato, rocas molidas de potasio y/o magnesio previo análisis del contenido de metales pesados. El nitrógeno utilizado sólo puede serlo en forma orgánica; está prohibida la aplicación de nitrato de Chile.

Las **semillas** y el **material vegetal de propagación** deben provenir de producciones orgánicas certificadas y tratados sólo con productos aceptados por la normativa. Excepcionalmente la certificadora puede autorizar el uso de semilla

convencional (sin tratamiento químico). Está prohibido el uso de semillas modificadas genéticamente o de material de reproducción transgénico.

El **manejo de plagas y enfermedades** se basa en programas de protección de los enemigos naturales y el control biológico. Se aumenta la biodiversidad, se incluyen rotaciones adecuadas, uso de especies y variedades apropiadas a las condiciones ambientales. Se puede utilizar productos controladores o preventivos de origen natural, aceptados en la normativa y siempre regulados por la certificadora.

La **recolección de plantas medicinales y aromáticas** está dentro de las normas orgánicas de producción primaria de vegetales provenientes de zonas silvestres. Estas contemplan áreas que tengan vegetación autóctona, silvestre, o zonas escasamente cultivadas abandonadas por lo menos durante los últimos cinco años, sin aporte de materiales de síntesis química y mínimos cuidados culturales (siega, podas esporádicas). Se evalúa la sostenibilidad del sistema silvestre para no afectar la estabilidad de las especies involucradas y se regula la cantidad a cosechar. Se prohíbe recolectar especies en vías de extinción.

El producto es certificado como "**orgánico en transición**": los dos primeros años de cultivo completos, cumpliendo todos los principios establecidos en la reglamentación vigente y como "orgánico": a partir del tercer año desde el comienzo de la gestión orgánica o aplicación de las normas. El período de transición se puede acortar o alargar según las condiciones previas del predio.

El cultivo de plantas medicinales y aromáticas puede organizarse como **policultivos** que combinan en forma espacial y temporal más de una especie. Esto puede ser favorable en predios pequeños para satisfacer un mercado que demanda numerosas especies y en volúmenes no muy altos.

Para seleccionar las especies debemos conocer su: morfología, fisiología, reacción química (alelopática), susceptibilidad a plagas y enfermedades, relación con insectos benéficos, extracción de nutrientes y aportes de residuos orgánicos y químicos.

En el caso de demandas voluminosas de unas pocas especies se debe contar con predios de mayor superficie que puedan organizarse en subunidades productivas de  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  há. de una misma especie, distribuidas alternadamente e incorporando rotaciones (sucesión de especies que se repite en un período de tiempo) con especies de tipo forrajero (leguminosas)

La **producción de aceites esenciales** requiere de volúmenes de producción más altos dado el bajo rendimiento de aceite esencial en las plantas. En las unidades

productivas de más de ¼ há. se deben intercalar hileras de plantas atrayentes de los enemigos naturales de las plagas o bien repelentes de determinados parásitos, además de incluir las prácticas indicadas para cuidar el estado sanitario de las plantas.

En las **sucesiones y rotaciones** no se pueden alternar especies de una misma familia botánica (por ejemplo una umbelífera con otra umbelífera, una labiada con otra labiada, etc.) para evitar la diseminación de patógenos que atacan a una misma familia. Otro aspecto a considerar para alternar especies en el tiempo, es la estructura o parte del vegetal que nos interesa. Cuando se ha cultivado una especie para cosechar su raíz, se debe evitar que la siguiente especie sea también para extracción de su raíz.

Como en todas las especies la proximidad espacial produce competencia o complementación y su efecto puede ser inhibitorio o estimulante respectivamente. En la distribución de las especies se debe "minimizar la competencia y maximizar la complementación" (Altieri, 1983) Este principio tiene un efecto directo sobre la calidad física y química de los productos cosechados, una excesiva competencia disminuye rendimientos y altera la síntesis de los metabolitos secundarios.

Las plantas medicinales cultivadas pueden ser anuales, bianuales o perennes y en su distribución espacial también se incluyen cultivos de cobertura y plantas benéficas, comúnmente se ubican en franjas, intercaladas, en hileras mixtas o bordes dependiendo del objetivo. La distribución temporal puede llevarse como rotación, cultivo discontinuo, en relevo, en franja e intercalados.

Para mantener la calidad de las plantas medicinales en sistemas de policultivos se debe tener áreas homogéneas y no enmalezadas de cada especie cultivada y realizar cosechas limpias y cuidadosas para no mezclar las especies.

La optimización del **manejo de la fertilidad** de los suelos y su protección tiene efectos directos sobre la calidad de las plantas medicinales, ya una planta que crece en un suelo "sano" tiene una mejor nutrición y es menos vulnerable a la presencia de fitopatógenos, de plagas, y de malezas. En general está en mejores condiciones para sintetizar los principios activos como respuesta a las condiciones del medio.

Conservar o aumentar la **materia orgánica del suelo y reciclar los nutrientes** es básico para mantener o aumentar la fertilidad de los suelos, mejorar la retención de humedad, la estructura del suelo, disminuir la erosión. Se emplean los residuos orgánicos (vegetales o animales) rastrojos de cosechas, malezas sin semillas ni estructuras de propagación, pajas, residuos ganaderos, etc. transformados en compuesto, abono orgánico, abonos verdes, humus de lombriz u otros productos fertilizantes.

Fertilizaciones con fertilizantes minerales: los fertilizantes minerales deben ser aplicados en su composición natural, sin incrementar su solubilidad por medio de tratamientos químicos.

En las rotaciones y en las sucesiones se considera la extracción de nutrientes y el aporte (al incorporar residuos) de cada especie y las plagas y enfermedades que las afectan (susceptibilidad). Especies más extractivas requieren más abono orgánico y al siguiente año se cultivan leguminosas.

El suelo debe estar **siempre protegido** con "mulch" o cubiertas, abonos verdes (leguminosas y cereales) y cultivos de cobertura. Las cubiertas pueden ser restos de siega (césped), de cosechas, heno, etc., que se pica y se utiliza para cubrir el suelo. A menudo se practica el laboreo del suelo (superficial o profundo) sin volteo de la tierra o métodos de labranza superficial y mínima. El suelo con estas características conserva el agua con eficiencia, reduce la pérdida por escurrimiento superficial y la percolación.

La presencia de **malezas, plagas y fitopatógenos** es un factor que también incide directamente sobre la calidad de las plantas medicinales y aromáticas. El aspecto externo por una parte, la contaminación con materias extrañas, las bajas en rendimientos del material vegetal y los principios activos, incluso la variación de la composición química por alteración del metabolismo de la planta, puede significar una importante pérdida.

A diferencia de la Agricultura Convencional o Integrada, el sistema Orgánico no dispone de una amplia gama de productos que puedan prevenir o controlar la presencia de fitopatógenos, de plagas y el desarrollo de malezas.

Luego, debemos tomar medidas que prevengan y minimicen los factores que predisponen la aparición de estos agentes. Los factores predisponentes son todos aquellos que alteran la susceptibilidad de la planta, favoreciendo la infección, el desarrollo de una enfermedad, el ataque de una plaga o la invasión de malezas. Medidas generales para esto son:

- ❖ Elección adecuada de la zona de cultivo de acuerdo a requerimientos de clima y suelo sin limitantes para la especie.
- ❖ Material de propagación sano, semillas seleccionadas, certificadas de acuerdo a la norma de la agricultura orgánica. Uso de variedades o selecciones resistentes.
- ❖ Un adecuado programa de nutrición y riego para obtener plantas sanas, vigorosas y menos susceptibles a enfermedades.
- ❖ Adecuadas épocas de siembra, cultivo y cosecha, densidad de plantación y tamaño de los cultivos (superficie).

- ❖ Prácticas culturales de rotaciones de cultivos, asociaciones benéficas entre especies con cultivos intercalados, uso de cultivos trampa
- ❖ Mantener la higiene del predio y los cultivos eliminando los rastrojos infectados, evitando la diseminación de los patógenos, los contactos entre plantas enfermas y sanas, los daños mecánicos y lesiones a las plantas por labores culturales, manteniendo los equipos y herramientas limpias y desinfectadas (con productos permitidos)
- ❖ Creando y protegiendo el hábitat de los organismos controladores naturales, por ejemplo para avispas, libélulas, arañas, ranas, sapos, murciélagos, ácaros, escarabajos, chinitas y moscas (algunas sírfidas, taquínidas, neurópteras) depredadores (manejo de la fauna silvestre en el ecosistema predial)
- ❖ Desarrollando prácticas culturales para disminuir la presión de malezas:  
Rotaciones de cultivos, una cuidadosa labranza, siega, pastoreo, cultivos competitivos, cultivos intercalados, época de siembra y trasplante adecuada, espaciamientos, desmalezamiento de las malezas cuando aparecen (manual, con cultivadores entre las hileras, sistemas mecanizados), motocultivadores, gansos, considerar las reacciones alelopáticas entre especies.

Luego debemos incorporar aquellas prácticas que actúan directamente sobre el patógeno, la plaga o las malezas, a través de diversas formas de control (ver Productos y Prácticas utilizados)

1. Aplicación de pesticidas derivados de plantas y productos naturales
2. Diseminación de controladores biológicos
3. Métodos físicos

### **Producción de aceites esenciales**

Los Aceites Esenciales son esencias naturales presentes en algunas especies vegetales y se caracterizan por la presencia compleja y muy concentrada de compuestos terpénicos, alcoholes, ésteres, fenoles, aldehidos, cetonas, ácidos, etc., se encuentran en emulsiones, tendiendo a formar gotitas al interior de glándulas odoríferas. La planta los vierte al exterior por canales secretores y al volatilizarse, a temperatura y presión ambiental, dan el aroma característico de cada especie aromática.

Tienen características antisépticas, antioxidantes, medicinales, se sintetizan y almacenan en diversos órganos: flores, hojas, brotes, tallos, madera, frutos, semillas, corteza, resinas, raíces, rizomas

Las resinas están normalmente disueltas en las esencias y quedan como residuos viscosos o sólidos al separarse del aceite esencial. Estos productos tienen acción antiséptica específica y retardan la podredumbre de la madera.

Poseen un gran poder curativo, pueden producir un efecto antiséptico, bactericida, fungicida, antiinflamatorio, antiespasmódico, digestivo, sedante, estimulante en función de la composición química.

En términos generales, la calidad de un aceite esencial la define:

1. La composición química
2. Las propiedades físico-químicas
3. Las características aromáticas olfativas
4. La pureza (sin residuos contaminantes de la esencia)

#### **Factores de producción que afectan la composición química:**

Externos (ambientales): temperatura, luminosidad, humedad, presión atmosférica, suelo, enfermedades, plagas, fertilización, riego, pesticidas, etc.

Internos (del vegetal): variedades o selecciones vegetales, etapa de desarrollo, edad de la planta, parte del vegetal (raíz, hojas, inflorescencias, etc.)

#### **Métodos de extracción:**

Tipos de métodos.

1. Los directos: por compresión (o expresión) de cáscaras, raspado de cáscaras, lesiones mecánicas de la corteza
2. Los indirectos, mediante un solvente:
  - 2.1 La destilación: mediante arrastre con vapor, o con agua-vapor (hidrodestilación)
  - 2.2 La extracción: mediante grasas y aceites fijos y mediante disolventes volátiles
  - 2.3 También existen métodos más modernos aplicados a los aceites esenciales, como la extracción supercrítica con CO<sub>2</sub>, sin embargo los costos de extracción son más altos que con los métodos tradicionales.

Según el método de extracción de los compuestos aromáticos de las plantas, podemos obtener diversos productos:

1. Aceites esenciales propiamente tales, obtenidos principalmente por hidrodestilación y por expresión
2. Concretos, absolutos, oleorresinas y resinoides, extraídos con solventes volátiles, por ejemplo con hexano
3. Compuestos aislados obtenidos con otros procesos (rectificación, otras extracciones químicas)

#### **Industrias relacionadas con los aceites esenciales:**

Industrias de las fragancias:

1. perfumería corporal
2. aromas ambientales
3. perfumería industrial (jabones, detergentes, pinturas, etc.)
4. cosmética
5. alimentos – sabores (bebidas, lácteos, confitería)
6. farmacia
7. aromaterapia

#### **Características del Mercado de los Aceites Esenciales**

- ❖ Muy dinámico
- ❖ Gran diversidad de fuentes de producción
- ❖ Sensibles a las variables condiciones climáticas de cada año
- ❖ Influenciado por el fenómeno de la moda (perfumes)
- ❖ Fuerte competencia con las sustancias aromáticas sintéticas (aromas y sabores)

Los Precios de los aceites esenciales dependen de:

- ❖ Abundancia en la naturaleza (cantidad del aceite esencial en la planta, %)
- ❖ Composición del aceite esencial (compuestos de interés según uso)
- ❖ Costo de extracción (equipos, métodos)
- ❖ Fuerte competencia con las sustancias aromáticas sintéticas (aromas y sabores)

La industria de la perfumería está fuertemente influenciada por la moda y es liderada por al menos quince Compañías Internacionales. Con la participación de destacados perfumistas desarrollan perfumes exclusivos que pueden costar muchos

millones de dólares lanzarlos al mercado internacional. La tendencia es buscar nuevas fuentes vegetales de aromas para nuevas creaciones.

### **Calidad de los aceites esenciales:**

Desde el punto de vista cualitativo los aceites esenciales requieren:

- ❖ Calidad aromática para utilizar en perfumería
- ❖ Calidad de consumo para utilizar en productos para la salud y la alimentación
- ❖ Calidad para usos industriales

Para determinar calidad y precio del aceite esencial es fundamental la calidad química, las propiedades físico-químicas, la pureza y las pruebas olfativas realizadas por expertos y determinan si una esencia es aceptada para elaborar productos, por ejemplo, para formar parte de perfumes. Muy estrictas son las normas si un aceite esencial será utilizado para la salud, esto es en farmacopea, aromaterapias o cosmética medicinal. En el mercado internacional se logra un sobreprecio si el aceite esencial proviene de cultivo orgánico y procesos de extracción inocuos (como la destilación con arrastre de vapor de agua).

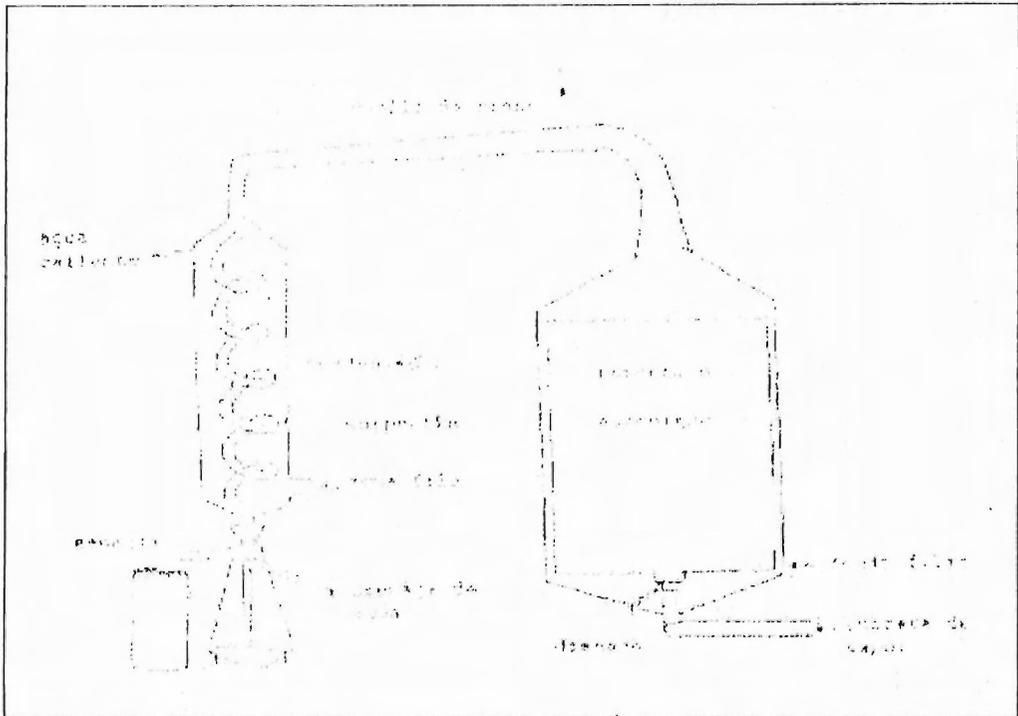
Una Planta de extracción de aceites esenciales requiere:

- ❖ Área de almacenaje de la hierba: fresca o semi-deshidratada (sólo unas horas si está fresco, airear para evitar fermentaciones y pardeamientos)
- ❖ Recinto para almacenar la esencia
- ❖ Oficinas y servicios
- ❖ Una fuente de alimentación de agua (para la caldera y el condensador)
- ❖ Instalación eléctrica.

Al conjunto del equipo comúnmente le llaman destilería y básicamente comprende:

- ❖ Caldera: generador de vapor (fuente de energía para calentar comúnmente es combustible, se controla temperatura y presión, todo computarizado)
- ❖ Alambique o recipiente donde va la hierba: ejemplo 2000 lt de capacidad. Posee una base con orificios para el ingreso del vapor y una rejilla empleada para soportar la hierba cuando debe ser descargada.
- ❖ Cuello de cisne: une el alambique con el condensador.

- ❖ Condensador: serie de tubos por donde pasa el vapor con aceite esencial y que son enfriados con agua para la condensación de ambos. El agua y el aceite esencial condensados caen al:
- ❖ Vaso decantador o vaso florentino: en este recipiente se separa por peso específico el aceite del agua; el aceite de menor densidad flota sobre el agua drenando el agua por una salida y recogiendo el aceite por otra salida.



Proceso:

Ejemplo: Para un equipo de 2.000 lt de capacidad se utiliza una carga de 400 kg de hierba fresca (tipo orégano o menta). Si se emplea hierba seca el secado se realiza a 30 – 35 °C con ventilación forzada y se llega a 8 a 12 % aproximados de humedad.

El vapor se produce en un recipiente con agua hirviendo o una caldera, y luego se inyecta en la base de un alambique (retorta) donde está depositado el material vegetal. El vapor atraviesa los tejidos arrastrando el aceite esencial hasta un conducto superior (cuello de cisne) que lleva la mezcla de vapor/aceite esencial volatilizado al condensador. Finalmente, el baño de agua fría del condensador disminuye la temperatura, produciendo la condensación de la mezcla volátil y el condensado se conduce a un vaso separador o decantador, donde se separa el aceite esencial del agua.

El proceso de destilación se hace con temperaturas de 100 - 105 ° C o inferiores y el proceso de arrastre con vapor de agua puede durar una a 4 horas. Las presiones de trabajo pueden variar de presiones inferiores a una atmósfera hasta 2 atmósferas según el material vegetal que se trata.

El rendimiento del aceite esencial depende de la eficiencia del equipo y del contenido de esencia en la planta, que debe ser muy bien manejado para no tener pérdidas desde la cosecha hasta que se inicia el proceso de destilación.

Los cuidados básicos desde la cosecha son no exponer la materia prima a sol directo y altas temperaturas, no se debe maltratar la hierba ni aplastarla demasiado, se debe llevar rápidamente a la planta destiladora. Área de acopio del material accesible al equipo: debe proporcionar sombra, limpieza y ventilación para evitar contaminación de la hierba, fermentaciones o pardeamientos mientras está almacenada. El material puede estar fresco, semideshidratado o seco según la especie. El área de almacenaje de los aceites debe estar a la sombra y ser fresco y limpio. Se debe mantener la eficiencia del sistema dando continuidad al proceso para no dejar mucho tiempo el material en el galpón de acopio.

Una vez extraída la esencia se determina su cantidad en % (kilos sobre el peso inicial de la materia prima). Los mililitros obtenidos son convertidos a gramos a través del peso específico del aceite esencial. El resultado se expresa en % sobre peso/peso y se puede extrapolar a rendimientos por unidad cosechada (ej. Kg de aceite esencial/hectárea de acuerdo a un determinado método de extracción). En general, la cantidad de esencia contenida en la planta puede variar de 0,01 % a 10 % sobre peso fresco o seco dependiendo de la especie.

Procesos posteriores a la destilación: para purificar, eliminar compuestos indeseables o fraccionar los aceites esenciales, se aplican procesos como una segunda destilación (redestilación) o una rectificación y puede ser realizada al vacío o a presión atmosférica.

Análisis de los aceites esenciales: se analiza la composición química y las constantes físicas: Densidad, Solubilidad en alcohol, Punto de fusión y de ebullición, Punto de congelación, Poder rotatorio, Índice de refracción. Se utiliza principalmente cromatografía gaseosa y el espectrómetro de masas.

Almacenado del aceite esencial: envases herméticos, opacos, a la sombra en un recinto ventilado y con baja humedad ambiental. Los aceites esenciales deben estar

correctamente envasados y rotulados, no deben ser adulterados ni contener elementos tóxicos contaminantes. La pureza de los aceites esenciales es exigencia de calidad.

Existen Normas internacionales que estandarizan numerosos aceites esenciales: su composición, características físico-químicas, métodos de análisis (Normas ISO para aceites esenciales). Además de estas normas se debe considerar las exigencias específicas del comprador.

### **Certificación orgánica:**

Procedimiento por el cual el organismo de Certificación, certifica que el proceso de producción agropecuaria se ha desarrollado de acuerdo a normas técnicas aplicables a la obtención de productos orgánicos u orgánicos en transición (NCh 2439)

Organismos Certificadores que trabajan actualmente en el país (S.A.G., 2002):

PROA Corporación de Promoción Agropecuaria, Chile

CCO Certificadora Chile Orgánico, Chile

ARGENCET, Argentina

IMO CONTROL, Suiza

BCS OKO Garantie, Alemania

LACON, Alemania

BIOCERTIFICACIÓN, Argentina

ECOCERT-INTERNATIONAL, Francia

### **Productos orgánicos y en transición:**

El producto es Certificado como "Orgánico en Transición", los dos primeros años de cultivos, cumpliendo con todos los principios establecidos en la reglamentación vigente y como "Orgánico" a partir del tercer año desde el comienzo de la gestión orgánica o aplicación de las Normas. El período de transición se puede acortar o alargar según las condiciones previas del predio.

### **Normas Técnicas:**

Normas de producción orgánica establecidas por el organismo nacional de normalización o por una Autoridad competente. La Norma Oficial Chilena es NCh 2439.Of 1999.

Normas Internacionales (S.A.G., 2002):

-Normas Básicas de Producción Orgánica, I.F.O.A.M, Alemania, 1989

-Normas de la Comunidad Económica Europea para la Agricultura Ecológica N°

- 2092/91 (y sus enmiendas), C.E.E. (Unión Europea), Bruselas, 1991
- Ley de Alimentos de Cultivos Orgánicos, O.F.P.A. 1979 y Reglamento del
  - Programa Nacional de Agricultura Orgánica, Estados Unidos, 2001
  - Normas Básicas de Producción Orgánica, CODEX ALIMENTARIUS

### **Bibliografía y Lecturas recomendadas**

Altieri, M. A. 1983. Agroecología. Bases Científicas de la Agricultura. C.I.A.L. CETAL Ediciones, Valparaíso, Chile.

F.I.A. 2001. Agricultura Sustentable. Resultados y experiencias obtenidas en el programa de Giras Tecnológicas y Consultores Calificados 1995-1999. Fundación para la Innovación Agraria. Santiago, Chile. 82 p.

Howard, A. 1946. Un Testamento Agrícola. Sociedad Nacional de Agricultura. Imprenta Universitaria. Santiago, Chile. 237 p.

NCh 2439.Of 1999. Norma Chilena Oficial: Producción, elaboración, etiquetado y comercialización de alimentos producidos orgánicamente. INN, Santiago, Chile.

Rathgeb, W. 2001. Jardines y Huertos Orgánicos. Guía Práctica Paso a Paso. Aguilar Chilena de Ediciones, El Mercurio. Santiago, Chile. 156 p.

S.A.G. 2002. Agricultura Orgánica. Situación Actual, Desafíos y Técnicas de Producción. Departamento Protección de Recursos Naturales Renovables. Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago, Chile. 150 p.

Demarco, M. F.; Sarruggieri, H.; López, M.A. 1997. Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para la Producción Orgánica de Plantas Medicinales. II World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare, WOCMAP II. 10-15 noviembre 1997. Mendoza, Argentina.

Girón, L. M.; Martínez, J. V.; Amador, P.; Cáceres, A. 2000. Tecnologías Agrícolas para la Producción de Plantas Medicinales. Fundamentos de Agrotecnología de Cultivo de Plantas Iberoamericanas. CYTED, 2000. Santafé de Bogotá, Colombia.

C.E.E. (U.E.), 1991. Normas de la Comunidad Económica Europea para la Agricultura Ecológica. Bruselas, C.E.E. (Unión Europea)

### **Normas Internacionales para Producción de Alimentos:**

- ❖ Sanos y Sustentables

Estándares de sistemas de gestión: algunos estándares desarrollados son

- ❖ Estándares de calidad (ISO 9000, BPA, BPR)
- ❖ Estándares de higiene (HACCP, Hazard Analysis Critical Control Points)
- ❖ Estándares para el medioambiente (ISO 14000, EMAS, etc.)
- ❖ Estándares para seguridad laboral (OHSAS, etc.)

Función de los Estándares:

- ❖ Facilitan el comercio internacional
- ❖ Generan confianza entre productores y clientes
- ❖ Elaborados para asegurar calidad de productos, mínimo impacto ambiental, seguridad laboral en el proceso productivo
- ❖ Aplicables en todo el mundo

GAP : Good Agricultural Practices

EUREPGAP

- ❖ Comercio minorista y supermercados europeos
- ❖ Definen requisitos mínimos que requiere un sistema predial y la cadena de producción para obtener productos con la calidad requerida
- ❖ Productos hortofrutícolas, plantas medicinales, flores de corte, otros
- ❖ Requisitos obligatorios (mayores y menores) y recomendaciones (optativas por ahora)

## GAP Analysis

- ❖ Criterios de cumplimiento
- ❖ Determinar diferencial GAP
- ❖ Sistema de gestión de Calidad:
- ❖ planificación, orden, control, verificación
- ❖ Puntos faltantes: requisitos de registro, de trazabilidad, de infraestructura y equipos, de competencia (educación laboral)

## Criterios generales de cumplimiento

### 1. Trazabilidad

### 2. Mantenimiento de registros

### 3. Variedades y patrones

- ❖ Elección de variedad o patrón
- ❖ Calidad de la semilla
- ❖ Resistencia a plagas y enfermedades
- ❖ Tratamientos a semillas
- ❖ Material de semillero (certificación)
- ❖ Organismos genéticamente modificados

### 4. Historial y manejo de la explotación

- ❖ Historial
- ❖ Rotaciones

### 5. Gestión del suelo y de los sustratos

- ❖ Mapas de suelos
- ❖ Laboreo
- ❖ Erosión del suelo
- ❖ Desinfección
- ❖ Sustratos

## 6. Fertilización

- ❖ Necesidades de nutrientes
- ❖ Recomendaciones de cantidad y tipo de fertilizantes
- ❖ Registros de aplicación de fertilizantes
- ❖ Frecuencias de aplicación de fertilizantes
- ❖ Maquinaria de aplicación
- ❖ Almacenamiento de fertilizantes
- ❖ Materia orgánica

## 7. Riego

- ❖ Cálculo de necesidades de Riego
- ❖ Sistema de riego
- ❖ Calidad de agua de riego
- ❖ Procedencia del agua de riego

## 8. Protección de cultivos

- ❖ Elementos básicos de protección de cultivos
- ❖ Elección de productos fitosanitarios
- ❖ Recomendaciones de tipo y cantidad de productos fitosanitarios
- ❖ Registros de aplicación de productos fitosanitarios
- ❖ Seguridad, formación y normas
- ❖ Equipo de protección personal
- ❖ Plazos de seguridad
- ❖ Equipo de aplicación
- ❖ Gestión de los excedentes de productos fitosanitarios
- ❖ Análisis de residuos de pesticidas
- ❖ Almacenamiento de productos fitosanitarios
- ❖ Envases vacíos de productos fitosanitarios
- ❖ Productos fitosanitarios caducados

## 9. Recolección

- ❖ Higiene
- ❖ Embalaje en la zona de cultivo

## 10. Tratamientos de postcosecha

- ❖ Tratamientos postcosecha
- ❖ Lavado

## 11. Gestión de Residuos y Agentes contaminantes, reciclaje y reutilización

- ❖ Identificación de residuos y agentes contaminantes
- ❖ Plan de acción contra residuos y agentes contaminantes

## 12. Salud, seguridad y bienestar laboral

- ❖ Evaluación de riesgos
- ❖ Formación
- ❖ Instalaciones y equipamiento
- ❖ Manejo de productos fitosanitarios
- ❖ Higiene
- ❖ Bienestar laboral

## 13. Medio ambiente

- ❖ Impacto medio ambiental
- ❖ Gestión de conservación del medio ambiente
- ❖ Áreas improductivas

## 14. Reclamaciones

## 15. Auditorías internas

**Resultados Investigación UCV-FIA 1997-1999**

**Contenidos de aceite esencial sobre hierba seca**

<i>Especie</i>	<i>Aceite esencial</i>	<i>Calidad (de uso)</i>
<i>Manzanilla</i>	<i>Aceite esencial: 0,3 % (Pharm Eur1997: 0,4 %) Camazuleno: 10 %</i>	<i>Elaboración de "tés de hierbas"</i>
<i>Salvia</i>	<i>Aceite esencial: 2,1 a 2,6 % (DAB 1998 F. Al: 1,5 %) Tujona (a y b): 51 %</i>	<i>Farmacopea y uso culinario</i>
<i>Romero</i>	<i>Aceite esencial: 3,7 a 4,2 % sobre hoja seca (Pharm Eur 1997: 1,2 %) Cineol (28 %) Canfor (32 %) Borneol (1.2 %).</i>	<i>Aceite esencial Farmacopea Cosmética uso culinario</i>
<i>Melisa</i>	<i>Aceite esencial: 0,16 % (PharmEur1997: 0,05%) Geranial (7 %), Citronelal (34 %) Neral (4 %)</i>	<i>Farmacopea "tés de hierbas" industria alimentaria</i>
<i>Cedrón</i>	<i>Aceite esencial: 0,41-0,68 % (PharmEur1997: 0,4 %) Cosecha estival: citral (41 %) Cosecha otoñal: limoneno (58 %) citral (19 %)</i>	<i>Farmacopea (límite) "tés de hierbas"</i>
<i>Tomillo</i>	<i>Aceite esencial: 1,25 % (Pharm Eur 1997: 1,2 %) Timol/carvacrol: 48 %.</i>	<i>Farmacopea condimentaria</i>
<i>Albahaca</i>	<i>Aceite esencial: 0,78-0,9 % (PharmEur1997: 0.4 %)</i>	<i>Condimentaria</i>
<i>Pasiflora</i>	<i>Principios activos: Farm. Suiza: 0,3 % de flavonoides calculados como heterósido.</i>	<i>Farmacopea</i>
<i>Anís</i>	<i>Aceite esencial: 1,68 % (Pharm Eur 1997: 2%) anetol: 68 %</i>	<i>"tés de hierbas" alimentos</i>

<i>Menta piperita</i>	A. esencial: 2,9 a 3,8 % Pharm Eur: 1,2 % Mentol: 26 %	"tés de hierbas" (bajo mentol)
-----------------------	--	-----------------------------------

**Rendimientos en hierba seca o fresca**

<i>Especie</i>	<i>Rendimiento/há</i>
<i>Manzanilla</i>	2.000 kg flores secas
<i>Salvia</i>	5.000 kg planta seca
<i>Romero</i>	7.000 kg hoja+ramilla secas
<i>Melisa</i>	6.000 a 7.000 kg planta seca
<i>Cedrón</i>	2.200 a 2.300 kg hoja seca
<i>Tomillo</i>	5.200 kg pl. seca (2.800 kg hojas)
<i>Albahaca</i>	17.000 kg planta fresca
<i>Pasiflora</i>	5.500 kg planta seca
<i>Anís</i>	1.900 kg frutos secos
<i>Menta piperita</i>	3.360 kg hoja seca (1° cosecha)

En los tratamientos de fertilización se aplicaron mezclas orgánicas de humus de lombriz y harina de pescado (relación 100:1, basado en los aportes de N), equivalentes a unidades de nitrógeno aportadas por un fertilizante químico (salitre potásico).

**Cosecha:** Las cosechas se realizaron manualmente. Como índice de floración se utilizó:

- estado de follaje expandido: cedrón, albahaca
- inicios de floración: salvia, romero, melisa, tomillo, menta piperita
- plena flor: manzanilla, pasiflora
- estado de fruto maduro: anís

**Postcosecha:** El secado de las muestras fue natural (25-30 ° C) bajo sombra, o artificial (con circulación forzada de aire caliente) manteniendo la temperatura no superior a 35 ° C. En algunas especies se procedió a separar la hoja del tallo

**Medición de rendimientos:** La productividad agrícola de las especies fue medida en rendimientos de materia prima (follaje, inflorescencias, frutos, partes aéreas) en estado de: hierba fresca, hierba seca, aceite esencial: % sobre hierba seca

# ALBAHACA

## 1. Antecedentes generales

1.1 Nombre común: albahaca

1.2 Nombre científico y familia botánica: *Ocimum basilicum* L (Fam. Labiadas)

1.3 Nombre comercia: basiliciberba

1.4 Distribución geográfica (ecológica): Origen Persia y Asia Menor, cuyo cultivo se ha extendido por las regiones templadas, sobre todo por la cuenca mediterránea

1.5 Descripción botánica: Planta herbácea, anual, de tallos erectos y ramificados que alcanza flores de 30 a 50 cm de altura. Las hojas son opuestas pecioladas, lanceoladas y ligeramente dentadas

1.6 Origen del material de ensayo: Semilla corriente, durante el primer año se usó semillada mejorada

1.7 Parte útil y usos: Hojas, además se describen utilización de sumidades floridas frescas y secas, amplio uso en alimentos, poca difusión en medicina

## 2. Cultivo

2.1 Requerimientos de suelo y clima: Rico en materia orgánica, ligero y de mediana fertilidad. Los suelos pesados muy arcillosos son inadecuados.

Templado a templado cálido, no resiste heladas, ni temperaturas inferiores a 2 °C.

2.2 Propagación: Semilla, en canchas de repique. Siembra a finales de julio y trasplante a raíz desnuda a fines de septiembre (3 a 4 hojas verdaderas)

2.3 Preparación de suelo: para cultivo con siembra directa el suelo debe estar mullido

2.4 Plantación (diseño y densidad): cultivo hilerado, pudiéndose realizar doble hilera o tresbolillo, densidad de 10 a 20 plantas por m<sup>2</sup>

2.5 Época de plantación: se puede realizar almácigo bajo protección simple a mediados de julio para realizar el trasplante a raíz desnuda a fines de septiembreen la zona central del país

2.7 Riego: etapas críticas: siembra, postrasplante y desarrollo vegetativo. Su desarrollo se produce durante la primavera y parte del verano y el producto debe ser tejido tierno.

2.8 Control de malezas: mulch orgánico entre hileras. Es necesaria una limpia sobre la hilera pos trasplante

2.9 Otras labores culturales: No se requieren

## 3. Plagas y enfermedades

Se observó pudriciones pardas en hojas (*Botrytis sp*) a finales de cosecha durante enero de manera localizada, lo que no requirió de control.

□

## 4. Cosecha

4.1 Índice de recolección: Antes de la emisión de la espiga floral

4.2 Época y duración de cosecha: Diciembre – Enero, bastante concentrada cuando el cultivo se realiza por medio de almácigo y trasplante (10 días)

4.3 Procedimiento: cosecha manual, realizando el arranque de la planta o bien cosechando brotes en el caso de los ensayos de cosecha y rebrote, siendo más rápido el primer sistema

## 5. Postcosecha

5.1 Selección y limpieza: no requiere de selección, las raíces de las plantas se recubren con un envoltorio plástico para su comercialización

### 5.2 Secado

5.2.1 Método (secado natural o artificial, temperatura, humedad, duración): natural bajo sombra

5.2.2 Procesamiento de la planta seca: separación de hojas (Extracción de hoja seca)

5.2.3 Envasado y conservación: en cartuchos de papel, en un lugar fresco y seco

5.3 Extracción de aceites esenciales: según porcentaje alcanzado (rendimiento)

## 6. Rendimientos y calidad

6.1 Materia fresca: 10.000-15.000 K/há de planta fresca

6.3 Producto comercializable: brotes y hojas frescas

6.4 Porcentaje de aceite esencial (método de extracción): por arrastre de vapor entre 0.78 y 0.9 % (usa)

### 6.5 Calidad y comentarios

Buen comportamiento y rusticidad de tipos de albahaca corriente. En cosecha de rebrotes, estos son de alta succulencia en relación a la primera brotación

# ANIS

## 1. Antecedentes generales

1.1 Nombre común: anís verde

1.2 Nombre científico y familia botánica: *Pimpinella anisum* F: Umbeliferae

1.3 Nombre comercial: Fructus Anisi

1.4 Distribución geográfica (ecología): Origen : Oriente Medio, Egipto, se cultiva en climas templados de todo el mundo

1.5 Descripción botánica: planta anual, herbácea, 60 a 70 cm de altura, forma umbelas terminales con frutos aromáticos denominados aquenios.

1.6 Origen del material del Ensayo: semilla nacional

1.7 Parte útil y usos: fruto (mal llamado semilla)

Amplio uso en aromatización de alimentos y productos diversos.

## 2. Cultivo

2.1 Requerimientos de clima y suelo: clima templado a templado cálido, suelos arenosos, medios, permeables, sueltos, moderadamente ricos en humus.

2.2 Propagación: semilla, siembra directa en hileras, con dosis de 3 a 6 kg/semilla/há

2.3 Preparación del suelo: nivelado y mullido para la siembra directa

2.4 Plantación: dejar aprox. 10 plantas/m lineal a 60 cm entre hileras

2.5 Época de plantación: otoño en la zona central del país

2.6 Fertilización: se recomienda 60 unidades de N, 80 unidades de P y 100 unidades de K por Há.

2.7 Riego: asegurar el riego en siembra, expansión del follaje, floración y llenado de granos.

2.8 Control de malezas: en preparación de suelos y con mulch orgánico

2.9 Otras labores culturales: raleo de plántulas

## 3. Plagas y enfermedades: no se observaron

## 4. Cosecha

4.1 Índice de recolección: color del fruto vira de verde a pardo

4.2 Época y duración de la cosecha: una recolección en verano

4.3 Procedimiento: segar las umbelas antes de la caída del fruto y secar a semisombra en lugar caluroso. Luego trillar y separar la paja del fruto.

## 5. Postcosecha

5.1 Selección, limpieza

5.2 Secado

5.2.1 Método secado natural: temperatura 35 – 40 °C

5.2.2 Envasado y conservación: en recipientes aislados de la humedad, luz y calor.

5.3 Extracción de aceites esenciales: por arrastre con vapor

## 6. Rendimientos y calidad

6.1 Materia seca: 1.700 a 1.900 kg/há

6.3 Producto comercializable: fruto maduro seco

6.4 Aceite esencial: 1,68 %

6.5 Composición química: 68 % (bajo %)

6.6 Calidad y comentarios: está bajo el mínimo aceptado por farmacopea (2%), esta selección nacional sólo se puede emplear en tés para infusiones.

# CEDRON

## 1. Antecedentes generales

1.1 Nombre común: Cedrón

1.2 Nombre científico y familia botánica: *Lippia citriodora* (Verbenáceas)

1.3 Nombre comercial: Cedrón

1.4 Distribución geográfica (ecológica): Originario de Perú, de donde se llevó a Europa en 1784

1.5 Descripción botánica: Arbusto que alcanza de 3 a 5 m de altura, de tallo leñoso, redondeado con aristas longitudinales y ramificado en su extremidad superior. Flores en espigas axilares, sueltas, verticiladas o paniculas terminales. Hojas verticiladas de a tres, muy alargadas, ásperas, lustrosas y puntiagudas. El fruto es una drupa.

1.6 Origen del material de ensayo: Estacas leñosas de Limache

1.7 Parte útil y usos: Hojas frescas y secas

Uso en herboristería y tés de hierbas

## 2. Cultivo

□

2.1 Requerimientos de suelo y clima: Clima templado-cálido, sensible a vientos fuertes y heladas. En climas templados tiene comportamiento caducifolio

Es una especie rústica, pero produce mayores rendimientos en suelos fértiles, húmidos y profundos

2.2 Propagación: Estacas, además se puede multiplicar por semillas y mugrones

2.3 Preparación de suelo: bien nivelado y mullido

2.4 Plantación (diseño y densidad): hilerado 60 cm entre hilera y 30 cm sobre hilera

2.5 Época de plantación: primavera

2.6 Fertilización: Los aportes recomendados en plena producción son de 60 a 80 u de N, 60-80 u de P y 80-100 u de K por há

2.7 Riego: importante en períodos de producción (no dar secas)

2.8 Control de malezas: en preparación de suelos, con mulch orgánico y manual sobre la hilera

2.9 Otras labores culturales: poda de formación

## 3. Plagas y enfermedades: no se observaron

## 4. Cosecha

4.1 Índice de recolección: antes de la emisión de los botones florales

4.2 Época y duración de cosecha: 1 a 2 recolecciones en la temporada

4.3 Procedimiento: Se realizó corte de ramas a la altura de rebaje de las plantas (coincidió con la poda)

□

## 5. Postcosecha

5.1 Selección y limpieza: mediante la limpieza de rama se obtuvo hoja entera

5.2 Secado: natural bajo sombra, no con temperaturas superiores a 35 °C

5.2.2 Procesamiento de la planta seca: ninguno

5.2.3 Envasado y conservación; cartuchos de papel, conservados en un lugar fresco y seco

5.3 Extracción de aceites esenciales: según porcentaje alcanzado

## 6. Rendimientos y calidad

6.2 Materia seca: 2.000 k/há de hoja seca

6.3 Producto comercializable: hoja seca

6.4 % de aceite esencial (método de extracción): por arrastre de vapor entre 0.5 – 0.68 %

6.5 Composición química (método de análisis): en extracto etéreo de otoño 58 % de limonelo y 19 % de citral y en extracto etéreo de verano 41 % de citral, no se observa limonelo

6.6 Calidad y comentarios: el % de aceite esencial está sobre el mínimo establecido por farmacopea europea, se puede emplear en farmacopea o para tés de hierbas

## MANZANILLA

### 1. Antecedentes generales

1.1 Nombre común: manzanilla común, manzanilla alemana, camomilla

1.2 Nombre científico y familia botánica: *Matricaria chamomilla*, F: Compositae

1.3 Nombre comercial: Flores Chamomillae

1.4 Distribución geográfica (ecología): Origen: Europa, norte de África. Se ha difundido a zonas templadas de América. Planta cultivada.

1.5 Descripción botánica: planta anual, herbácea, numerosos tallos, de 65 a 90 cm de altura. Hojas sésiles, filiformes, muy divididas. Las cabezuelas florales crecen en ramitas terminales y están formadas por flores centrales hermafroditas, amarillas y tubulosas y flores periféricas femeninas, liguladas con lígula blanca. El receptáculo donde se insertan las flores es cónico y hueco. El fruto es un aquenio muy pequeño, verdoso amarillento.

1.6 Origen del material del Ensayo: selección 29-35 de Salus Index (Villarrica)

1.7 Parte útil y usos: cabezuelas florales secas

Usos: Amplio uso en tés de hierbas y herboristería. Importante especie en cosmética y para la farmacopea Europea.

### 2. Cultivo

2.1 Requerimientos de clima y suelo:

Clima: templado y templado frío, en la zona central del país se puede cultivar de otoño hacia la primavera.

Suelo: poco exigente, tiene buen crecimiento en suelos francos (franco arcillosos, franco arenosos) permeables, bien drenados, sin apozamientos en invierno y buena retención de humedad para la etapa inicial en siembra directa.

2.2 Propagación: mediante semillas en siembra directa o almácigo-transplante, según costo y disponibilidad de semilla. Semillas muy pequeñas: 7.000 -10.000 sem./gr.

Siembra directa: 3 kg de semilla/há

Almácigo - transplante: 0.5 gr semilla/m<sup>2</sup> de almaciguera (100 gr semilla/há)

La semilla se mezcla con arena fina (1:3), se distribuye uniforme sobre el suelo y se espolvorea con una capa de tierra muy delgada. Mantener la humedad del suelo sin sobresaturar, en forma permanente hasta que la plántula esté formada.

2.3 Preparación del suelo:

Para cultivo con siembra directa el suelo debe estar muy bien nivelado y mullido.

2.4 Plantación (diseño, densidad): cultivo hilerado, distancias de 15 a 30 cm entre plantas sobre la hilera y 60 cm entre hileras, con densidades de 60.000 a 100.000 plantas /há

2.5 Época de plantación: en la zona Central la siembra debe efectuarse en otoño: mayo-junio. Si se efectúa almácigo, el transplante es en agosto, con plántulas de 8 a 12 cm de altura.

2.6 Fertilización: se recomienda niveles de 60 unidades de N, 100 unidades de P y 130 unidades de K. Según la composición química del fertilizante orgánico se puede aportar 250 gr de humus de lombriz + 2,5 gr de harina de pescado por m<sup>2</sup> para cubrir necesidades de nitrógeno.

2.7 Riego: etapas críticas: siembra (otoño, en siembra directa), desarrollo vegetativo, ramificación y floración temprana, en primavera. Riego inicial profundo, los posteriores

poco profundos y frecuentes si no hay precipitaciones. Las plantas tienen gran superficie expuesta (filiformes) y son sensibles a deshidratación en la primera etapa.

#### 2.8 Control de malezas:

Control mecánico en preparación de suelos (otoño). Cubierta de "mulch" orgánico entre las hileras y control manual entre plantas sobre la hilera. Sin "mulch" se necesitan 3 desmalezados manuales desde transplante a cosecha.

2.9 Otras labores culturales: raleo de plántulas en siembra directa ( a 10 –15 cm)

### 3. Plagas y enfermedades: no se observaron

#### 4. Cosecha

4.1 Índice de recolección: estado de botón floral con 2/3 de las flores amarillas (hermafroditas) abiertas (desde la periferia hacia el centro) y 70 % de las inflorescencias en ese estado si se efectúa una sola recolección.

4.2 Época y duración de la cosecha: a los 5 – 6 meses, la recolección de cabezuelas debe completarse antes que madure la inflorescencia (por fecundación e inicios de formación de semillas); la cosecha de una planta se puede completar con 2 o 3 recolecciones, en un periodo de 4 semanas y quedando un remanente de flores inmaduras (5-7 %)

4.3 Procedimiento: cosecha manual, cortando las inflorescencias con parte del pedicelo. Se emplea un peine metálico para mayor eficiencia en la recolección manual. En países productores existe maquinaria especializada para cosechar manzanilla.

#### 5. Postcosecha

5.1 Selección, limpieza: la cosecha manual es limpia y selectiva, no requiere de selección posterior.

##### 5.2 Secado:

5.2.1 Método: secado natural o artificial, con temperaturas que no sobrepasen los 35 ° C.

5.2.2 Procesamiento de la planta seca: ninguno

5.2.3 Envasado y conservación: envases o recipientes aislantes de la humedad, en lugar fresco, seco y a la sombra.

5.3 Extracción de aceites esenciales: con arrastre con vapor

#### 6. Rendimientos y calidad

6.1 Materia fresca: 9.000 a 10.500 kg./há

6.2 Materia seca: 1.800 a 2.100 kg./há

6.3 Producto comercializable: inflorescencias secas

6.4 Aceite esencial: por arrastre con vapor, la selección estudiada fluctuó entre 0,28 y 0,36 %

6.5 Composición química: camazuleno 10 %

6.6 Calidad y comentarios: no cumple con el mínimo exigido por Ph. Eur. 1997 contenido mínimo(0,4 %), sólo se puede utilizar para tés de hierbas

# MELISSA

## 1. Antecedentes generales

1.1 Nombre común: Melisa

1.2 Nombre científico y familia botánica: *Melisa officinalis* . F: Labiatae

1.3 Nombre comercial: Folia Melissae

1.4 Distribución geográfica (ecología): Originaria de Europa, área Centro sur, crece en lugares frescos. Se cultiva en zonas templadas.

1.5 Descripción botánica: : planta herbácea con numerosos tallos, perenne, de 80 – 90 cm de altura, hojas ovales, dentadas, flores labiadas, blancas o rosadas; fruto: tetraquenio.

1.6 Origen del material del Ensayo: semillas importadas, cultivadas en la Facultad de Agronomía.

1.7 Parte útil y usos: hojas, parte aérea.

Importante en la industria farmacéutica para elaborar productos antidepresivos y antiestrés. Se emplea también en tés de hierbas para infusiones.

## 2. Cultivo

2.1 Requerimientos de clima y suelo: Clima templado-cálido, sensible a las heladas. Pasa en receso el invierno en la zona central del país. Suelo: medios, profundos, permeables, fértiles, no soporta suelos secantes, arenosos.

2.2 Propagación: por semillas en almácigo-transplante. Se emplean 300 a 600 gr de semilla según % de germinación (por lo general es bajo, 30 %)

2.3 Preparación del suelo: importante aportar materia orgánica previo al cultivo.

2.4 Plantación: a 60 x 30 cm

2.5 Época de plantación: primavera. Pasadas las heladas.

2.6 Fertilización: se recomienda llegar a niveles de 60 – 80 unidades de N, 60 – 80 unidades de P y 80 unidades de K. Según la composición química del fertilizante orgánico se puede aportar 250 gr de humus de lombriz + 2.5 gr de harina de pescado por m<sup>2</sup>.

2.7 Riego: importante mantener riegos sin secas.

2.8 Control de malezas: en preparación de suelos, con mulch orgánico y manual sobre la hilera.

2.9 Otras labores culturales: no hay

## 3. Plagas y enfermedades

3.1 Identificación: no se presentaron

## 4. Cosecha

4.1 Índice de recolección: follaje expandido

4.2 Época y duración de la cosecha: una recolección el 1º año y dos el 2º año (fines de primavera y fines de verano)

4.3 Procedimiento: segar la planta a unos 10 cm de la base, dejando yemas para el rebrote.

## 5. Postcosecha

5.1 Selección, limpieza: extracción de hoja

5.2 Secado

5.2.1 Método: secado natural o artificial, temperatura hasta 35 °C y con muy buena ventilación.

5.2.2 Procesamiento de la planta seca: separación de hojas/tallos

5.2.3 Envasado y conservación: en recipientes aislados de la humedad, la luz y el calor, en lugares bien ventilados.

5.3 Extracción de aceites esenciales: con arrastre por vapor.

## **6. Rendimientos y calidad**

6.1 Materia fresca: 4.500 y 20.000 a 30.000 kg/há (dos recolecciones)

6.2 Materia seca: 1° año: 1.000 kg de planta seca/há, 2° año 5.000 a 7.000 kg de planta seca/há en dos recolecciones (primavera y verano)

6.3 Producto comercializable: follaje, hojas.

6.4 Aceite esencial: 0,16 %

6.5 Composición química: 34 % de citronelal

6.6 Calidad y comentarios: el % está sobre el mínimo aceptado por la Farmacopea Europea, luego puede ser empleado en farmacopea además de tés de hierbas para infusiones.

# MENTA PIPERITA

## 1. Antecedentes generales

1.1 Nombre común: Menta piperita

1.2 Nombre científico y familia botánica: *Mentha piperita* L (Fam. Labiadas)

1.3 Nombre comercial: Menta piperita o menta negra

1.4 Distribución geográfica (ecológica): Europa y Africa del norte. Se descubrió en el siglo XVII en Inglaterra. Se cultiva en Europa occidental y meridional y en Estados Unidos

1.5 Descripción botánica: Es un híbrido de la menta acuática o sándalo de agua (*M. aquatica* L.) y de la menta romana, menta de espiga o hierbabuena (*M. viridis* L. = *M. spicata* L.)

Es una planta herbácea, vivaz de tallos erectos cuadrangulares, muy ramificados que puede alcanzar los 80 cm de altura. Las hojas son opuestas, pecioladas, lanceoladas o agudas, con bordes aserrados, de color verde oscuro en el haz y más claro por el envés. Las flores son de color púrpura. Los estolones de sección cuadrangular, crecen bajo y sobre la superficie del suelo en todas direcciones

1.6 Origen del material de ensayo: Plantas provenientes de Salus Index Villarrica

Usos: Hojas desecadas y sumidades floridas frescas

Amplio uso en la industria alimentaria y de sabores y aromas; poca difusión por sus propiedades medicinales

## 2. Cultivo

2.1 Requerimientos de suelo y clima: Se adapta a una gran variedad de suelos, pero en aquellos arcillosos y compactos se ve limitado su crecimiento y su rendimiento de esencia disminuye.

Templado, con elevada luminosidad. En zonas de alta incidencia de vientos se debe tomar medidas de precaución, ya que es sensible al corte de brotes y daño en hojas

2.2 Propagación: Trozos de estolones, en un mes se forma una nueva planta en maceta 10, en otoño o temprano en primavera

1.3 Preparación de suelo: Mesas o platabandas

2.4 Plantación (diseño y densidad): hilera doble 6 plantas por m<sup>2</sup>

2.5 Época de plantación: todo el año en la zona central

2.6 Fertilización: se desconocen estándares, pero podrían ser similares a los de melisa

2.7 Riego: importante para la formación de follaje

2.8 Control de malezas: mulch orgánico entre mesas, se recomienda una limpieza post trasplante, es una especie de rápido desarrollo y agresividad por lo que es buena competidora de malezas

2.9 Otras labores culturales: no hay

3. Plagas y enfermedades: Susceptible a ataques de roya roja en hojas a inicios de otoño, para lo que se recomienda control manual, rebajando las plantas con la consecuente eliminación del tejido enfermo

## 4. Cosecha

4.1 Índice de recolección: para hoja en herboristería, se cosecha el follaje en plena expansión, antes de la floración

4.2 Época y duración de cosecha: para extracción de aceites esenciales, se cosecha a inicios de floración en primavera o verano. Se pueden realizar 2 a 3 cosechas en la temporada

4.3 Procedimiento: manual, segando a 10 cm de la base o mecanizado, cuidando no dañar la planta al cortar el follaje

## 5. Postcosecha

5.1 Selección y limpieza: extracción de hoja para herboristería (tiene precios más elevados)

5.2 Secado: natural bajo sombra, no temperaturas superiores a 35 °C

5.2.2 Procesamiento de la planta seca: ninguno

5.2.3 Envasado y conservación: envase de papel, conservándolo en un lugar fresco y seco

5.3 Extracción de aceites esenciales: por arrastre con vapor

## 6. Rendimientos y calidad

6.1 Materia fresca: 10.000 – 12.000 k/há

6.2 Materia seca: 3.000 – 4.000 K/há

6.3 Producto comercializable: hoja seca

6.4 % de aceite esencial (método de extracción): por arrastre de vapor entre 2.9 y 3.8 %

6.5 Composición química (método de análisis): en extracto etéreo, 26 % de mentol

6.6 Calidad y comentarios: nivel aceptable de aceite esencial, pero bajo contenido de mentol, por lo tanto, sirve para tés de hierbas o infusiones

# PASIFLORA

## 1. Antecedentes generales

1.1 Nombre común: pasiflora

1.2 Nombre científico y familia botánica: *Passiflora incarnata*, F: Pasifloraceae

1.3 Nombre comercial: Herba Passiflorae

1.4 Distribución geográfica (ecología): Planta Americana, Sur de Estados Unidos, Centroamérica, Brasil, Perú. Cultivada en climas templados.

1.5 Descripción botánica: planta trepadora, perenne, con flores solitarias conocidas como Flor de la pasión de Cristo por su forma de corona, posee hojas trilobuladas y sarmientos para adherirse. Florece a fines de primavera-verano.

1.6 Origen del material del Ensayo: selección aportada por Index Salus

1.7 Parte útil y usos: parte aérea, hojas, flores.

Importante especie en medicina y farmacopea por sus propiedades sedantes, antiespasmódica y contra el insomnio.

## 2. Cultivo

2.1 Requerimientos de clima y suelo: Climas templados, templado-cálido, el suelo debe tener buen drenaje y ser muy fértil.

2.2 Propagación : vegetativa (trozos de raíz)

2.3 Preparación del suelo: en camellones, cultivo hilerado que requiere de un soporte para guiar las plantas.

2.4 Plantación: 0,9m x 1,8 m

2.5 Época de plantación: primavera temprano (después de las heladas)

2.6 Fertilización: sin antecedentes

2.7 Riego: requiere abundante riego sin sobresaturar el suelo

2.8 Control de malezas: en preparación de suelo, con mulch orgánico y manual sobre las hileras.

2.9 Otras labores culturales: guiar plantas hacia el soporte

## 3. Plagas y enfermedades

3.1 Identificación: no se observaron

## 4. Cosecha

4.1 Índice de recolección: planta entera con flores formadas, antes de la formación de frutos

4.2 Época y duración de la cosecha: una o dos recolecciones según la biomasa formada

4.3 Procedimiento: rebajar la planta a 15 o 20 cm de la base.

## 5. Postcosecha

5.1 Selección, limpieza

5.2 Secado

5.2.1 Método: secado natural o artificial, temperatura no mayor a 30 °C

5.2.2 Procesamiento de la planta seca: fraccionar tallos cuando son muy largos

5.2.3 Envasado y conservación: en recipientes aislados de la humedad, luz y temperatura

## **6. Rendimientos y calidad**

6.1 Materia seca: 5.000 kg/ el 1º año de cultivo

6.2 Producto comercializable: hojas, tallos, flores

Según Ph Helv. VII debe tener un mínimo de 0.3 % de flavonoides calculados como Hyperósido

# PASIFLORA

## 1. Antecedentes generales

1.1 Nombre común: pasiflora

1.2 Nombre científico y familia botánica: *Passiflora incarnata*, F: Pasifloraceae

1.3 Nombre comercial: Herba Passiflorae

1.4 Distribución geográfica (ecología): Planta Americana, Sur de Estados Unidos, Centroamérica, Brasil, Perú. Cultivada en climas templados.

1.5 Descripción botánica: planta trepadora, perenne, con flores solitarias conocidas como Flor de la pasión de Cristo por su forma de corona, posee hojas trilobuladas y sarmientos para adherirse. Florece a fines de primavera-verano.

1.6 Origen del material del Ensayo: selección aportada por Index Salus

1.7 Parte útil y usos: parte aérea, hojas, flores.

Importante especie en medicina y farmacopea por sus propiedades sedantes, antiespasmódica y contra el insomnio.

## 2. Cultivo

2.1 Requerimientos de clima y suelo: Climas templados, templado-cálido, el suelo debe tener buen drenaje y ser muy fértil.

2.2 Propagación : vegetativa (trozos de raíz)

2.3 Preparación del suelo: en camellones. cultivo hilerado que requiere de un soporte para guiar las plantas.

2.4 Plantación: 0,9m x 1,8 m

2.5 Época de plantación: primavera temprano (después de las heladas)

2.6 Fertilización: sin antecedentes

2.7 Riego: requiere abundante riego sin sobresaturar el suelo

2.8 Control de malezas: en preparación de suelo, con mulch orgánico y manual sobre las hileras.

2.9 Otras labores culturales: guiar plantas hacia el soporte

## 3. Plagas y enfermedades

3.1 Identificación: no se observaron

## 4. Cosecha

4.1 Índice de recolección: planta entera con flores formadas, antes de la formación de frutos

4.2 Época y duración de la cosecha: una o dos recolecciones según la biomasa formada

4.3 Procedimiento: rebajar la planta a 15 o 20 cm de la base.

## 5. Postcosecha

5.1 Selección, limpieza

5.2 Secado

5.2.1 Método: secado natural o artificial, temperatura no mayor a 30 °C

5.2.2 Procesamiento de la planta seca: fraccionar tallos cuando son muy largos

5.2.3 Envasado y conservación: en recipientes aislados de la humedad, luz y temperatura

## **6. Rendimientos y calidad**

6.1 Materia seca: 5.000 kg/ el 1° año de cultivo

6.2 Producto comercializable: hojas, tallos, flores

Según Ph Helv. VII debe tener un mínimo de 0.3 % de flavonoides calculados como Hyperósido

# ROMERO

## 1. Antecedentes generales

1.1 Nombre común: Romero

1.2 Nombre científico y familia botánica: *Rosmarinus officinalis* L. (Fam. Labiadas)

1.3 Nombre comercial: Rosmarini folium

1.4 Distribución geográfica (ecológica): Típica del sur de Europa, cuenca mediterránea, norte de África y sudoeste de Asia. Se distribuye en casi toda España, pero escasea hasta desaparecer en el norte y noroeste, desde Galicia al país Vasco

1.5 Descripción botánica: Planta vivaz, leñosa, subarborescente, de ramas pardas, de la que parten hojas de 15 a 40 mm de longitud, perennes, sentadas, opuestas, coriáceas, estrechas, lanceoladas, con los bordes enteros y revueltos hacia abajo de color verde brillante, algo granuladas por el haz y suaves, blanquecinas por el envés

1.6 Origen del material de ensayo: Estacas semileñosas de Limache

1.7 Parte útil y usos: Hojas desecadas, también se describe uso de sumidades floridas

## 2. Cultivo

2.1 Requerimientos de suelo y clima: Es una especie rústica, pero se adapta muy bien en suelos calcáreos

Templado a templado cálido, especie termófila

2.2 Propagación: Estacas, además se puede realizar por división de pies y vía semillas

2.3 Preparación de suelo, suelo nivelado

2.4 Plantación (diseño y densidad): cultivo hilerado distancia entre hileras 60 cm y sobre la hilera 30 cm

2.5 Época de plantación; primavera y otoño

2.6 Fertilización: 60 – 80 u de N, 60 – 80 u de P y 80 – 100 u de K/há

2.7 Riego, no excesos de humedad en el suelo ni a nivel de cuello de la planta, no soporta asfixia radicular

2.8 Control de malezas: en preparación de suelos, con mulch orgánico y manual sobre la hilera

2.9 Otras labores culturales: poda de formación

## 3. Plagas y enfermedades

3.1 Identificación: Durante el enraizamiento de otoño, se observó pudriciones ovaladas secas en el tallo de las estacas, de acuerdo a los análisis fitopatológicos, correspondió a la presencia de *Alternaria*, como tratamiento preventivo para los sucesivos enraizamientos se realizó aplicaciones de azufre y una solución en base a clavo de olor, nuez moscada y jabón neutro

Durante el cultivo se observó ejemplares aislados con una sintomatología de hojas basales amarillas en ascendencia con pudriciones a nivel radicular, los análisis fitopatológicos indicaron presencia de *Pythium*, se procedió a la eliminación de estos, sin observarse propagación de la enfermedad

## 4. Cosecha

4.1 Índice de recolección; antes de floración para uso en seco puede realizarse con flor

4.2 Época y duración de cosecha; periodo amplio bajo ciertas condiciones de estrés ambiental se produce la floración aislada de algunos ejemplares

4.3 Procedimiento: se realiza el corte de ramas a la altura de rebaje de las plantas (lo que coincidió con la altura de rebaje de poda 10 y 30 cm)

## 5. Postcosecha

5.1 Selección y limpieza, se realiza la selección de ramitas tiernas (apicales) en el caso de comercialización en fresco y la separación de hojas y tallo para producto para saco

### 5.2 Secado

5.2.1 Método (secado natural o artificial, temperatura, humedad, duración); bajo sombra

5.2.2 Procesamiento de la planta seca: no se realiza

5.2.3 Envasado y conservación; cartuchos de papel, conservados en un lugar fresco y seco

5.3 Extracción de aceites esenciales: con arrastre de vapor

## 6. Rendimientos y calidad

6.2 Materia seca: 2.000 a 3.000 kg sumidades secas/há (brotes)  
1.600 a 2.400 kg de hojas secas/há

6.3 Producto comercializable: hojas, brotes y sumidades

6.4 % de aceite esencial : por arrastre de vapor entre 3.7 – 4.2 %

6.5 Composición química (método de análisis): en extracto etéreo 28 % de cincelo, 32 % de canfor y 1.2 % de borneol

6.6 Calidad y comentarios: elevado % de aceite esencial, triplica el % mínimo exigido por farmacopea, selección apta para la extracción de aceite esencial

# SALVIA

## 1. Antecedentes generales

1.1 Nombre común: Salvia oficial

1.2 Nombre científico y familia botánica: *Salvia officinalis* F: Labiatae

1.3 Nombre comercial: Herba Salviae officinalis

1.4 Distribución geográfica (ecología): Origen: Área Mediterránea oriental, crece en los países Mediterráneos y se ha difundido a las zonas templadas de América. Especie cultivada.

1.5 Descripción botánica: planta perenne, subarborescente, muy ramificada, alcanza 70-90 cm de altura. Las hojas son rugosas, oval-lanceoladas, pecioladas, haz verde grisáceo y envés pubescente (blanquecino). Las flores (labiadas) se agrupan en espigas terminales y tienen corola de color azul violáceo. Los frutos son aquenios.

1.6 Origen del material del Ensayo: semilla importada y cultivada en la Estación Experimental de la Facultad (sistema orgánico)

1.7 Parte útil y usos: hojas secas y sumidades en flor

Usos: amplio uso condimentario (hierba seca), se está aumentando su empleo en cosmética y tiene poca difusión en las industrias farmacéuticas.

## 2. Cultivo

2.1 Requerimientos de clima y suelo:

Clima: Templado, presenta resistencia a sequías y heladas

Suelo: consistencia media, permeables, franco arenosos, sin apozamientos de agua, ni suelos arcillosos.

2.2 Propagación: vía semillas o vegetativa (esquejes). Las semillas se pueden sembrar en almácigo o hacer siembra directa. Un gramo contiene 160 semillas aproximadamente. Por esta vía se necesitan 250 gr de semilla por há y 100 m<sup>2</sup> de almaciguera. La propagación vegetativa es con esquejes terminales de 4 yemas, con mist y cama caliente durante 4 semanas.

2.3 Preparación del suelo: nivelado, con sistema de evacuación de aguas de riego bien diseñado, no soporta apozamientos de aguas.

2.4 Plantación (diseño, densidad): hilerado, a 60 cm x 60 cm

2.5 Época de plantación: temprano en primavera (pasado los fríos)

2.6 Fertilización: recomendada 60 unidades de N, 80 unidades de P, 80 unidades de K. Según la composición química del fertilizante orgánico se puede aportar 250 gr de humus de lombriz + 2,5 gr de harina de pescado por m<sup>2</sup>, para cubrir necesidades de nitrógeno.

2.7 Riego: medios, no soporta excesos de humedad

2.8 Control de malezas: en preparación de suelos, con mulch orgánico y manual sobre la hilera.

2.9 Otras labores culturales: no hay

## 3. Plagas y enfermedades

3.1 Identificación: *Phytophthora sp*

3.2 Época de aparición y estado de las plantas: en plantas adultas, otoño, inicios primavera.

3.3 Control recomendado: culturales (control de riego), no cultivar en suelos pesados.

#### **4. Cosecha**

- 4.1 Índice de recolección: follaje expandido para hojas secas y en inicios de floración para aceite esencial.
- 4.2 Época y duración de la cosecha: primavera, verano: 1 recolección en el 1º año, 2 recolecciones a partir del segundo año.
- 4.3 Procedimiento: segar la planta a 10 o 15 cm de la base, con mucho cuidado para no deteriorar la planta.

#### **5. Postcosecha**

- 5.1 Selección, limpieza: eliminar follaje con daño
- 5.2 Secado
  - 5.2.1 Método: natural o artificial, con tº no superior a 35 °C
  - 5.2.2 Procesamiento de la planta seca: separación de hojas/tallos si es para herboristería
  - 5.2.3 Envasado y conservación: aislada de tº y humedad (bolsas de papel aisladas de la humedad)
- 5.3 Extracción de aceites esenciales: con arrastre con vapor

#### **6. Rendimientos y calidad**

- 6.1 Materia fresca: 20.000 kg
- 6.2 Materia seca: 4.000 kg de planta seca/há
- 6.3 Producto comercializable: hoja, parte aérea
- 6.4 Aceite esencial: 2,3 % obtenido por arrastre con vapor
- 6.5 Composición química: tujona: 51 % (a y b)
- 6.6 Calidad y comentarios: está sobre el mínimo aceptado por estándares DAB 1998 (1,5 %). Puede ser utilizada en farmacopea y como planta condimentaria.

# TOMILLO

## 1. Antecedentes generales

1.1 Nombre común: tomillo común

1.2 Nombre científico y familia botánica: *Thymus vulgaris*, F: Labiatae

1.3 Nombre comercial: Herba Thymi

1.4 Distribución geográfica (ecología): Origen: Mediterráneo occidental, España, crece en toda la cuenca mediterránea y se cultiva en áreas templadas.

1.5 Descripción botánica: planta perenne, subarborescente, polimorfa, hojas pequeñas (5mm), lineales, agrupadas en el extremo de las ramas. Flores labiadas, blancas o rosadas. Se conocen 7 quimiotipos.

1.6 Origen del material del ensayo: semilla importada, cultivada en la Estación Experimental

1.7 Parte útil y usos: hojas secas, sumidades en floración.

Amplio uso condimentario, con un aumento del interés en cosmética y productos de cuidado corporal.

## 2. Cultivo

2.1 Requerimientos de clima y suelo: Climas templados y de montaña, resiste heladas y sequías. Suelos: medios, arenosos, calcáreos, con buen drenaje. No acepta excesos de humedad.

2.2 Propagación: por semillas en almácigo-transplante y vegetativa (con esquejes o hijuelos). Se requiere 100 gr de semilla para los almácigos, para 1 há. Los esquejes se sacan en estado herbáceo y se enraizan en cama de propagación con mist.

2.3 Preparación del suelo: con buen sistema de evacuación de aguas porque no acepta encharcamientos.

2.4 Plantación: a 60 x 60 o 30 x 60 según el tamaño de plantas seleccionadas.

2.5 Época de plantación: otoño en climas suaves, primavera en zonas con inviernos más fríos.

2.6 Fertilización: se recomienda llegar a 60 a 80 unidades de N, 60 unidades de P, 100 unidades de K. En aportes orgánicos se utiliza humus de lombriz y compuesto.

2.7 Riego: regulado porque no tolera excesos de agua.

2.8 Control de malezas: en la preparación de suelos, con mulch orgánico y desmalezado manual sobre las hileras.

2.9 Otras labores culturales: aporcar tierra en la formación de hijuelos.

## 3. Plagas y enfermedades

3.1 Identificación: no se observaron en el cultivo.

## 4. Cosecha

4.1 Índice de recolección: follaje expandido para hojas y en estado de inicios de floración para aceite esencial.

4.2 Época y duración de la cosecha: una recolección el 1º año en primavera-verano y dos recolecciones el 2º año en primavera y otoño.

4.3 Procedimiento: rebajar la planta a unos 10 o 15 cm de la base, manteniendo las ramas laterales adheridas al suelo.

## **5. Postcosecha**

5.1 Selección, limpieza

5.2 Secado

5.2.1 Método: secado natural o artificial, temperatura no superiores a 35 °C

5.2.2 Procesamiento de la planta seca: separación de partes hojas/tallos si es necesario

5.2.3 Envasado y conservación: envases aislantes de la humedad y la luz, en lugar aireado y a la sombra.

5.3 Extracción de aceites esenciales: con arrastre con vapor.

## **6. Rendimientos y calidad**

6.1 Materia fresca: 4.000 a 6.500 el 1º año y 12.000 kg/há el 2º año (dos cosechas)

6.2 Materia seca: 1.500 a 2.000 kg el 1º año, se duplica al 2º año en climas templados cálido y suelo fértil.

6.3 Producto comercializable: hojas y ramillas con hojas.

6.4 Aceite esencial: 1,25 % sobre peso seco.

6.5 Composición química: 48 % de timol/carvacrol

6.6 Calidad y comentarios: el % está sobre el mínimo aceptado por la Farmacopea Europea y la composición química lo define como quimiotipo: timol. Puede emplearse en farmacopea y como planta condimentaria.

# COMPOSTAJE

Jorge Navarrete Cortés

Ing. Agrónomo PUCV

## INTRODUCCIÓN

- La agricultura convencional genera una gran cantidad de residuos vegetales, provenientes de podas, raleos, o término de cultivo.
- Estos desechos generalmente ocasionan incertidumbre en relación a qué hacer con ellos, transformándose en focos de plagas y enfermedades.
- A su vez, existe un alto costo económico, ambiental y en mano de obra para desechar estos residuos cuando no son reciclados (lo habitual).

➤ La transformación y reutilización de estos "subproductos" es posible mediante una técnica muy antigua llamada **compostaje**, la que nos permite devolver al suelo una gran cantidad de nutrientes que fueron extraídos y enriquecidos por el vegetal.

## ¿Qué es el compostaje?

➤ El compostaje es un proceso biológico aeróbico (en presencia de oxígeno), mediante el cual los microorganismos actúan rápidamente sobre la materia orgánica biodegradable (restos de cosecha, podas, excrementos de animales y residuos urbanos), permitiendo obtener "compost" de este resultado.

➤ El **compost** se puede definir como el resultado de un proceso de humificación de la materia orgánica, bajo condiciones controladas de humedad, aireación y temperatura.

➤ El **compost** es un nutriente vivo para el suelo, el cual mejora la estructura y ayuda a aumentar la biodiversidad del suelo al incorporar microorganismos benéficos tales como ciertas bacterias, hongos actinomicetos y otros hongos capaces de degradar la materia orgánica, transformándola en nutrientes asimilables por el sistema radical, protegiéndolo de los microorganismos patógenos.

### Propiedades del compost 1

➤ Mejora las propiedades físicas del suelo:

- \* la materia orgánica favorece la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo.
- \* Reduce la densidad aparente.
- \* Aumenta la porosidad y la permeabilidad.
- \* Incrementa la capacidad de retención de agua en el suelo.

Por lo tanto, se obtienen suelos más esponjosos y con mayor retención de agua.

➤ Mejora las propiedades químicas del suelo:

- \* Aumenta el contenido de macro y micro nutrientes.
- \* Aumenta la capacidad de intercambio catiónico (CIC)
- \* Es fuente y almacén de nutrientes para los cultivos.

## Propiedades del compost 2

- Mejora la actividad biológica del suelo:
  - \* Actúa como soporte y alimento de los microorganismos
  - \* Contribuye a su mineralización de la materia
- Son los mismos microorganismos normalmente presentes en los suelos sanos, los que están a cargo del proceso de descomposición de los desechos orgánicos en una pila de compost.
- Dicho proceso conduce hacia la meta final que es un abono orgánico, apto para la fertilización de toda clase de cultivos agrícolas.

## Las materias primas del compost

- Para la elaboración del compost se puede emplear cualquier materia orgánica, con la condición de que no se encuentre contaminada.
- Generalmente estas materias primas proceden de restos de cosechas.
- Los restos vegetales jóvenes, como hojas, frutos, tubérculos, etc, son ricos en nitrógeno y pobres en carbono. Por el contrario, los restos vegetales más adultos, como troncos, ramas, tallos, etc, son menos ricos en nitrógeno y más ricos en carbono.
- Las ramas de poda de frutales requieren de un triturado antes de su incorporación al compost, ya que con trozos grandes el tiempo de descomposición se alarga.
- Los restos urbanos, vale decir: todos aquellos restos orgánicos procedentes de cocinas, como puede ser restos de fruta y hortalizas, pueden ser perfectamente utilizados como materia prima para producir compost.

➤ Guano animal. Destaca el de vacuno, ya que estos animales por ser rumiantes, posee una gran cantidad de bacterias benéficas que ayudan en el proceso de descomposición de la materia orgánica. Aunque otros de gran interés son el de gallina, de caballo, cabra, etc.

➤ Plantas marinas. Anualmente se recogen en las playas grandes cantidades de plantas marinas, como Posidonia oceánica, que pueden emplearse como materia prima para la fabricación de compost ya que son compuestos ricos en N, P, K y micronutrientes.

### Factores que condicionan el proceso de compostaje

➤ El proceso de compostaje se basa en la actividad de microorganismos que viven en el entorno, ya que son los responsables de la descomposición de la materia orgánica.

➤ Para que estos microorganismos puedan vivir y desarrollar la actividad descomponedora se necesitan unas condiciones óptimas de temperatura, humedad y oxigenación.

➤ Son muchos y muy complejos los factores que intervienen en el proceso biológico del compostaje, estando a su vez influenciados por las condiciones ambientales, tipo de residuo a tratar y el tipo de técnica de compostaje empleada.

Los factores más importantes son:

➤ **Temperatura:** se consideran óptimas las temperaturas de 30 – 55 °C para conseguir la eliminación de patógenos, parásitos y semillas de malezas. A temperaturas muy altas, muchos microorganismos interesantes para el proceso mueren y otros no actúan al estar esporulados.

➤ **Humedad:** En el proceso de compostaje es importante que la humedad alcance niveles óptimos de 40 – 60%. Si el contenido de humedad es mayor, el agua ocupará todos los poros y por lo tanto el proceso se volverá anaeróbico, es decir, se producirá una putrefacción de la materia orgánica, lo cual es indeseado. Si la humedad es excesivamente baja se disminuye la actividad de microorganismos y el proceso es más lento. El contenido de humedad dependerá de las materias primas empleadas. Para materiales fibrosos o residuos forestales gruesos la humedad máxima permisible es del 75 – 85%, mientras que para material vegetal fresco ésta oscila entre 50 – 60%.

➤ **pH:** Influye en el proceso debido a su acción sobre los microorganismos. En general los hongos toleran un margen de pH entre 5 y 8, mientras que las bacterias tienen menor capacidad de tolerancia, siendo el pH ideal para éstas entre 6 – 7.5.

➤ **Oxígeno:** El compostaje es un proceso aeróbico, por lo que la presencia de oxígeno es esencial. La concentración de oxígeno dependerá del tipo de material, textura, humedad, frecuencia de volteo y de la presencia o ausencia de aireación forzada.

➤ **Relación C/N equilibrada:** El carbono y el nitrógeno son los 2 constituyentes básicos de la materia orgánica. Por ello, para obtener un compost de buena calidad es importante que exista una relación equilibrada entre ambos elementos. Teóricamente una relación C/N = 25-35 es la adecuada, pero ésta variará en función de las materias primas que conforman el compost. Si la relación C/N es muy elevada, disminuye la actividad biológica. Una relación C/N muy baja no afecta el proceso de compostaje, perdiendo el exceso de nitrógeno en forma de amoníaco.

- Es importante realizar una mezcla adecuada de los distintos residuos con diferentes relaciones C/N para obtener un compost equilibrado.
- Los materiales orgánicos ricos en carbono y pobres en nitrógeno son la paja, el heno seco, las hojas, las ramas y virutas de aserraderos.
- Los pobres en carbono y ricos en nitrógeno son los vegetales jóvenes, las deyecciones animales y los residuos de mataderos.

**Población microbiana:** el compostaje es un proceso aeróbico de descomposición de la materia orgánica, llevado a cabo principalmente por una amplia gama de poblaciones de bacterias y hongos.

### El proceso de compostaje

- El proceso de compostaje puede dividirse en 4 periodos, atendiendo a la evolución de la temperatura:
  - 1) **Mesófitico** (temperaturas moderadas) : la masa vegetal está a temperatura ambiente y los microorganismos mesófilos se multiplican rápidamente. Como consecuencia de la actividad metabólica de ellos, la temperatura se eleva y se producen ácidos orgánicos que hacen bajar el pH.
  - 2) **Termófilico** (temperaturas altas): cuando se alcanza una temperatura de 40°C, los microorganismos termófilos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco y el pH del medio se hace alcalino. A los 60°C estos hongos termófilos desaparecen y aparecen bacterias esporógenas y actinomicetos. Estos microorganismos son los encargados de descomponer las ceras, proteínas y hemicelulosas.

**3) De enfriamiento:** cuando la temperatura es menor de 60°C, reaparecen los hongos termófilos que reinvasen el mantillo y descomponen la celulosa. Al bajar de 40°C, los mesófilos también reinician su actividad y el pH del medio desciende ligeramente.

**4) De maduración:** Es un periodo que requiere meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización del humus.

### Formas de compostaje

- 1. Compostaje de montón:**
- 2. Compostaje en Silos**
- 3. Compostaje en superficie**

1. **Compostaje de montón:** es la técnica más conocida y se basa en la construcción de un montón formado por las diferentes materias primas.

Es muy importante:

- Realizar una mezcla correcta: los materiales deben estar bien mezclados y homogenizados, por lo que se recomienda una trituración previa de los restos de cosecha leñosos, ya que la rapidez de formación del compost es inversamente proporcional al tamaño de los materiales. Cuando los restos son demasiado grandes se corre el peligro de una aireación y desecación excesiva del montón, lo que perjudica el proceso de compostaje.
- Es importante que la relación C/N esté equilibrada, ya que una relación elevada retrasa la velocidad de humificación y un exceso de nitrógeno ocasiona fermentaciones no deseables.
- La mezcla debe ser rica en celulosa, lignina (restos de poda, pajas y hojas muertas) y en azúcares (hierba verde, restos de hortalizas y orujos de frutas). El Nitrógeno será aportado por el estiércol, el purín, las leguminosas verdes y los restos de animales de mataderos.

➤ Mezclaremos de manera tan homogénea como sea posible: materiales pobres y ricos en Nitrógeno, y materiales secos y húmedos.

Valores de la relación Carbono/Nitrógeno de algunos materiales compostables:

Material	Relación C/N
Plantas leguminosas	15
Pasto cortado	25
Estiércoles con cama	23
Estiércol	15
Hortalizas	15-20
Hojas muertas	40-50
Paja, tallos de maíz	50-100
Mazorcas	50-100
Aserrín	200-500

Teóricamente una relación C/N = 25-35 es la adecuada

## Formar el montón con las proporciones convenientes:

- El montón debe tener el suficiente volumen para conseguir un adecuado equilibrio entre humedad y aireación, y, debe estar en contacto directo con el suelo. Para ello se intercalarán entre los materiales vegetales algunas capas de suelo fértil o guano fresco.
- La ubicación del montón dependerá de las condiciones climáticas de cada lugar y del momento del año en que se elabore. En climas fríos y húmedos conviene situarlo al sol y al abrigo del viento, protegiéndolo de la lluvia con un túnel de plástico o similar que permita la oxigenación. En zonas más calurosas conviene situarlo a la sombra durante los meses de verano.
- Se recomienda la construcción de montones alargados, de sección triangular o trapezoide, con una altura de 1.5 metros, de un ancho de base no superior a su altura para permitir una correcta ventilación. Es importante intercalar cada 20 – 30 cm de altura una fina capa de 2 – 3 cm de espesor de compost maduro o de estiércol para facilitar la colonización del montón por parte de los microorganismos.

## Manejo adecuado del montón

- Una vez formado el montón es importante realizar un manejo adecuado del mismo, ya que de él dependerá la calida final del compost.
- El montón debe airearse frecuentemente para favorecer la actividad de la oxidasa por parte de los microorganismos descomponedores.
- El volteo de la pila es la forma más rápida y económica de garantizar la presencia de oxígeno en el proceso de compostaje, además de homogeneizar la mezcla e intentar que todas las zonas de la pila tengan una temperatura uniforme.
- La humedad debe mantenerse entre el 40 – 60 %.

➤ Si el montón está muy apelmazado, tiene demasiada agua o la mezcla no es la adecuada, se pueden producir fermentaciones indeseables que dan lugar a sustancias tóxicas para las plantas. En general un compost bien elaborado tiene un olor característico.

➤ El manejo del montón dependerá de la estación del año, del clima y de las condiciones del lugar. Normalmente se voltea cuando han transcurrido entre 4 y 8 semanas, repitiendo la operación 2 o 3 veces cada 15 días. Así, transcurridos unos 2 - 3 meses obtendremos un compost joven, pero que puede emplearse semienterrado.

## 2. Compostaje en Silos

➤ Se emplea en la fabricación de compost poco voluminosos. Los materiales se introducen en un Silo vertical de unos 2 – 3 metros de altura, redondo o cuadrado, cuyos lados están calados para permitir la aireación.

➤ El Silo se carga por la parte superior y el compost ya elaborado se descarga por una abertura que existe debajo del Silo.

➤ Si la cantidad de material es pequeña, el Silo puede funcionar de forma continua: se retira el compost maduro a la vez que se recarga el Silo por la parte superior.

### 3. Compostaje en superficie

➤ Consiste en esparcir sobre el terreno una delgada capa de material orgánico finamente dividido, dejándolo descomponerse y penetrar poco a poco en el suelo.

➤ Este material sufre una descomposición aerobia y asegura la cobertura y protección del suelo; Sin embargo, las pérdidas de Nitrógeno son mayores, pero son compensadas por la fijación de Nitrógeno atmosférico.

➤ El compost está listo cuando su temperatura interior ha descendido aproximadamente a la del ambiente, el material tiene apariencia de tierra de hojas y buen olor.

➤ Este proceso de compostación puede durar 2 o 3 meses si el clima no es demasiado frío, o menos si la masa se da vuelta con cierta frecuencia.

## Tipos de compost

El compost se clasifica atendiendo al origen de sus materias primas; así se distinguen los siguientes tipos:

➤ **De maleza:** El material empleado es vegetación de sotobosque, arbustos, etc, excepto coníferas, zarzas, cardos y ortigas. El material obtenido se utiliza generalmente como cobertura sobre la superficie del suelo (acolchado o mulch).

➤ **De material vegetal con estiércol:** Procede de restos vegetales, malezas, plantas aromáticas y estiércol de rumiantes. Este tipo de compost se incorpora al suelo en barbecho, dejándolo madurar sobre el suelo durante varios días antes de incorporarlo mediante una labor.

## Aplicaciones del compost

Según la época en la que se aporta a la tierra y el tipo de cultivo, pueden encontrarse 2 tipos de compost:

➤ **Compost Maduro:** Es aquel que está muy descompuesto y puede utilizarse para cualquier tipo de cultivo; pero en cantidades iguales tiene un valor fertilizante menos elevado que el compost joven. Se emplea en aquellos cultivos que no soportan materia orgánica fresca o poco descompuesta. Apto para cultivos forzados en épocas invernales.

➤ **Compost joven:** Está poco descompuesto y se emplea en el abonado de plantas de plena temporada que soporta bien este tipo de compost (papas, maíz, tomate, pepino, zapallo italiano, etc).

La composición del compost obtenido es variable, pero generalmente contiene alrededor de:

1% de N

0,5% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

1% de K<sub>2</sub>O

Pequeñas cantidades de otros nutrientes.

Sección de preguntas y respuestas

### **¿Necesito una compostera o lugar especial para hacer compost?**

No necesariamente, pero una compostera guardará su pila pulcra, evitará olores, mejorará el resultado y evitará la proliferación de insectos y roedores.

### **¿Cuál es el mejor lugar para instalar una compostera?**

Escoja un lugar protegido, fuera del pleno sol estival si es posible. Evite árboles y arbustos que pueden alargar sus raíces hacia la pila. Busque un lugar discreto y de fácil acceso tanto para la carga de las materias a compostar como para el vaciado del compost acabado.

### **¿Puedo hacer compost en un envase cerrado?**

No, de ninguna manera. La carencia de aire producirá malos olores.

### **¿Qué puedo hacer si la pila da mal olor?**

Un buen compost no debería producir olores desagradables. Si eso sucediera, ventile la pila. Si el olor persiste, vacíe la compostera y reconstruya la pila añadiendo vegetales secos (papeles, paja, aserrín, etc.).

### **¿Qué precauciones debo tomar para manejar compost?**

Si usted no composte estiércoles o productos que puedan contener bacterias nocivas, el compost terminado puede manejarse como si fuera tierra. Si ha compostado restos de poda de rosales, por ejemplo, piense que las espinas son de difícil descomposición y pueden producirle heridas.

### **¿Puedo guardar el compost?**

Sí. Puede almacenar compost en un saco, protegiéndolo de la lluvia, el viento y el sol.

### **¿Cuándo se puede usar el compost?**

Cuando muy poco del material original pueda reconocerse (quizás unas cáscaras de huevo o la forma de hojas viejas) el compost estará listo para usar. Será de color oscuro de suelo bueno y huele como el humus del suelo del bosque.

### **¿Puedo compostar en invierno?**

Los equipos de investigación en la Antártida vienen compostando su basura exitosamente. Se puede retener el calor aislando el recipiente. Aumentar la cantidad de residuos verdes o usar un activador de compost puede ayudar a mantener la temperatura alta.

### **¿Qué puedo hacer si la pila de compost no calienta?**

Seguramente le falta materia orgánica verde (restos de siega o poda). La respuesta está en reconstruir la pila con más "verde" o añadir un activador de compost que resolverá probablemente el problema.

Verifique también la humedad de la pila. Es tan malo un exceso de humedad como un exceso de sequedad.

### **¿Necesita ser esterilizado?**

El compost no necesita ser esterilizado para su uso en el jardín. En el proceso se han destruido todos los microorganismos patógenos y la mayoría de las semillas.

### **¿Necesito fertilizar si uso compost?**

El valor nutritivo del compost depende de los materiales que se usaron para hacerlo, por lo que aconsejamos poner tanta variedad en la pila como sea posible. No obstante el abonado químico puede ser necesario, principalmente en los primeros tiempos de utilización de compost.

Recuerde que una de las virtudes del compost es favorecer la puesta a disposición de las plantas de los abonos inorgánicos.

### **¿Cuánto compost conseguiré?**

Normalmente se consigue sobre un tercio o un cuarto de la cantidad de materia que se puso en la pila.

### **¿Cómo compostar con exceso de hojas?**

Éste es, frecuentemente, un problema en el otoño. Una trituración previa de las hojas y un volteo en la pila ayudan a resolver el problema. Añada productos ricos en nitrógeno como trozos de madera.

### **¿Puedo acumular simplemente compost sobre el terreno?**

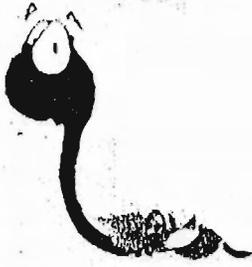
Sí. Usar compost como mulch tiene también sus ventajas.

### **¿Debo agregar estiércol?**

El estiércol es un excelente ingrediente para el compost, pero no es imprescindible. El estiércol fresco ayuda a la descomposición y agrega nitrógeno. Use estiércol de vaca, caballo, pollo, o conejo o cualquier estiércol de animales herbívoros (que no comen carne). No use excrementos de perro o gato.

### **¿Es bueno el recorte del césped en el compost?**

Sí, pero tienden a apelmazarse y excluir el aire. Úselos en capas someras sobre su compost. Intercale las capas de césped con capas de hojas o residuos de cocina.



# LOMBRICULTURA

Jorge Navarrete Cortés  
Ing. Agrónomo PUCV

La lombriz roja californiana



Me conocen como lombriz roja californiana porque es en ese estado de EE.UU. donde los humanos descubrieron mis propiedades amigables para el ecosistema e instalaron los primeros criaderos.

Prefiero los climas templados y si me alimentan correctamente puedo llegar a vivir hasta 16 años.



Cuando llego a mi adultez puedo medir entre seis y ocho centímetros de longitud y de tres a cinco mm de diámetro.

Mis primas y yo poseemos cada una un aparato reproductor femenino y otro masculino (somos hermafroditas). Para aparearnos lo hacemos entre dos o varias y nos fecundamos mutuamente.

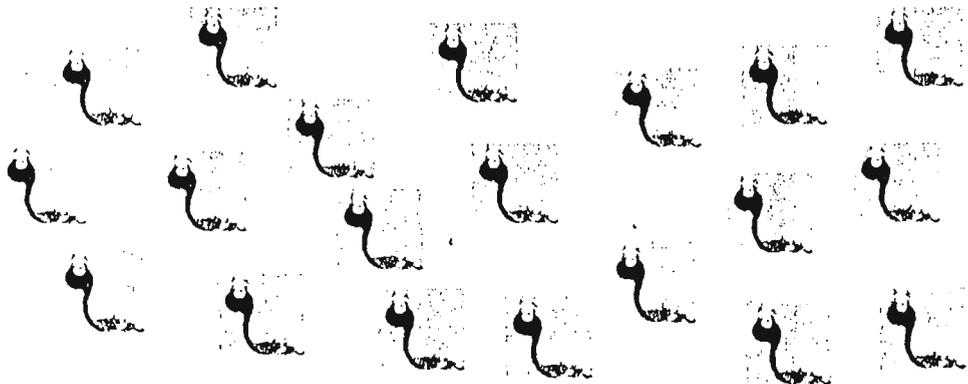


Cada 7 días ponemos un "cocon" (huevo) de unos 2 mm, tendrá la forma de una pera y de color amarillento. A los 21 días estará en condiciones de expulsar de 2 a 21 primas (lombricitas).

Al nacer, las pequeñas lombrices son blancas, a los cinco o seis días se ponen rosadas y a los 120 días ya se parecen a nosotras las adultas y están en condiciones de aparearse.



De este modo verás que: ¡Nuestra capacidad de reproducción es sorprendente!. Nuestra población puede duplicarse cada 45/60 días.





Puedo ingerir por día mi propio peso (1g.) en basura orgánica (virutas de madera, cáscara de huevo, resto de comida, estiércoles, té, cartón, restos de rastrojos, pastos, hojas, etc. ) en estado de descomposición, o sea, perfectamente fermentado. Además excreto en forma de humus el 60% de lo que haya comido.



Sólo necesito para sobrevivir un sustrato rico en residuos orgánicos bien triturados (no tengo dientes) y algunos pocos cuidados como el riego diario. Lo que tu tiras es mi alimento diario.



Quiero que sepas que no contraigo ningún tipo de enfermedad y que mi carne tiene un alto valor proteico (hasta un 80% en proteínas) y no necesito vacunarme (je, je).



Me molesta la luz (soy fotofóbica). Los rayos ultravioleta pueden perjudicarme gravemente, también la excesiva humedad (si mi lecho se encharca) o un índice de acidez (PH) incorrecto en mi alimento.



Mientras tenga comida y agua jamás escapo del lecho que me preparan.

### **El humus de lombriz o vermicompost**

- Es el fertilizante orgánico por excelencia. Se trata del producto que sale del tubo digestor de la lombriz.
- Es un material de color oscuro, con un agradable olor a mantillo del bosque.
- Es limpio, suave al tacto y su gran bioestabilidad evita su fermentación o putrefacción.
- Contiene una elevada carga enzimática y bacteriana que aumenta la solubilización de los nutrientes haciendo que puedan ser inmediatamente asimilables por las raíces. Por otra parte, impide que estos sean lavados por el agua de riego manteniéndolos por más tiempo en el suelo.
- Influye en forma efectiva en la germinación de las semillas y en el desarrollo de los plantines.

- Favorece la formación de micorrizas.
- Aumenta la resistencia de las plantas a las plagas y agentes patógenos.  
Inhibe el desarrollo de bacterias y hongos que afectan a las plantas.
- Su pH neutro lo hace sumamente confiable para ser usado con plantas delicadas.
- Debido a su pH neutro y otras cualidades favorables aporta y contribuye al mantenimiento y al desarrollo y diversificación de la microflora y microfauna del suelo.
- Favorece la absorción radicular.

- Regula el incremento y la actividad de los nitritos del suelo.
- Facilita la absorción de los elementos nutritivos por parte de la planta. La acción microbiana del humus de lombriz hace asimilable para las plantas minerales como el fósforo, calcio, potasio, magnesio y oligoelementos.
- Transmite directamente del terreno a la planta hormonas, vitaminas, proteínas y otras fracciones humificadoras.
- Protege al suelo de la erosión.
- Aporta e incrementa la disponibilidad de nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro, y los libera gradualmente, e interviene en la fertilidad física del suelo porque aumenta la superficie activa.
- Absorbe los compuestos de reducción que se han formado en el terreno por compresión natural o artificial.

- Mejora las características estructurales del terreno, desligando los arcillosos y agregando los arenosos.
- Aumenta la porosidad de los suelos aumentando la aireación.
- Su color oscuro contribuye a la absorción de energía calórica.
- Neutraliza eventuales presencias contaminadoras, (herbicidas, ésteres fosfóricos) debido a su capacidad de absorción.
- Evita y combate la clorosis férrica.

- Facilita y aumenta la eficacia del trabajo mecánico del terreno.
- Por los altos contenidos de ácidos húmicos y fúlvicos mejora las características químicas del suelo.
- Mejora la calidad y las propiedades biológicas de los productos del agro.
- Aumenta la resistencia a las heladas.
- Aumenta la permeabilidad y la retención hídrica de los suelos (4-27%) disminuyendo el consumo de agua en los cultivos. Por este motivo, además de sus propiedades como fertilizante, se lo está empleando en canchas de golf para disminuir el alto consumo de agua que tienen estas instalaciones.

## El digestor doméstico

- La lombricultura familiar es un emprendimiento que puede realizarse tanto en el interior (sótanos, galpones, invernáculos) como en balcones y al aire libre.
- Una de las formas más sencillas es empleando cajones de madera o de polietileno (en este caso hay que practicar varios orificios en el fondo).

## *Cría en cajones*

- En primer lugar se colocan las lombrices en un extremo del cajón colocando una pequeña capa de material al costado o encima.
- El material que se agrega diariamente no requiere acondicionamiento previo.
- Cubrir con una capa de tierra o de lumbricompuesto para evitar el ingreso de insectos y para incorporar bacterias que aceleren la digestión.
- Una vez lleno el cajón, se comienza otro, tomando para la siembra de lombrices algunos ejemplares del primer cajón.
- Es importante que los cajones no estén expuestos a pleno sol ni a la voracidad de los pájaros. El material debe agregarse gradualmente junto al núcleo inicial de lombrices, para luego cubrirlos cuando las lombrices estén aclimatadas y se puedan desplazar por una buena parte del cajón.
- Durante el proceso de cría los cajones deben regarse regularmente pero no en demasía. Si el cuidador debiera ausentarse por algún tiempo prolongado, se puede asegurar el riego simplemente dejando hundida en el humus una botella llena de agua y boca abajo.

➤ Cuando el material de los cajones se transforme en una masa oscura, es tiempo de retirar las lombrices.

➤ Para ello se extiende sobre el medio de cría una capa de 5 cm de estiércol o cualquier otro residuo que sea del agrado de las lombrices (sebos).

➤ Al cabo de unos días las lombrices suben a comer y pueden ser retiradas.

➤ El humus puede conservarse en cajones, bolsa u otro tipo de recipiente donde pueda mantener una humedad de 30- 40% y pueda ingresar un poco de aire.

### *Uso del Humus de lombriz*

➤ El humus, como todo abono orgánico, se usa en primavera y otoño.

➤ Se extiende sobre la superficie del terreno, regando abundantemente para que la flora bacteriana se incorpore rápidamente al suelo.

➤ Nunca se debe enterrar porque sus bacterias requiere oxígeno.

➤ Si se aplica en el momento de la plantación favorece el desarrollo radicular, por otra parte, al hacer más esponjosa la tierra disminuye la frecuencia de riego.

➤ El humus puede almacenarse por mucho tiempo sin que se alteren sus propiedades, pero es necesario que mantenga siempre cierta humedad, la óptima es de 40%.

La cantidad que debe aplicarse varia según el tipo de planta y su tamaño:

Tipo de planta	Cultivos nuevos	Abono de mantenimiento anual
Árboles frutales	2-3 kg	1 kg
Rosales	500 grs	1 kg / m <sup>2</sup>
Césped	1 kg / m <sup>2</sup>	500 gr / m <sup>2</sup>
Plantas de interior	Mezcla al 50 % con el sustrato del cultivo	4 cucharadas por maceta
Hortalizas	120 grs / planta	

#### Composición química de un humus maduro

Humedad	30-60%
pH	6,8-7,2
Nitrógeno	1-2,6%
Fósforo	2-8%
Potasio	1-2,5%
Calcio	2- 8%
Magnesio	1-2,5%
Materia orgánica	30-70%
Carbono orgánico	14-30%
Acido fúlvicos	2,8-5,8%
Acido húmico-fúlvico	1,5-3%
Sodio	0,02%
Cobre	0,05%
Hierro	0,02%
Manganeso	0,006%
Relación N/C	10-11%

# USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS

Jorge Navarrete Cortés  
Ing. Agrónomo PUCV

Los plaguicidas constituyen una herramienta importante para el desarrollo agrícola.

No obstante, si se aplican incorrectamente:

- Pueden poner en peligro la salud de los usuarios
- Riesgo a los consumidores
- Deteriorar paulatinamente la flora y la fauna silvestre
- Alterar los ecosistemas
- Contaminación de suelos y aguas
- Inducir resistencia a los agroquímicos

- Se entiende por **plaga** cualquier organismo vivo que cause efectos no deseados.
- Pueden ser: plantas, insectos, bacterias, hongos, nemátodos, roedores, conejos, gusanos, babosas, aves, etc.
- Un organismo puede ser deseado en un lugar y ser considerado plaga en otro. Ej. Se consideran malezas plantas de papas en un cultivo de maíz.
- La ley define como **plaga agrícola** a cualquier organismo que por su nivel de ocurrencia y dispersión constituye un grave riesgo para el estado fitosanitario de las plantas o sus productos
- Los plaguicidas son sustancias que permiten eliminar, controlar y manejar plagas

- La ley define como **plaguicida**: compuesto químico, orgánico o inorgánico, o sustancia natural que se utilice para combatir malezas o enfermedades o plagas potencialmente capaces de causar perjuicios en organismos.

## Nombres de plaguicidas

Existen 3 formas de nombrar a los plaguicidas:

- 1) **Por su nombre comercial:** nombre que el fabricante da al producto formulado
- 2) **Por el nombre común del ingrediente activo:** es el nombre del ingrediente activo del plaguicida
- 3) **Por el nombre químico:** es el nombre que se usa para describir la estructura química del ingrediente activo.

## Clasificación de los plaguicidas

Los plaguicidas pueden clasificarse de acuerdo a:

- a) **Su destino:** las plagas que controlan
- b) **Su mecanismo de acción:** la forma en que controlan la plaga
- c) **Su estructura química**
- d) **Su grado de toxicidad**
- e) **Su época de aplicación**
- f) **Tipo de formulación**

**a) Clasificación por destino o tipo de plaga que controlan:**

Producto	Plaga que controla
Acaricida	Ácaros – arañas
Bactericidas	Bacterias
Fungicidas	Hongos
Herbicidas	Malezas
Insecticidas	Insectos
Molusquicidas	Caracoles
Nematicidas	Nemátodos
Ovicidas	Huevos de insectos o ácaros
Reguladores de crecimiento	Modifica el desarrollo de los insectos
Rodenticidas	Roedores

**b) Clasificación por su mecanismo de acción: la forma en que controlan la plaga:**

- i. **De contacto:** actúa por contacto directo del plaguicida con la plaga. Para que exista un efectivo control con este tipo de productos requiere *necesariamente* un buen cubrimiento de las áreas a tratar durante la aplicación.
- ii. **Sistémicos:** Actúan mediante movimiento a través de las plantas tratadas (translocación), el producto es aplicado al follaje y absorbido por este para ser transportado por el sistema vascular de la planta.
- iii. **Inhalación:** actúan a través del sistema respiratorio de los insectos.
- iv. **Digestivos:** la plaga es controlada una vez que el organismo se alimenta
- v. **De acción repelente:** acción preventiva donde el daño se previene haciendo el cultivo poco atractivo para la plaga.
- vi. **De acción residual:** herbicidas que aplicados al suelo ejerce su acción inhibiendo la germinación de semillas o afectando a plántulas recién emergidas. Permanecen activos por varias semanas o meses.

c) Clasificación de acuerdo a grupos químicos o familias químicas

**Tipo A: Plaguicidas inorgánicos:** son aquellos que no contienen carbono en su estructura química y generalmente provienen de minerales extraídos de la tierra. Ej. Azufre, Sulfato de Cobre.

➤ **Tipo B: Plaguicidas orgánicos:** son aquellos que contienen carbono en su estructura química.

Ej. Organoclorados, Organofosforados, Carbamatos, Piretroides

➤ **Tipo C: Biológicos:** microorganismos o veneno producido por microorganismos. Ej. Bacillus thuringiensis

d) Clasificación toxicológica (grado de toxicidad del plaguicida)

Res. N°2.196/2000 SAG, DL50 aguda (ratas) mg/kg de plaguicida formulado

Clasificación	ORAL		DERMAL	
	Sólidos*	Líquidos*	Sólidos	Líquidos
I a Sumamente peligroso	5 o menos	20 o menos	10 o menos	40 o menos
I b Muy peligroso	Más de 5 hasta 50	Más de 20 hasta 200	Más de 10 hasta 100	Más de 40 hasta 400
II Moderadamente peligroso	Más de 50 hasta 500	Más de 200 hasta 2.000	Más de 100 hasta 1.000	Más de 400 hasta 4.000
III Poco peligroso	Más de 500 hasta 2000	Más de 2.000 hasta 3.000	Más de 1.000	Más de 4.000
IV Producto que normalmente no ofrecen peligro	Más de 2000	Más de 3.000		

\* Los términos "sólidos" y "líquidos" se refieren al 20% Base de Producto en Sólidos (en g/l) y Líquidos (en l/l)

e) Clasificación de acuerdo a la época de aplicación.

Por ejemplo en el caso de los herbicidas:

➤ **Presiembra o pretransplante:** el producto es incorporado al suelo con el último rastraje previo a la siembra o transplante.

➤ **Preemergencia:** el producto es incorporado después de la siembra, pero antes de la emergencia del cultivo

➤ **Postemergencia:** el producto es aplicado después que las malezas hayan emergido del suelo o después que el transplante se ha efectuado

f) Clasificación de acuerdo a su formulación:

➤ Un plaguicida es fabricado mediante una formulación **sólida, líquida o gaseosa**. Ésta contiene al ingrediente activo más el vehículo o excipientes.

➤ Algunas formulaciones de plaguicidas están listas para su uso, por ejemplo los aerosoles. Otras formulaciones deben ser diluidas en agua antes de su uso.

Tipos de formulaciones:

➤ **Sólidas:** Polvos secos (DP, DS), Granular (GR, MG), Cebos (CB, RB, SB, BB), Polvos mojables (WP), Polvos solubles (SP).

➤ **Líquidas:** Concentrados emulsionables (EC), Suspensiones concentradas (SC), Aerosoles (AE)

➤ **Gaseosas:** Fumigantes (GE)

## LEGISLACIÓN AL USO DE PLAGUICIDAS

➤ En Chile, la importación y fabricación de los plaguicidas de uso agrícola los autoriza el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), organismo dependiente del Ministerio de Agricultura.

➤ Todos los plaguicidas de uso agrícola que se fabriquen, formulen, importen o usen en Chile deben ser autorizados, previamente, por el Departamento de Protección Agrícola del SAG

## USO DE PLAGUICIDAS

- "Los usuarios de plaguicidas deberán emplearlos de acuerdo con las normas técnicas señaladas en la etiqueta, adoptando las medidas de seguridad en ella indicadas y respetando los plazos que deben transcurrir entre la última aplicación y la cosecha"
- Usar el producto en la dosis y para los cultivos indicados en la etiqueta.
- Respetar el periodo de reentrada al recinto tratado
- Usar el equipo de protección personal apropiado para el producto a aplicar

## PROHIBICIONES DE USO

Hasta el momento han sido prohibidos en el país los siguientes productos.

- Monofluoroacetato de Sodio o Compuesto 1080 (Resolución N° 1720 del 25/11/82)
- DDT (Resolución N° 639 del 07/05/84)
- Dibromuro de Etileno (Resolución N° 107 del 06/02/85)
- Dieldrin, Endrin, Heptacloro y Clordán (Resolución N° 2142 del 19/10/87)
- Aldrin (Resolución N° 2.003 del 22/11/88)
- Daminozide (Resolución N° 1.573 del 15/09/89)
- Sales Orgánicas e Inorgánicas de Mercurio (Resolución N° 996 del 11/06/93)
- Mexinfos (Resolución N° 3.195 del 09/12/94)
- 2,4,5-T, Clordimeform, Toxafeno o Canfeclor (Resolución N° 2179 del 17/07/98)
- Lindano para uso agrícola (Resolución N° 2180 del 17/07/98)
- Paration etilo y metilo (Resolución N° 312 del 29/01/99) todas las formulaciones, excepto las de suspensiones de cápsulas.
- Suspensión Pentaclorofenol (Resolución N° 2226 del 27/07/99)
- Resolución 2339/99 Complementa Res. N° 2226/99.
- Restringe uso Paraquat (Resolución N° 909 del 12/01/01)
- Resolución N° 3191 del 24/12/01 modifica Resolución N° 909/01.

## CONDICIONES A LAS APLICACIONES DE PLAGUICIDAS

- Los empleadores deberán mantener los equipos y dispositivos técnicamente necesarios para reducir a niveles mínimos los riesgos que puedan presentarse en los sitios de trabajo
- Los empleadores tienen la obligación de informar oportuna y convenientemente a todos sus trabajadores acerca de los riesgos existentes en un mal uso de plaguicidas, las medidas preventivas y los métodos de trabajo correctos.
- El empleador estará obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores, manteniendo las condiciones adecuadas de higiene y seguridad en las faenas

## ETIQUETAS DE PLAGUICIDAS

Cada vez que UD. recurra a un pesticida deberá leer la etiqueta del producto y localizar la siguiente información:

- *Nombre comercial o nombre del producto;*
- *Ingrediente activo;*
- *Información sobre uso y clasificación;*
- *Formulación;*
- *Símbolos de precaución;*
- *Número de la autorización;*
- *Contenido neto;*
- *Nombre del fabricante y dirección;*
- *Indicaciones de uso;*
- *Precauciones;*
- *Antídoto;*
- *Información sobre primeros auxilios;*
- *Información toxicológica;*
- *Información sobre la eliminación;*
- *Sistema de código de colores;*
- *Significado de cada pictograma.*

# Lea la Etiqueta



## ETIQUETADO DE PLAGUICIDAS

*Area de Identificación del producto (Area A):*

Sector Central

- A1 Nombre comercial
- A2 Clase de uso (aptitud)
- A3 Nombre y código del tipo de formulación, de acuerdo con la resolución correspondiente del Servicio
- A4 Frase que resuma el uso a que se destina y las características del producto
- A5 Composición del producto, indicando:
  - los nombres comunes y químicos de cada sustancia activa
  - el contenido de cada sustancia activa expresada en porcentaje de p/p para las formulaciones sólidas y en porcentaje de p/v para las formulaciones líquidas
  - el contenido total de auxiliares de formulación y sustancias acompañantes expresado en porcentaje de p/p para sólidos y en porcentaje de p/v para formulaciones líquidas, o en cantidad suficiente para completar el total

En casos especiales se expresará en otras unidades, con la aprobación previa del Servicio Agrícola y Ganadero

- A6 Número de autorización
- A7 Número del lote o partida
- A8 Fecha de vencimiento (mes y año)
- A9 Nombre y dirección del fabricante (o formulador) y del importador
- A10 Contenido en volumen para productos líquidos y en peso neto para productos en forma sólida, expresado en unidades del sistema métrico decimal. Cuando sea necesario se podrán autorizar otras indicaciones para expresar el contenido
- A11 Indicación de si el producto es inflamable, corrosivo o explosivo
- A12 Leyenda de advertencia (en mayúscula)

## Area de Recomendaciones de Uso

### Area B

- B1 Breve descripción de las características y forma de acción del producto.
- B2 Instrucciones de uso.
  - B2.1 Nombre común de las plagas, enfermedades o malezas que pueden controlarse o efectos que se pueden obtener con la aplicación
  - B2.2 Época en que debe hacerse la aplicación
  - B2.3 Número de aplicaciones y espaciamiento entre ellas, si corresponde.
  - B2.4 Dosis en sistema métrico decimal y referida a la formulación comercial
  - B2.5 Método adecuado de preparar las dispersiones o diluciones
  - B2.6 Incompatibilidades y fitotoxicidad
  - B2.7 Tiempo que debe mediar entre la aplicación y la cosecha, uso o consumo (período de carencia) para cada interrelación cultivo - producto y entre la aplicación y la recortada al cultivo tratado (tiempo de reimpreso).
  - B2.8 Otras informaciones que se consideren necesarias

## Area de precauciones y advertencias

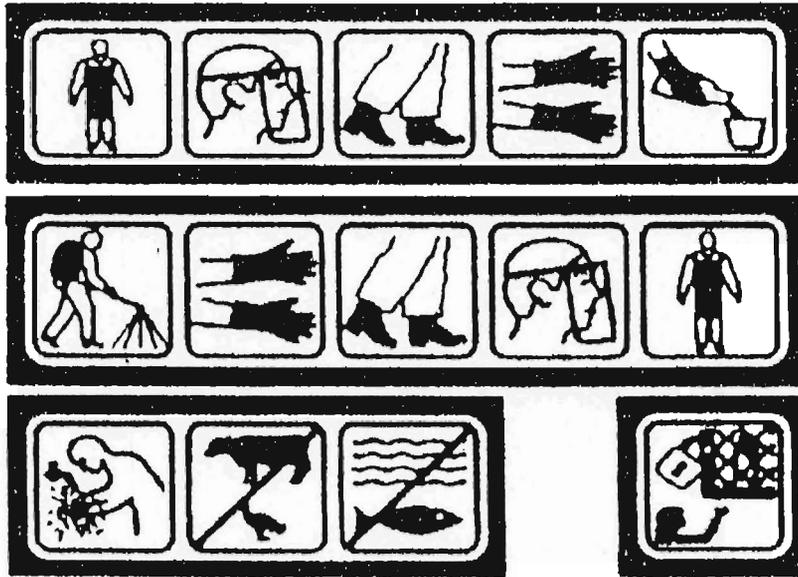
- C1. Clasificación a que pertenece el plaguicida
- C2. Precauciones para evitar daño a las personas que lo aplican y a otros, como equipos de protección personal (EPP) a utilizar durante la preparación de la dispersión y su aplicación, y cuando corresponda observaciones específicas en el caso de aplicación aérea
- C3. Síntomas de intoxicación, primeros auxilios, antidotos (cuando existieren) y tratamiento médico de emergencia
- C4. Advertencias sobre protección del medio ambiente y peligrosidad a organismos acuáticos (peces, aves y abejas, cuando corresponda)
- C5. Evencas de advertencia en forma destacada
- C5.1 - MANTENER FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS Y DE PERSONAS INEXPERIAS-
- C5.2 - EN CASO DE INTOXICACION MOSTRAR LA HOJITA DE OJO DEL ENVASE AL PERSONAL DE SALUD-
- C5.3 - REALIZAR TRIPLE LAVADO DE LOS ENVASES, INCLUYENDO Y COMBINARLOS DE ACUERDO CON INSTRUCCIONES DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES-
- C5.4 - NO TRANSPORTAR NI ALMACENAR CON ALIMENTOS-
- C5.5 - NO LAVAR LOS ENVASES O EQUIPOS DE APLICACION EN LAGOS, RIOS Y OTRAS FUENTES DE AGUA-
- C6. Telefonos de los Centros de Información Toxicológica y los teléfonos de emergencia del fabricante o importador
- C7. Otras advertencias que sean consideradas pertinentes por las autoridades competentes

## Borde Inferior - Sector Central

En todo el borde inferior de la etiqueta lleva una franja de color que indique la categoría toxicológica a la que pertenece el producto

La Categoría Toxicológica de los plaguicidas está establecida por la Resolución 2196 del SAG, publicada en el Diario de Oficio 10390, y se basa en un diseño de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que clasifica a los productos formulados de acuerdo a su toxicidad aguda, oral (psu ingestión) y dérmica (ver numeral 2.1.2 de la Sección 2).

## PICTOGRAMAS DE LAS ETIQUETAS



### a) Pictogramas de Almacenamiento



*Conservar en un lugar cerrado.*



### b) Pictogramas de Procedimiento

*Manipulación de un contenido líquido.*



*Manipulación de un contenido sólido.*



*Aplicación.*

### c) Pictogramas de Indicaciones



*Usar guantes.*



*Usar protección facial.*



*Lavar después del uso.*

### c) Pictogramas de Indicaciones:



*Usar botas.*



*Usar protección para los ojos y la cara.*



*Usar respirador.*



*Usar ropa protectora.*



*Usar protección corporal.*

### d) Pictogramas de Advertencia:



*Evitar respirar los aerosoles.*



*Evitar la liberación para los peces, en cualquier lugar y en cualquier momento.*

# PRECAUCIONES

**Grupo Quilón**

- Conservar y almacenar a nivel protector sólo en sus envases originales.
- Transportar y guardar en sus envases originales, bien sellados, evitando que los niños y la población en general tengan acceso a los productos.
- Sólo deben ingerirse pastillas, líquidos y con excepción en el caso de emergencia, suspensiones.
- Usar el equipo de protección personal adecuado como guantes, botas, protector facial, que impidan el contacto directo con el piel.
- Evitar utilizar en el y evitarlo en niños, niñas y bebés.
- Tener que al preparar y aplicar los tratamientos, no contaminar alimentos, agua de beber, lagunas, piscinas, cursos de agua, así como en otros ambientes.

**Síntomas de intoxicación:** Irritación general, náuseas, vómitos, diarrea, asonamiento, mareos.

**Primeros auxilios**

- Inhalación: permitir respirar al aire libre. Consultar al médico.
- Ingestión: lavar la boca abundantemente con agua y realizar lavados gástricos con solución de bicarbonato de sodio al 5%. Administrar 20 gr por litro de solución de bicarbonato de sodio de 200 mg/l.
- Contacto con piel: lavar inmediatamente con agua abundante por 15 minutos. Consultar al médico.
- Contacto con ojos: quitar la ropa contaminada y lavar profusamente con agua y jabón en la parte afectada del cuerpo.

**Análisis:** no llevar a cabo tratamiento sintomático.

**Tratamiento médico de emergencia:** en caso de intoxicación, consultar al médico responsable del diagnóstico y seguir las indicaciones correspondientes.

**MANEJAR FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS Y DE PERSONAS DEPENDIENTES. EN CASO DE INTOXICACIÓN MOSTRAR LA ETIQUETA, EL OJETO O EL ENVASE, AL PERSONAL DE SALUD. LOS ENVASES, inutilizarlos y eliminar de acuerdo con INSTRUCCIONES DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES. NO TRANSPORTAR NI ALMACENAR CON ALIMENTOS. NO LAVAR LOS ENVASES O EQUIPOS DE APLICACIÓN EN LAGOS, RÍOS Y OTRAS FUENTES DE AGUA.**

Debido a la naturaleza variable de las lesiones que se producen en la aplicación de este producto, no se da garantía de ninguna clase con respecto a sus efectos. El usuario es responsable de su uso y almacenamiento y aplicación.

El fabricante no se responsabiliza de resultados producidos en los países de destino cuando sea requerida para la implementación de productos que se producen en los países de destino que no se conforma al estándar.

**TELÉFONOS DE EMERGENCIA**

**COMITÉ CITUG/AFPA - INFORMACIONES: 2 435 3400**  
**LITA / MINSAL: 2 641 9414 / 2 777 1464**

# RECOMENDACIONES DE USO

**Recomendaciones**

**De aplicación:** En aguas superficiales y de consumo de baja productividad. Permitir que solamente el agua permitida circular y pasar a través de los filtros y sólo en estos ríos y canales por el sistema de tratamiento. Tienen un número único y surge en estos.

Uso	Concentración	Dosis	Observación
Uso de riego Uso de piscicultura	Biológico y físico	1,2 litros	Aplicar en aguas superficiales de flujo lento o moderado. El uso de piscicultura para el desarrollo de las especies de agua dulce.
Tratamiento de aguas Drenajes Hidroeléctricas	Químico y físico	40-50 gr/100 l de agua 50-75 gr/100 l de agua	Tratar el agua antes de la fase de salida de agua para evitar la contaminación de aguas superficiales. Una concentración de aplicación es de 55 mg/l. Permitir que el agua permanezca en el canal por un tiempo de 2-3 horas antes de ser utilizada.
Uso de	Químico	40-50 gr/100 l de agua	Aplicar a partir de las primeras aguas, repartidas cada 6 días.

**Preparación de la mezcla:** aplicar en un bote con poca agua y con el tratamiento de 1 litro de 1 litro de la mezcla para 100 litros de agua. Usar el resto de la mezcla en el sistema a completar a volumen de agua recomendada simultáneamente.

**Incompatibilidades:** No aplicar jamás en aplicaciones con canales de agua que se producen de inmediato en agua. No aplicar en canales que se producen de inmediato en aguas que se producen de inmediato.

**Efectividad:** Usar de acuerdo a las instrucciones de uso para cada caso en particular (ver etiqueta).

**Período de reentrada:** 14 días para EE.UU., 15 días para Alemania, España, Francia, Italia, Grecia, 21 días para Italia y Francia. Para Alemania y Francia, 3 días para EE.UU. y 15 días para EE.UU. y 10 días para EE.UU. En caso de uso en piscicultura, aplicar con una dosis de 10 a 15 mg/l para no alterar las condiciones de agua.

**Duración de retención de área tratada:** una vez con el producto sobre el agua se puede recuperar al día siguiente.

**Otras recomendaciones:** usar protección contra plagas, control de insectos y permitir que el agua circule. Una vez preparada el producto en un bote con poca agua.

**TOXICIDAD EN PISCICULTURA EN PANELES O ÁREAS PISCICULTIVAS DE SEMBRADEROS DE EXPORTACIONES DE VEGETALES CÍTRICOS**

Uso	EE.UU.	Alemania	Italia	Francia	España	Francia	Italia	EE.UU.
Uso de riego	5.0	2.5	1.0	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
Uso de piscicultura	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Tratamiento	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

\*Correspondencia a miligramos y litros.

Nota: Información.

Barrilete - Registro N° 1000 de Octubre 1999

Este producto puede ser utilizado en cualquier momento que se requiera en el agua de consumo humano. El uso de este producto en piscicultura debe ser autorizado por el organismo competente. Para obtener más información, consulte el manual de instrucciones.

$$RIESGO (R) = Toxicidad (T) \times (E)Exposición$$

A continuación se explicará qué se entiende por toxicidad de un plaguicida y cuales son las formas de exposición a ellos.

## Toxicidad

Casi todos los compuestos (sal, café, vitaminas, etc.) son tóxicos para el ser humano si las dosis son suficientemente altas. Hay que recordar que "La dosis hace al veneno". Los plaguicidas también son tóxicos dependiendo de la dosis.

La toxicidad puede definirse, en general, como la capacidad de una sustancia para causar daño o provocar la muerte. La toxicidad de un plaguicida se puede definir entonces como la capacidad inherente de este para producir daño o provocar la muerte. Los síntomas se pueden presentar durante la exposición, pocas horas después o días después de la exposición.

Se debe conocer y manejar adecuadamente la toxicidad de los plaguicidas para evitar daños a las personas, animales o el ambiente. La toxicidad de los plaguicidas varía. Por ejemplo, una pequeña cantidad de un plaguicida altamente tóxico puede provocar daños severos a diferencia de uno menos tóxico, del cual se necesitará una mayor cantidad para causar un daño similar.

Debido a que existen riesgos potenciales asociados a ellos, cualquier persona que trabaje con plaguicidas deberá evitar exponer su piel, pulmones, sistema digestivo y ojos. Todos los plaguicidas deben manejarse con cuidado.

### Toxicidad aguda

La toxicidad aguda es la capacidad de una sustancia de causar daño durante su exposición a esta. Los síntomas se pueden presentar durante la exposición, pocas horas después, o pocos días después de la exposición. Una intoxicación aguda puede ocurrir si, por ejemplo, no se tiene la protección adecuada durante la aplicación o si se está expuesto a la región del viento mientras se rocía el producto.

Los efectos de una toxicidad aguda pueden ser los ligeros como náuseas, dolores de cabeza o contracciones estomacales, o tan severos como convulsiones, coma o la muerte.

**Medida de la toxicidad aguda:** Una de las medidas utilizadas para expresar la toxicidad aguda es la dosis letal media, información que debe estar incluida en la etiqueta del envase de cada plaguicida. La dosis letal media corresponde a la cantidad de plaguicida (en miligramos) que puede causar la muerte del 50% de los animales de experimentación cuando se los expone por vía oral. Generalmente se usan ratas para los ensayos y de estas mediciones se estima el efecto que puede tener en los seres humanos. Mientras más tóxico es el plaguicida, menor cantidad se necesita para matar al animal de experimentación.

La dosis letal media se representa por el símbolo DL 50 (Dosis Letal 50). Una dosis se puede determinar por vía oral o dérmica. Si se determina por vía oral, se llamará DL 50 ORAL y por vía dérmica, DL 50 DERMIC. Ambas se expresan en miligramos del ingrediente activo por kilogramo de peso vivo del animal (mg/kg).

La toxicidad aguda por inhalación se representa como CL 50 (Concentración Letal 50). CL 50 se refiere a la cantidad de plaguicida respirado con el aire (en mg) que causa la muerte del 50% de los animales expuestos. Se expresan en miligramos por litro de aire o partes por millón (ppm) en el aire.

Es importante tener presente que la DL 50 no tiene relación con los efectos acumulativos o crónicos de los plaguicidas.

Solo señala lo que ocurre frente a una intoxicación aguda.

Se ha establecido una clasificación toxicológica de los plaguicidas de uso agrícola de acuerdo con el riesgo que representa su uso para las personas, con el fin de recomendar precauciones para su manipulación y aplicación. Mientras más tóxico es el plaguicida, significa que se necesitará menor cantidad de este para causar daño. Valores altos de DL 50 significan menor toxicidad del plaguicida. Por ejemplo, si tenemos un plaguicida con un DL 50 = 5 y otro con un DL 50 = 500, significa que el primero es 100 veces más tóxico que el segundo. Personas de diversas edades, sexo, peso o estado de salud pueden ser afectados de manera diferente.

El valor DL 50 de un plaguicida puede usarse para determinar la cantidad de plaguicida que sería letal para una persona de un peso tal como se muestra a continuación.

Si el valor DL 50 oral es:	La dosis letal aproximada para un adulto de 70 kg es:
Menor que 50	unas pocas pastas
50 a 500	media cucharada de té - 1 cucharada de azúcar
Mayor que 500	por encima 2 cucharadas de azúcar

Nota: El uso de un plaguicida en contra de las personas debe ser evitado. La manipulación de plaguicidas debe ser hecha de acuerdo a las instrucciones de uso.

### Toxicidad crónica

La toxicidad crónica es la propiedad de una sustancia de causar daños a largo plazo. Estos efectos tienen un período de latencia y se manifiestan después de un largo tiempo. Los efectos tóxicos crónicos pueden resultar de una exposición simple severa o repetidas exposiciones a lo largo de un período. Los efectos crónicos pueden ser: neurológicos (daño al Sistema Nervioso), mutagénicos (daño al material genético que puede ser transmitido a futuras generaciones), cancerígenos (que pueden causar cáncer), Sistema Reproductor (daño al sistema reproductivo femenino/masculino) y teratogénicos (daño al embrión /feto).

Por ejemplo, los compuestos organofosforados pueden producir efectos agudos (dolor de cabeza, debilidad, vómitos, salivación excesiva, diarrea, aumento de secreciones bronquiales, etc.) y también pueden producir efectos retardados como la neuropatía periférica. Cuando la neuropatía es consecuencia de una exposición aguda, el cuadro clínico se presenta a las tres semanas. Cuando ha sido por exposición repetida o crónica el período es impreciso.

DL50 aguda (ratas) mg/kg de plaguicida formulado:

CATEGORÍA	ORAL		DERMAL	
	Sólidos*	Líquidos*	Sólidos	Líquidos
Ia Sumamente Peligroso <input type="checkbox"/>	5 o menos	20 o menos	10 o menos	40 o menos
Ib Muy Peligroso <input type="checkbox"/>	Más de 5 hasta 50	Más de 20 hasta 200	Más de 10 hasta 100	Más de 40 hasta 400
II Moderadamente Peligroso <input type="checkbox"/>	Más de 50 hasta 500	Más de 200 hasta 2.000	Más de 100 hasta 1.000	Más de 400 hasta 4.000
III Poco Peligroso <input type="checkbox"/>	Más de 500 hasta 2000	Más de 2.000 hasta 3000	Más de 1.000	Más de 4.000
IV Producto que normalmente no ofrecen peligro <input type="checkbox"/>	Más de 2.000	Más de 3.000		

## Exposición a Plaguicidas

Existen varias formas por las cuales los seres humanos pueden verse expuestos a los plaguicidas por medio de accidentes, en los lugares de trabajo, en el hogar, a través de los alimentos y agua para beber.

### Exposición accidental

Usualmente los niveles más dañinos de exposición a plaguicidas son como resultado de accidentes. Cada año, el sector agrícola presenta accidentes relacionados con plaguicidas, la mayoría de ellos provocados durante el mezclado y aplicación. Muchos de estos accidentes provocan intoxicaciones. Los derrames o accidentes que involucran plaguicidas pueden resultar en exposiciones a grandes cantidades de estos productos. El uso de ropas protectoras y la rápida utilización de los procedimientos de emergencia reducen en gran medida las posibilidades de serios daños cuando una persona resulta involucrada en este tipo de accidentes.

Los derrames, explosiones u otros accidentes similares, durante la fabricación, envasado o empaque de plaguicidas, pueden dañar seriamente a los trabajadores que cumplen estas funciones, y a las personas que vivan o trabajen cerca de estas instalaciones.

Las personas encargadas del transporte de plaguicidas están corriendo riesgo si por un mal manejo los envases se rompen y se derrama su contenido o si están involucrados en un incendio. Los derrames de plaguicidas durante el transporte también ponen en riesgo al público en general y al medio ambiente.

Los derrames, fuegos o explosiones en los bodegas de plaguicidas pueden afectar seriamente a los trabajadores, personal de emergencia (bomberos, carabineros, etc.) y otros.

Se pueden producir intoxicaciones cuando no se respetan las recomendaciones de uso adecuado y eficiente, como por ejemplo cuando:

- Han sido removidos de su envase original
- Se mezclan accidentalmente con harina, leche en polvo u otros alimentos
- Los envases no se destruyen y se utilizan para alimentos
- Se almacenan en envases de bebidas o similares y
- El plaguicida es usado como medicamento en lesiones de piel.



INCREÍBLE PERO, SE HAN DADO CASOS

### 4.2.2 Exposición relacionada con el trabajo

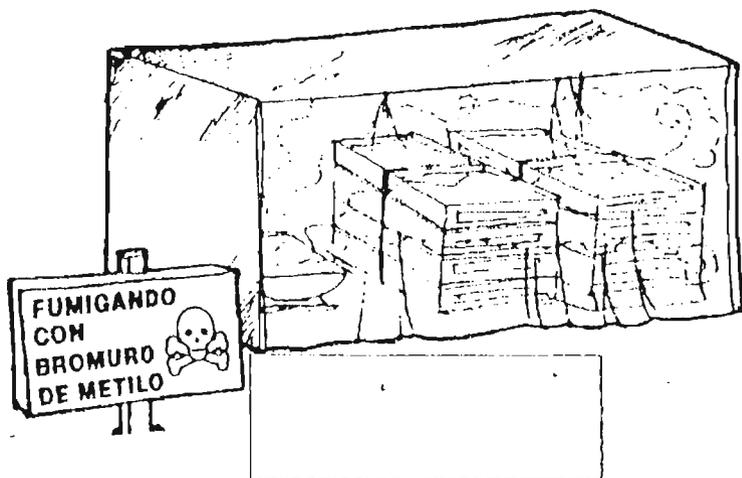
Existen diferentes formas en que las personas entran en contacto con los plaguicidas cuando trabajan, pero las más comunes son durante el mezclado, aplicación y cuando entran o trabajan en áreas tratadas inmediatamente después de la aplicación.

Entre las personas que usan y manejan plaguicidas, las que preparan las mezclas de plaguicidas son las que están expuestas al mayor riesgo, debido a que el producto está en su más alta concentración. Un segundo grupo de riesgo lo constituyen los aplicadores de plaguicidas, ya que a pesar de trabajar con productos diluidos, ellos trabajan diariamente con estos productos. Un tercer grupo de riesgo son las personas que deben entrar a trabajar a áreas que han sido tratadas con plaguicidas o que están trabajando cerca de un área donde se están aplicando estos productos.

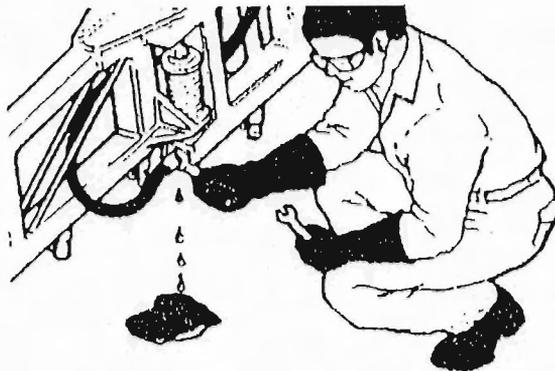
Si se usan los equipos de protección y los procedimientos de trabajo adecuados durante el mezclado y la aplicación, la exposición a los plaguicidas se reducirá al mínimo. El establecimiento de un tiempo de espera para el reingreso a un área que ha sido tratada con plaguicidas, tanto de seres humanos (sin equipo de protección) como de animales, es un requisito que ha sido establecido para reducir el daño a los trabajadores agrícolas. Este se denomina **Período de Reingreso**. Existe además lo que se llama **Período de Carencia**, que es el tiempo que se debe esperar entre la aplicación y la cosecha o consumo de alimentos tratados para proteger a los trabajadores y a los consumidores.

Las personas también pueden estar expuestas a pequeñas dosis de plaguicidas si viven o se encuentran trabajando en la vecindad de áreas donde estos productos son aplicados incorrectamente. También, si comen alimentos o beben aguas contaminadas; o si tocan ganado, aves de corral, follajes, productos almacenados, ropas o muebles que han sido recientemente tratados. Técnicas tales como minimizar la deriva por el viento, aplicar los plaguicidas cuando los trabajadores no se encuentran en áreas cercanas, o aplicaciones a temperaturas adecuadas, son medidas indispensables para reducir el riesgo.

### USO DE CARTELES DE PELIGRO



Las personas encargadas de la mantención o reparación de los equipos de aplicación, también pueden entrar en contacto con los residuos de plaguicidas dejados en los equipos. Los plaguicidas miscibles en aceite son los de mayor interés, pues se acumulan más en los depósitos de grasa y en superficies aceitosas y pueden ser difíciles de eliminar. Mediante la limpieza frecuente del equipo de aplicación se reducen los riesgos para los trabajadores de mantenimiento o reparación. Si el equipo no puede limpiarse antes de la reparación o el mantenimiento, los mecánicos deberán usar ropa protectora para evitar la exposición.



#### **Exposición en los hogares**

Los hogares también pueden ser un lugar de exposición a los plaguicidas si no se respetan las recomendaciones de uso y manejo seguro de plaguicidas. El uso inadecuado o excesivo de plaguicidas en los hogares por parte de sus propietarios expone a sus habitantes a posibles daños.

Otro problema es el relacionado con la ingestión accidental de plaguicidas por niños. El almacenamiento apropiado previene la ingestión accidental. Los plaguicidas deben ser almacenados separadamente de los alimentos, solo en su envase original, fuera del alcance de los niños, y bajo llave.



La ropa de trabajo que ha estado en contacto con plaguicidas se debe lavar separadamente de la del resto de la familia.

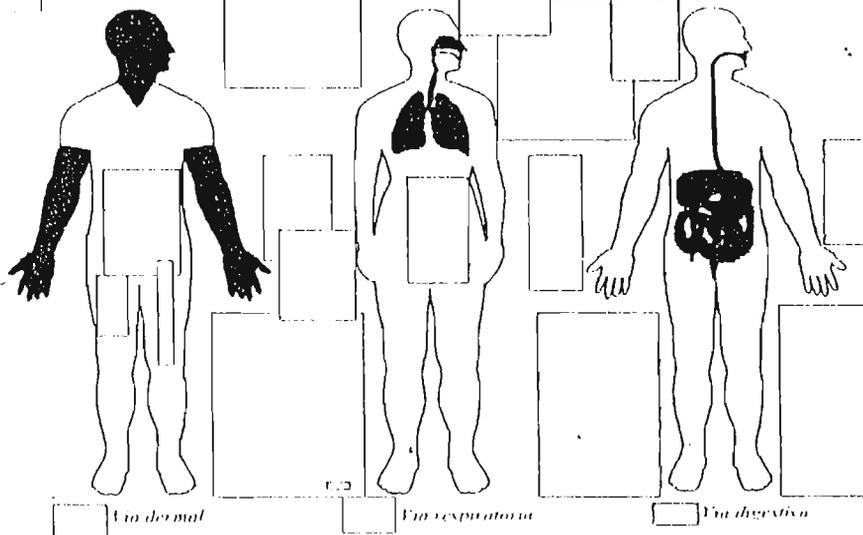
### Exposición por aguas contaminadas con plaguicidas

El uso inadecuado de plaguicidas o la eliminación indebida de éstos, ya sea enterrando envases con restos de plaguicidas en el suelo o vertiendo los excedentes en cursos de agua, puede contaminar directamente tanto las aguas superficiales como las subterráneas mediante el filtrado a través del suelo. Si estas aguas son usadas como agua potable, éstas constituyen otra vía potencial por la cual las personas pueden ingerir plaguicidas.



Como norma general se debe preparar solo la cantidad necesaria para la aplicación para así evitar excedentes de plaguicidas

### Vías de Ingreso de los Plaguicidas al Organismo Humano



Existen varias formas por las cuales los plaguicidas pueden entrar al organismo humano. Estas son *dermal, respiratoria, digestiva y ocular.*



### Vía ocular



Los plaguicidas que entran en contacto con los ojos entran rápidamente al torrente sanguíneo. Además, algunos productos son corrosivos y pueden dañar directamente los ojos



Se debe usar el equipo de protección adecuado al tipo de trabajo a realizar

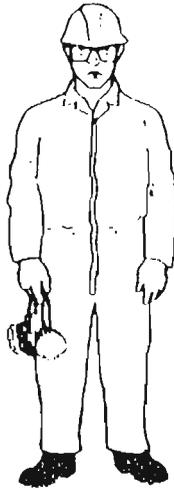
Las personas que realizan labores de manipulación de plaguicidas, totales o parciales, deben:

- Saber leer y escribir
- Tener buen estado de salud compatible con las labores a realizar
- Someterse periódicamente a control de examen de salud, por lo menos una vez al año

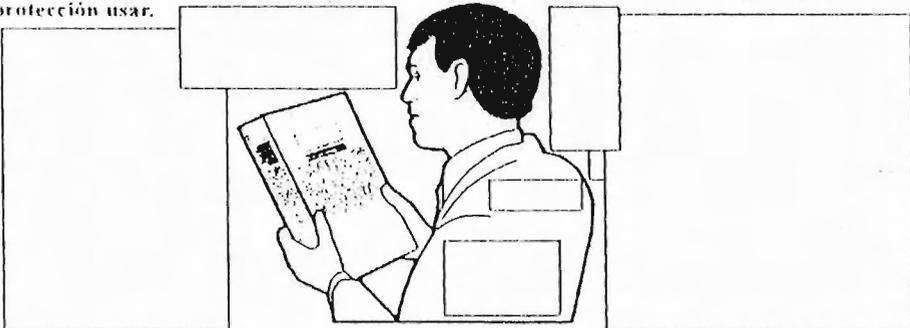
No deben manipular plaguicidas personas con antecedentes de enfermedades crónicas, neurológicas (Epilepsia), hepáticas, o alérgicas; bebedores, personas que al momento de la aplicación padecen resfriados, bronquitis, problemas digestivos, dermatitis de cualquier grado, heridas, conjuntivitis, como así mismo aquellas personas que hayan tenido reacciones anormales al empleo de dichos productos, salvo autorización médica



*EQUIPOS  
DE PROTECCIÓN  
PERSONAL*



Para decidir qué equipo de protección usar se deben seguir las instrucciones en la etiqueta de los plaguicidas. Siempre lea la etiqueta cuidadosamente antes de decidir qué equipo de protección usar.

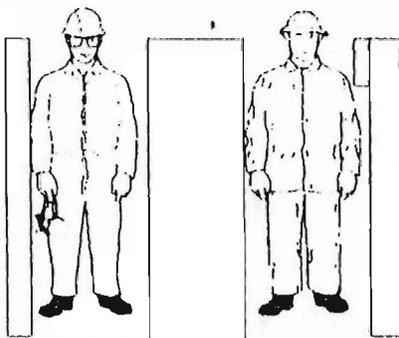


## TRAJES DE PROTECCIÓN PERSONAL

Para aislar el cuerpo de los peligros asociados al uso y manejo de plaguicidas se deben usar trajes de protección. En climas calurosos, el usar trajes de protección puede resultar incómodo y molesto debido al intenso calor. Por lo tanto, es necesario seleccionar los trajes adecuados al clima, que sean cómodos, y que a la vez brinden la protección necesaria durante las labores agrícolas.

En el comercio existen alternativas de trajes de protección que se adaptan a las distintas actividades asociadas al uso y manejo de plaguicidas. Entre ellos se encuentran los trajes impermeables de PVC y los trajes desechables de Tyvek (fibras de polietileno de alta densidad). Estos dos tipos se presentan como dos prendas separadas (chaqueta y pantalón), o como una sola (overoles). Además existen los delantales o pecheras.

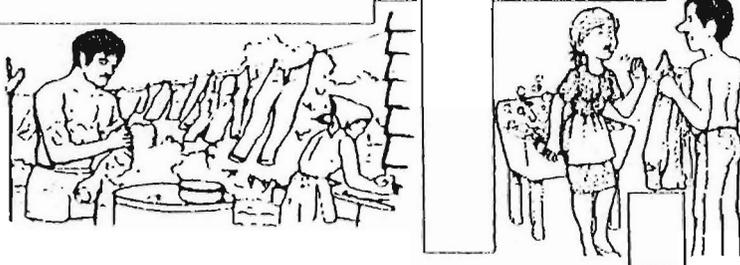
Es imprescindible que los trajes de protección estén en buenas condiciones. No deben presentar roturas o partes gastadas por donde el plaguicida pueda contaminar la piel. Es necesario inspeccionarlos continuamente y reemplazarlos, según sea el caso.



Estos trajes deben lavarse después de cada uso, ya que el lavado inmediato reduce las posibilidades de que el aplicador u otras personas se expongan a los residuos. Se debe eliminar todo el residuo de plaguicida mediante el lavado a la intemperie, con una manguera y un cepillo, en un área donde los residuos que escurran no causen problemas. Cuelgue la ropa impermeable para que se seque; si la ropa se cuelga a la luz solar directa, vuelva la parte interior hacia afuera para prevenir el deterioro del material por los rayos solares y para ayudar a desactivar cualquier residuo de plaguicida que quede en el interior de la ropa. Mantenga estas ropas separadas de otras para prevenir la contaminación. El aplicador debe cambiarse la ropa contaminada por ropa limpia en el lugar de trabajo.

La ropa ligera que se use bajo el traje de protección, tales como camisas, pantalones y ropa interior, debe lavarse separadamente de la ropa del resto de la familia.

Los trajes de protección personal necesitan ser entallados y ajustados al usuario individual. El uso de una talla adecuada, además de ser cómodo, elimina los dobleces y evita que estos se rompan si son muy ajustados.



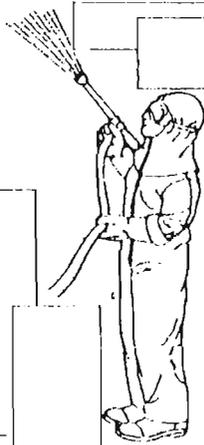
## Capas o Delantales

Las capas, delantales o pecheras protegen cuando se preparan mezclas con formulaciones concentradas de plaguicidas y cuando se lavan los envases o equipo de aplicación. Las capas o delantales hechos de plástico (PVC) o de goma, o los de polietileno, sirven de protección adicional en este tipo de actividades. Para que sea eficaz, la capa o delantal debe cubrir la parte delantera del cuerpo desde el cuello hasta las rodillas. Al igual que otros elementos protectores, estos deben lavarse inmediatamente después de ser usados y hay que inspeccionarlos regularmente para ver si tienen roturas y reemplazarse, según sea el caso.



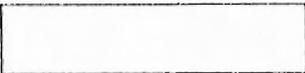
## Capuchones

Se recomienda el uso de capuchones para la protección de la cabeza cuando, por ejemplo, se pulverizan cultivos altos. Estos deben ser de material impermeable, fijo y cubrir totalmente la cabeza y el cuello. Deben lavarse inmediatamente después de ser usados y hay que inspeccionarlos regularmente para ver si tienen roturas y reemplazarse, según sea el caso. Ellos pueden venir incluidos en el traje, como es en el caso de los trajes desechables e impermeables de una pieza de Tyvek. Evite usar gorros de género, ya que estos absorben los plaguicidas y brindan muy poca protección.

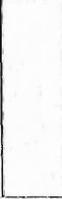




## Botas y Guantes



Para la protección de los pies y las piernas se recomienda el uso de botas de caucho sin forro interior, ya que este absorbe los plaguicidas, colocándose siempre los pantalones del traje protector por fuera de las botas para evitar que el producto caiga dentro de ellas. Si se usan botas, estas deben cubrir las pantorrillas y tienen que ser de goma, ya que estas protegen contra una gran variedad de plaguicidas.

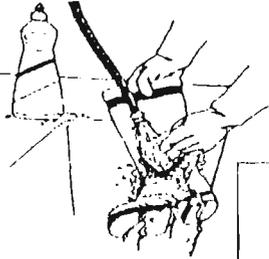
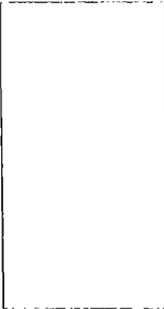


Para la protección de las manos se recomienda el uso de guantes de puño largo hasta el codo sin forro interior. Estos deben ir bajo la manga para evitar que el plaguicida escurra por dentro de ellas. Además, el guante debe entollarse el borde para evitar escurrimiento hacia el brazo desde los dedos.



Después de su uso y antes de quitárselos, las botas y guantes deben ser enjuagados con agua corriente para eliminar los residuos de plaguicidas. Inmediatamente después deben ser lavados usando una solución de detergente y un cepillo suave; luego enjuague con agua limpia.

Inspeccione los guantes mientras los lava y bótelos si estos están dañados. Para secarlos, vuelva la parte interior hacia afuera. Las botas deben inspeccionarse frecuentemente para ver que no estén dañadas y reemplazarse, según sea el caso.



Después de secos, guarde las botas y los guantes en recipientes plásticos para mantenerlos limpios y prevenir su deterioro.

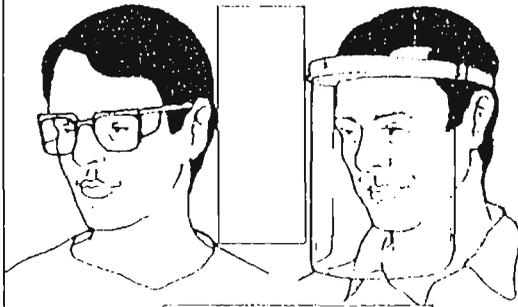


## Antiparras (anteojos)

Para la protección de los ojos y de la cara se recomienda usar antiparras o anteojos o usar máscaras faciales que protegen tanto los ojos como la cara.

Una simple mascarilla facial hecha de material transparente protegerá cómodamente los ojos y el rostro, en climas calurosos. Estas mascarillas protegen de salpicaduras y no tienden a empañarse como los anteojos.

Los anteojos de protección son otra forma de protección visual, pero son menos cómodos, especialmente en climas húmedos.

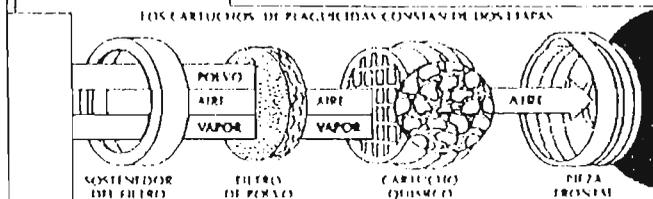


## Respiradores (máscaras)

Un respirador es una unidad que protege la boca y la nariz y un tipo de filtro de partículas, de pequeñas gotitas y de vapores. Los respiradores protegen de la exposición a la inhalación previniendo que estos materiales lleguen a los pulmones.

Las máscaras comunes (desechables) para proteger de la polvita no protegen de la inhalación de plomocitos. Estas solo sirven cuando se aplican plumavitales en polvo o en granulos.

Hay varios tipos de respiradores, los que se pueden dividir en dos grupos: purificadores de aire con filtros o respiradores con suministro de aire. Cada uno es específico para diferentes propósitos. Recuerde que cualquier respirador que utilice como debe estar certificado. Los respiradores vienen en diferentes medidas para ajustarse a diferentes formas y tamaños de caras. Cuando se compra un respirador se debe pensar en la persona que lo va a usar y para el ajuste.



El filtro de polvo elimina tanto el polvo como partículas mayores y el filtro químico quita de camino activando química los vapores.

Las precauciones en las etiquetas de los plumavitales le dirán a Ud. cuándo debe usar un respirador y qué tipo usar. Por ejemplo, usar un respirador con filtro al aplicar plumavitales si se va a estar expuesto a las gotas del pulverizado o a vapores, o usar un respirador con equipo de suministro de aire si va a aplicar plumavitales en un área cerrada, tal como en los cuadros. Use siempre el respirador si la etiqueta así lo indica.

Se deben usar respiradores con el filtro adecuado para el plumavitales que se va a utilizar. Es importante recordar que la duración del filtro es limitada y que debe ser reemplazado apenas posea algún olor o sabor a plumavitales y que se deben seguir las recomendaciones del fabricante.

Recuerde que al inicio de cada temporada agrícola se deben chequear el estado de las máscaras y la condición de los filtros. Ante dudas respecto de la caducidad de los filtros, siempre es conveniente cambiarlos por filtros nuevos.

#### Tipos de respiradores

A continuación se hace referencia a tres respiradores con filtro de cartuchos químicos, de depósito, y purificadores de aire movidos por energía, y respiradores con suministro de aire.

**Respiradores de Cartuchos Químicos (Figura 1)**

Los respiradores de cartucho químicos están disponibles en diferentes tamaños y en modelos para cubrir la mitad de la cara o la cara completa. Los respiradores para la mitad de la cara son los más usados para plaguicidas. Los filtros están unidos a la parte que va en la nariz y la boca. Hay un prefiltro y un cartucho filtrante. Este contiene materiales adsorbentes, tales como carbón activado para absorber los vapores de los plaguicidas o el pulverizado.

Asegúrese de que el cartucho químico está específicamente aprobado para el uso con plaguicidas o vapores orgánicos. Lo más conveniente es que el cartucho sea de la misma marca que la máscara.

En respirador de cartucho para toda la cara cubre la boca, nariz y ojos. Este respirador brinda más protección para la cara que el respirador de media cara usado con lentes de protección. Estos se usan donde existe posibilidad de exposición de la cara y los ojos de plaguicidas tóxicos.

**Respiradores de Depósito (Figura 2)**

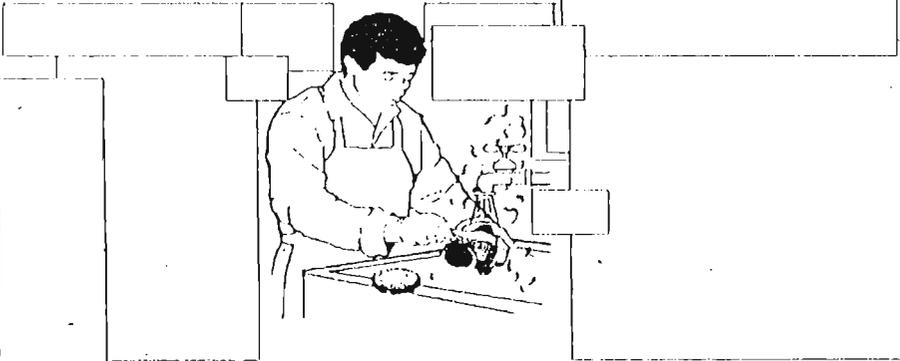
Estos respiradores (formalmente llamados máscaras de gas) son similares a los respiradores de cartucho, pero generalmente tienen una pieza para toda la cara y un depósito más grande para el material adsorbente. Los respiradores de depósito brindan mayor protección contra los vapores comparados con los de cartucho químico. Ellos no deben ser usados en un insecticida después que un fumigante ha sido aplicado, ya que ellos no suministran aire.



#### Cuidado de los respiradores

Se puede aumentar la vida útil de los respiradores mediante el cuidado adecuado, la limpieza frecuente y el almacenamiento seguro. La capacidad del respirador para brindar una protección efectiva depende del cuidado que se les de.

Todos los respiradores vienen con instrucciones de uso y de cómo comprobar su buen funcionamiento. Asegúrese de leer y entender dichas recomendaciones. Como norma general inspeccione y ajuste su respirador cada vez que lo utilice.



### *Limpieza de los respiradores*

Después de quitar los filtros y los cartuchos de recambio, remoje el respirador, las juntas y las piezas de las válvulas en una solución de agua tibia con detergente líquido ligero. No use compuestos abrasivos o de limpieza que contengan alcohol u otros solventes. Use un cepillo suave o paño para eliminar cualquier residuo de plaguicida. Enjuague el respirador y las piezas de la válvula en agua limpia. Seque al aire en lugar de aplicarle calor.

Después que el respirador esté completamente seco, vuelva a armarlo y guárdelo en una bolsa plástica limpia.



### *Almacenamiento del Equipo de Protección Personal*

Nunca use equipos de protección personal con otros propósitos. Cuando no los estén usando, manténgalos en un lugar limpio y seco y protegidos de temperaturas extremas, así como de la luz brillante. Si es posible, guarde estos equipos en una bolsa plástica sellable. La luz, el calor, la suciedad y los contaminantes ambientales contribuyen al deterioro de la goma, los plásticos y los productos sintéticos de goma.

Nunca guarde ropas o equipos de protección en las áreas donde se guardan los plaguicidas.

## Recomendaciones Generales en Caso de una Intoxicación Aguda

- Como medida de prevención los médicos deberían estar informados por adelantado. Es posible que algunos médicos no estén bien informados de los síntomas y el tratamiento de una intoxicación con plaguicida. Esto se puede deber a los pocos casos que ellos atienden. Los síntomas de intoxicación con plaguicida son similares a los de otras enfermedades e intoxicaciones.
- El primer paso en cualquier emergencia por intoxicación por plaguicidas es llamar a una ambulancia o a un médico. La única excepción es cuando Ud. está solo con la víctima. En ese caso, antes de dejarlo e ir a llamar por teléfono o pedir ayuda, Ud. debe ver si el afectado respira y asegurarse de que ya no está expuesto al producto.
- Retire y cambie la ropa y el calzado de la persona afectada si está impregnada. Esto ayuda a aislar a la víctima de los efectos del plaguicida. Se deben guardar en una bolsa plástica para su análisis posterior. Si el plaguicida ha entrado en contacto con la piel, lave el área con agua y jabón.
- Guarde siempre la etiqueta del plaguicida para informar al médico. La información acerca del plaguicida asociado a la intoxicación es fundamental para la atención médica.
- Es muy importante llevar a la víctima al hospital sin demora. Si en su área no hay una unidad de rescate disponible, Ud. tendrá que transportar al paciente. Nunca deje al paciente solo al hospital.
- Llame al servicio de urgencia del hospital o al centro toxicológico para recibir instrucciones. De esa manera ellos pueden prepararse para cuando el paciente llegue.
- Precaución: No permita que el plaguicida entre en contacto con Ud. mientras ayuda a la víctima.

## Procedimientos generales

Actúe tan rápido como sea posible cuando alguien se ha intoxicado. Siga los siguientes pasos:

**Paso 1:** Protéjase de la exposición (pongase guantes, respirador, etc. según se necesite).

**Paso 2:** Saque a la víctima del área de exposición.

**Paso 3:** Verifique si la víctima está respirando. Si la respiración se ha detenido o es muy débil, limpie las vías de aire de cualquier obstrucción y comience a aplicar respiración artificial, solamente si está preparado para ello. Continúe hasta que la víctima esté respirando normalmente o hasta que la ayuda médica llegue. Al efectuar reanimación boca a boca, use la máscara plástica que está en su botiquín de primeros auxilios para protegerse del envenenamiento.

**Paso 4:** Llame al Centro de Información Toxicológica, al médico, la ambulancia e indique el nombre comercial completo y el número de autorización del plaguicida (este número es específico para cada producto y sirve para identificar todos los componentes del plaguicida). Dígalos cuando se intoxicó la víctima y qué síntomas presenta. Cumpla cuidadosamente cualquier instrucción que le den.

**Paso 5:** A menos que el Centro de Información Toxicológica o el médico le indique lo contrario, siga los procedimientos específicos enumerados en las páginas siguientes de acuerdo a si el plaguicida entró en contacto con los ojos o con la piel, o si ha sido inhalado o ingerido.

**Paso 6:** Transporte al paciente al hospital más cercano. Lleve con Ud. el envase o el nombre comercial completo y el número de autorización del plaguicida que otorga el Servicio Agrícola y Ganadero.

*Si el plaguicida entró en contacto con los ojos:*

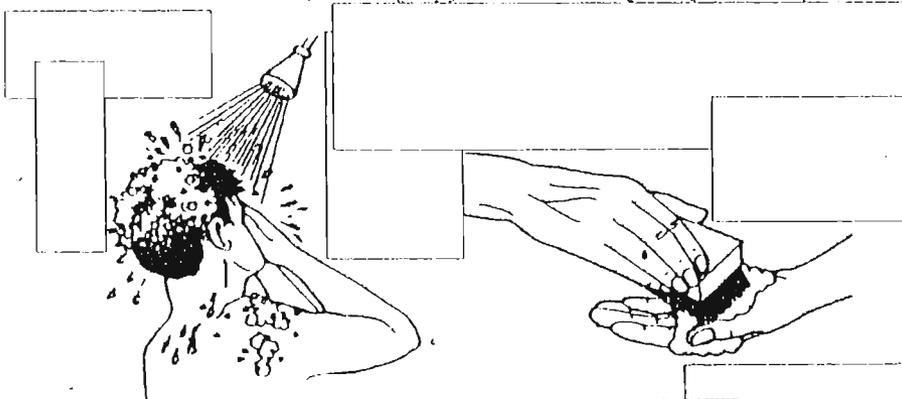
- Lo más importante es lavar el ojo tan rápido y suavemente como sea posible
- Póngase guantes resistentes al agua
- Mantenga los párpados abiertos y enjuague los ojos con grandes cantidades de agua limpia según se especifique en la etiqueta. No use un enjuagador de ojos, pues puede volver a contaminar los ojos al enjuagarlos. En el caso de que un solo ojo haya sido contaminado, incline la cabeza de la persona afectada hacia el lado del ojo afectado para no contaminar



- Continúe lavando los ojos por 15 minutos o más. Es importante utilizar gran cantidad de agua. Si es posible, deben usarse, al menos, 20 litros para enjuagar el ojo adecuadamente.
- No añada medicamentos o productos químicos al agua. Ellos pueden aumentar la magnitud del daño.
- Cubra el ojo con un pedazo de tela limpia.
- Busque ayuda médica inmediatamente o traslade de emergencia.

*Si el plaguicida entró en contacto con la piel*

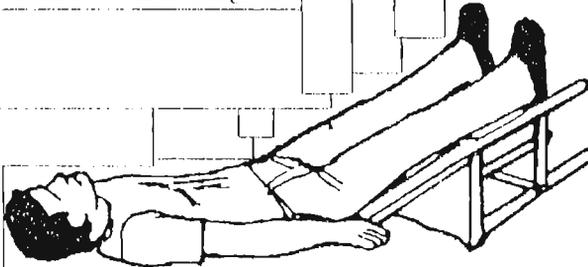
- Mientras más rápido se elimina (lavar el veneno del paciente), menos daño existirá.
- Póngase guantes impermeables (resistentes al agua).
- Quite la ropa y calzado contaminado de la víctima.
- Lave el área afectada de la piel con agua y jabón (ducha, manguera, grifo, estanque)



- Seque la piel y mantenga a la víctima abrigada.
- Busque ayuda médica inmediatamente o traslade de emergencia.

*Si la piel se quema:*

- Pónguse guantes resistentes al agua
- Quite la ropa contaminada y el calzado de la víctima
- Lave el área quemada con grandes cantidades de agua corriente a baja velocidad
- Cubra ligeramente el área quemada, de manera holgada, con un paño limpio y suave
- **No aplique medicamentos sobre el área quemada.** Evite el uso de pomadas, cremas, lociones, polvos en el tratamiento de primeros auxilios de quemaduras.
- Si la víctima está en shock, mantenga a la persona abrigada y acostada hasta que llegue la ayuda médica o traslado de emergencia

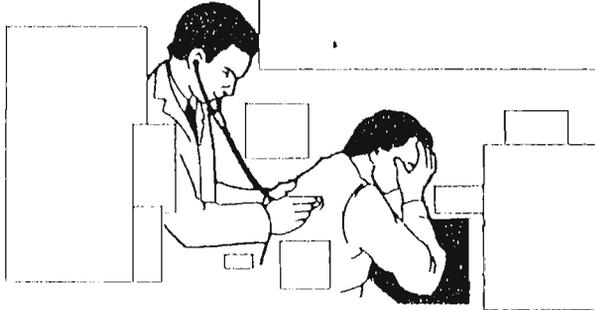


*Si la víctima ha inhalado polvos, vapores o gases:*

- Si la persona afectada está en un espacio cerrado, no entre a menos que Ud. este usando un respirador con suministro de aire
- Lleve la víctima (no la deje caminar) a donde haya aire fresco tan pronto como sea posible
- Afloje todas las ropas que estén apretadas
- Verifique si hay signos de inconsciencia o convulsiones. Si ocurre una convulsión, mantenga las entradas de aire abiertas manteniendo la barbilla hacia arriba y la víctima vuelta sobre un lado
- Si está preparado para ello, aplique respiración artificial si la respiración ha cesado o es dificultosa. Recuerde utilizar la máscara plástica para protegerse de la contaminación
- Mantenga a la víctima lo más tranquila posible mientras espera por la ayuda médica o traslade lo más rápido posible a un centro médico.
- Si la víctima está convulsionando, observe su respiración y protéjala de las caídas y de golpes en la cabeza. Mantenga su barbilla levantada de manera que la entrada de aire se mantenga libre para la respiración
- Prevenga los resfriados (túpele al paciente con sábanas, pero no lo sobrecaliente)
- No le dé alcohol en ninguna forma
- Abra todas las puertas y ventanas

*Si el plaguicida ha sido ingerido:*

- Verifique la etiqueta del plaguicida para ver si se recomienda vomitar. Trate de contactar a un médico o Centro de Intoxicaciones para preguntar si debe provocarse el vómito
- Nunca induzca el vómito a menos que el Centro de Intoxicaciones o específicamente un médico le aconseje hacerlo
- Nunca induzca el vómito si la víctima está inconsciente o convulsionando. La víctima podría ahogarse con el vómito y morir.
- Si el médico o el Centro de Información Toxicológica le aconsejan provocar el vómito, provóquelo siempre que no se encuentre en las situaciones señaladas anteriormente como contraindicadas. Provoque el vómito dando a la víctima agua y haciendo cosquillas en la parte de atrás de la garganta y la lengua para que la persona sienta la sensación de cosquillas. Si la víctima es incapaz de sentarse, colóquela con la cara hacia abajo o sobre un costado. Mantenga las entradas de aire libres de vómito y traslade a la víctima al centro médico más cercano



*Un botiquín de primeros auxilios debería contener:*

- Jabón neutro o detergente para eliminar el plaguicida de la piel
- Un par de guantes limpios impermeables (resistentes al agua) y una pechera o delantal desechable para prevenir la contaminación de la piel de la persona que realiza los primeros auxilios
- Una bolsa plástica para guardar la ropa y el calzado contaminado
- Una taza para beber o una mamadera
- Un termo o botella grande de plástico (al menos de un litro) con agua limpia
- Máscara de plástico para utilizarla durante la reanimación boca a boca, para evitar el contacto directo con la boca de la víctima, si está contaminada con plaguicida
- Toallas de papel para limpiar salpicaduras o derrames
- Números de teléfonos de Centros de Información, Centros Médicos, Médicos, Hospitales, y lugares de emergencia.
- Carbón activado para absorber el plaguicida en el estómago (dos cucharadas soperas disueltas en una taza de agua). El carbón activado mezclado con agua e ingerido actúa como un absorbente de todos los plaguicidas



**Protección a otros insectos benéficos**



Los plaguicidas, además de las plagas, pueden matar insectos benéficos

- Reduzca este daño usando solo la dosis recomendada de plaguicida y seleccionando los productos químicos menos dañinos para los insectos predadores.



- Prevenga la contaminación por plaguicidas de áreas no previstas en el tratamiento. Deje un espacio libre (área no tratada) cuando el área tratada está próxima a cultivos sensibles u otras áreas que puedan ser dañadas por la exposición. La zona libre no recibe aplicación directa de plaguicida, y se utiliza para contener la deriva provocada por el viento o los plaguicidas que se filtran o se desplazan desde las áreas tratadas. El ancho del espacio libre depende de equipo de aplicación a usar, el clima, el suelo, el tipo de plaguicida a aplicar y del tipo de área que está siendo protegida.

- Minimice el esparcimiento de los plaguicidas en el aire (partículas, gotas de pulverizado o pasos) en dirección al agua, cultivos, ganado o áreas residenciales.



# La Apicultura como un medio de desarrollo

## La importancia de la Apicultura.

Aunque para muchos las abejas son solamente unos pequeños insectos que hacen una dulce melaza, la miel, y que pueden acarrear molestias con sus picaduras, además de una interesante vida en comunidad, protagonizan, con otros miles de especies, una de las funciones esenciales de la vida natural: la polinización. En su continuo periplo de flor a flor, recogen y dispersan el polen, convirtiéndose en un eslabón esencial en la producción de más del 70 % de nuestras plantas. Su desaparición, por tanto, acarrea un serio problema en el mantenimiento de los ecosistemas.

La función polinizadora de las abejas en el medio silvestre y agrícola es mucho más valiosa que la dulce sustancia que crean. Valgan algunos ejemplos para demostrarlo: la FAO considera que el valor añadido de la apicultura en la agricultura europea es de más de un billón de pesetas españolas; dependiendo del tipo de cultivo, las parcelas con colmenas incrementan su producción entre un 20% y un 1.000%; años de gran actividad apícola se correlacionan con aumento de matorral, que conservan y protegen suelos, y lleva aparejado un incremento de frutos silvestres, esenciales en la alimentación de numerosas especies de fauna.

En la actualidad, la práctica de la apicultura se ha extendido en casi todos los lugares donde habita el ser humano, desde las fronteras del frío Ártico hasta los más secos desiertos. Posiblemente sea la actividad ganadera que cubra más extensión territorial, además de que algunas actividades agrícolas dependen de ella para obtener unos resultados satisfactorios.

Las abejas melíferas (*Apis mellifera* L.), se cree que originarias de Asia, no existían en el Nuevo Mundo, y hasta allí fueron llevadas por los colonizadores europeos. La primera introducción en América del Norte fue hacia el año 1622, en la isla de Cuba en 1763, en Australia en 1822, en Nueva Zelanda en 1842, en Brasil en 1839, y en 1897 en Chile.

En Asia, donde no existía la abeja melífera, la miel se obtenía de colonias de abejas silvestres de las especies *Apis cerana*, *Apis dorsata* y *Apis florea*. Algunos países de Asia, especialmente China, ha implantado con éxito la cría de *Apis mellifera* en sustitución de las abejas locales, y en muy pocos años se ha convertido en el principal productor y exportador de miel del mundo.

En América, donde tampoco existía la *Apis mellifera*, los habitantes de Centro y Suramérica recogían la miel de las abejas sin aguijón pertenecientes a los géneros *Melipona* y *Trigona*. La producción de miel de estas abejas es muy pequeña (aproximadamente un kilo por colonia), además de que no se adaptan a un sistema intensivo de explotación al no construir sus panales de forma paralela como lo hace *Apis mellifera*.

A pesar de que la apicultura se practica en todo el mundo, existen algunas diferencias entre las diferentes zonas geográficas: en Europa hay una mayor densidad de colmenas por hectárea, pero en América o Australia se obtienen mayores rendimientos por colmena. También existen diferencias en cuanto a la forma de practicar la apicultura, ya que mientras la apicultura europea se caracteriza por ser pequeñas explotaciones con un máximo de 100 a 300 colmenas por apicultor, con diferentes modelos de colmenas, no solo entre los distintos países, sino incluso dentro de un mismo país, la apicultura que se practica en Norteamérica o Australia permite que un solo hombre pueda atender de 1.000 a 2.000 colmenas según el método de manejo y el grado de mecanización de su explotación.

También varía el rendimiento por colonia, que puede variar de los 120 kilos de promedio por colmena en Canadá, a los 10 o 20 kilos por colmena que obtiene de promedio un apicultor aficionado en Europa. Los mayores productores de miel del mundo son China, Argentina, Canadá, México, la antigua URSS y los Estados Unidos, y el principal consumidor de miel, la Comunidad Económica Europea.

En Europa la gran mayoría de los apicultores no practica la trashumancia, o si lo hacen no suelen desplazarse muchos kilómetros de sus asentamientos habituales. En países como Estados Unidos o Canadá, algunos apicultores realizan viajes de miles de kilómetros con sus colmenas. Como ejemplo, y según los datos de 1991 del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, existían en el país 212.000 apicultores, que poseían unos 4 millones de colmenas. Unos 2.000 apicultores eran profesionales, con grandes medios y personal especializado que estaba contratado a lo largo de todo el año. Este 1% de los apicultores poseía el 50 % (2 millones) de las colmenas del país. El mayor apicultor de Estados Unidos (y del mundo) es Richard Adee, que posee 45.000 colmenas, produce unos 2 millones de kilos de miel cada año, trabaja en seis Estados y mantiene un equipo de 35 personas todo el año en sus explotaciones.

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE COLMENAS MOVILISTAS

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE COLMENAS MOVILISTAS			
CARACTERÍSTICAS	LAYENS	LANGSTROTH	DADANT
Nº de cuadros	10 - 14 (12 normal )	10	10
Dimensiones	Cámara de cría:	Cámara de cría:	Cámara de cría:

<b>internas de la colmena.</b>	<p>largo: 49 cm  ancho: 35 cm  alto: 41 cm  Alza: -</p>	<p>largo: 46 cm  ancho: 37 cm  alto: 23 cm  Alza = c.c.</p>	<p>largo: 52 cm  ancho: 45 cm  alto: 32 cm  Alza (½ alza)  largo: 52 cm  ancho: 45 cm  alto: 17 cm</p>
<b>Dimensiones del cuadro.</b>	<p>largo = 30 cm  altura = 35 cm</p>	<p>largo = 42 cm  altura = 20 cm</p>	<p>Cámara de cría: 27 x 42 cm  ½ alza: 13 x 42 cm</p>
<b>Ventajas.</b>	<p>Fácil transporte.  Fácil manejo.  Bajo precio.</p>	<p>Intercambio de los cuadros.  Fácil extracción de la miel.  Posibilidad de miel monofloral.  Limpieza fácil.  Mayor duración.  Posibilidad de incrementar el tamaño.  Control de la enjambrazón.  Tamaño variable de piquera.</p>	<p>Fácil transhumancia  Incremento del 20 % vol.  Incremento del 35 % sup. del panal.  Mayor perfección de la cámara de cría.  Mejor manejo de los cuadros.  Mejor extracción de miel</p>
<b>Inconvenientes.</b>	<p>Miel multifloral.  Volumen fijo.  Piquera pequeña (a veces 2).  Colmena pequeña (fácil enjambrazón)  Difícil limpieza (caja)  Menos productiva</p>	<p>Mayor precio.  Necesidad de accesorios para transhumancia.  Cámara de cría pequeña en primavera.  Ventilación escasa.</p>	<p>Cuadros no intercambiables.  Más difícil manejo de los cuadros de la cámara de cría (+ grandes).</p>

## **Los integrantes de la familia apícola. Clasificación taxonómica y morfología**

### **La reina, un pilar fundamental de la colonia, funciones.**

Aunque la reina de las abejas carece totalmente de algún atributo que la permita mandar en alguna forma, está por tanto sometida como los demás miembros a una disciplina superior cuyo objetivo es el perpetuar la especie, no obstante ella tiene tres funciones reservadas de la mayor importancia:

da cohesión al conjunto.

induce el estímulo al trabajo y propicia un dinamismo general.

es la madre, en condiciones normales, de todos los individuos de la colonia.

La presencia de la reina propicia la cohesión o unión de todos los miembros laborando conjuntamente. La presencia de la reina es conocida en la colonia gracias a la secreción por ella de una hormona especial especialmente cuando es acariciada al ser alimentada y que es esparcida por toda la colmena.

El estímulo de cohesión es proporcional a la potencia de la colonia considerada y constituye una atracción irresistible para las pequeñas colonias que pudieran estar cerca y que pudieran captarlo.

La naturaleza de lo descrito es totalmente diferente del clásico "unificar olores" para evitar que las abejas se peleen, mientras este es logrado en pocos minutos con diversos métodos aquel requiere de mayor tiempo y es la causa última de la necesidad de enjaular las reinas al cambiarlas de colonia.

En el exterior de la colonia el estímulo de cohesión sirve para agrupar abejas dispersas, recién salidas formando un enjambre o por nuestros manejos, en ambos casos una vez las primeras abejas localizan la situación de ella esparcen al aire una feromona por el último anillo del abdomen y que es la causa final de la reunión.

La función de estímulo al trabajo es fácil constatarla en un colmenar numeroso y comprobar como algunas colonias no populosas mantienen una actividad proporcionalmente mayor que algunas en teoría más aventajadas, se puede suponer que la causa inicial esta en el dinamismo que de alguna forma su reina imprime al conjunto, es normal constatar como esto ocurre con mayor frecuencia en las colonias con madres más jóvenes.

En tercer lugar ella es la madre de toda la colonia, todos los apicultores saben que en cada colonia si está en perfecto estado se halla una sola hembra fecunda, que es por ello la madre de todos los individuos que la integran, si bien de forma transitoria, pueden convivir dos reinas, esto solo es por un espacio de tiempo corto. Es alimentada por las nodrizas con una sustancia secretada por unas glándulas presentes en la cabeza y denominada jalea real. En los periodos de puesta intensa esa alimentación es suministrada de forma copiosa lo que tiene como consecuencia estimular su metabolismo, formando una gran cantidad de óvulos en los ovarios de tal forma que según van lográndose y una vez fecundados uno a uno por los espermatozoos, que se hallan en un lugar especial del cuerpo llamado espermateca, desde la cópula con los machos, y que por ello la "verdadera" fecundación tiene lugar cuando un óvulo procedente del ovario y en su camino hacia el exterior se junta con un espermatozoo que lo fecunda, dando lugar a lo que nosotros llamamos comúnmente huevo o puesta de huevos.

Debemos tener presente que la espermateca es un lugar del cuerpo de la reina donde el semen procedente de los machos es mantenido con todo su poder fecundante durante varios años, si es necesario, los normales de la vida de la reina, una vez comprobado que tan solo realiza sus vuelos de fecundación en los días inmediatos a su nacimiento y que se estima como máximo en veintiuno, pasados estos, diríamos que pierde ese estímulo y ya no saldrá, algún tiempo después iniciará su postura y como nunca fue fecundada en los óvulos que produce no hay fecundación posible, y depositados en las celdillas solo nacerán machos. En la naturaleza no es corriente que se dé este comportamiento en muchos insectos y que se llama partenogénesis.

La reina en plena actividad deposita los huevos uno a uno en las celdas del panal a una velocidad admirable, alcanzando puestas de varios miles todos los días, en una cantidad similar a la estimada de abejas que mueren a diario en los campos agotadas por el trabajo, en épocas de lanzamiento donde las bajas no son tan numerosas por permanecer la población recluida, esas puestas tan grandes permiten a la colonia promoverse hasta alcanzar cantidad muy elevadas de individuos que serán los encargados del futuro de la colonia; deposita huevos en celdas de mayor tamaño que las destinadas a abejas obreras, situadas en los bordes de los panales, casi siempre, o donde las abejas han tenido a bien construirlas lo mismo en panales completamente hechos por ellas que de vez en cuando transformando las celdas de las láminas para adecuarlas, esta puesta es la que dará lugar a los machos, necesarios en varias actividades de la colonia, no solo en la fecundación.

Durante los periodos de reposo invernal la actividad de la colonia tiene que ser nula o casi nula en cuanto a la puesta, la reina es alimentada muy poco con jalea, casi para sólo mantenerla con vida lo que unido a las condiciones del clima y del aporte de néctar a la colonia hace que de forma refleja su puesta disminuya

hasta llegar a anularse. En cualquier caso su presencia da unión a la colonia y la estimula al trabajo, su pérdida causa alarma entre la población, que la busca por todos los rincones y recorriendo las paredes exteriores de la colmena e incluso el tejado, dando constante señal de llamada tratando de hallarla.

Su presencia se manifiesta gracias a una sustancia odorífica o feromona que impregna todo lo que ella toca y que las abejas al tocarla esparcen por la colonia, especialmente cuando la alimentan con jalea o cuando la acarician mientras pone huevos o se mueve por los panales.

Cada colonia tiene su olor típico e identificativo, cualquier reina que introdujésemos en la colonia mientras el olor identificativo exista será muerta sobre la marcha, también lo será sencillamente por el olor típico del alojamiento en que se hallaba antes de ser trasladada al nuevo, por ello cuando procedamos al cambio de reinas viejas debemos obrar con sumo cuidado, para no perder reinas al ser introducidas.

La reina se distingue de entre las obreras cuando se tiene un poco de práctica de la apicultura y cuando se conocen las condiciones idóneas para encontrarla, su cuerpo algo más alargado y las fajas claras del abdomen la hacen fácilmente reconocible. Pero como no siempre las abejas dan todas las facilidades para localizarla con rapidez nos ayudamos pintándola en el coselete, parte central entre la cabeza y el abdomen, con un punto de color y que es variable según el año de su nacimiento con lo que podemos saber su edad. La sucesión de colores es blanco, amarillo, rojo, verde y azul, que se corresponden con el número con el que termina la cifra del año, es posible y en ocasiones conveniente utilizar un método de marcaje que permite fijar en el coselete un número de orden o una clave, con el que identificar de forma concreta una reina, en este caso colocamos un poco de pegamento en el coselete y a continuación fijamos el número o letra identificativa. Todos los pegamentos pueden ocasionar un fuerte rechazo cuando soltamos la reina, para prevenir esto y en general después de cualquier marcaje podemos asperjar la reina y el grupo de abejas que la rodean con jarabe aromatizado que disimula el olor y permite a la reina incorporarse al grupo sin problemas. Con este método si observamos un retraso en alguna colonia con relación a las demás y nos pareciese imputable a su reina, podremos de una forma rápida determinar si está presente en la colonia y de estarlo podemos saber si tiene varios años o se le ve algún defecto, como puede ser la pérdida de una pata o tal vez padezca algún problema funcional que le impida poner huevos o quizás su reserva de espermatozoides se ha terminado y se ha vuelto zanganera. El marcaje es útil cuando deseemos realizar enjambres forzados a fin de desplazarla o no según nos convenga, o bien vamos a reemplazarla por vejez, por ser estirpe enjambradora o demasiado agresiva, todas estas operaciones se ven simplificadas y el tiempo empleado reducido con esta ayuda.

Las madres en plena postura avanzan lentamente por los panales de tal suerte que en las horas centrales del día, cuando el movimiento de piquera es intenso y por tanto la merma de abejas en el interior es notable podemos encontrarla con relativa facilidad en aquellos cuadros donde la presencia de la cría abierta es mayor, todo ello si no hemos golpeado la colmena en exceso y las abejas permanecen adheridas a los panales formando una película que nos permite verla con facilidad. Es de señalar, la curiosa habilidad que tienen para ocultarse de la vista del apicultor de hallarse en el momento de sacar el panal en el borde inferior, se pasará enseguida a la cara opuesta a la que nosotros observemos en medio de un grupo de abejas y nos será algo difícil encontrarla. Si en una primera revisión no la hallamos comprobamos si hay puesta reciente de huevos lo que nos asegura que se halla en la colmena, es mejor dejarlo todo así e intentarlo de nuevo otro día, exámenes exhaustivos y de mucha duración harán que la cría se enfríe, cosa que debemos evitar siempre y evitar así sus consecuencias.

Cuando al final del invierno las poblaciones han descendido en número de abejas se puede intentar buscarla para marcarla, debemos tener presente que todavía no hay machos o no es época conveniente a las fecundaciones y si durante las manipulaciones necesarias la dañásemos y desapareciera no sería posible que las abejas se dieran otra y nos veríamos forzados a reunir esa colonia con una vecina, es mejor proceder tener la pintura a mano y así realizar al realizar cualquier revisión, si la vemos la marcamos. Los apicultores más familiarizados con el tema la cogen sin vacilar de en medio del grupo de abejas, que en general estarán muy pacíficas, si hay alboroto no será posible encontrarla, como sabemos aunque dispone de aguijón nunca lo utiliza contra el apicultor que la coge, solo emplea para atacar y matar a sus rivales que han nacido y que no son necesarias después que una está fecundada.

Se coge por la cabeza o las alas y nunca por el abdomen, depositando la laca en el coselete, es fundamental dejar que se seque bien y sobretodo tener la certeza del rechazo que produce en las abejas, algunas pinturas lo producen y las reinas son atacadas y muertas sobre la marcha. Es posible usar diversos aparatos para ayudarnos en este propósito, uno de ellos es un cilindro de plástico transparente que tiene una red en un extremo y que se cierra con un émbolo que nos permite una vez dentro la reina empujarla y "fijarla" contra la cuadrícula de la red, cuando el coselete nos quede en medio la marcamos, no es conveniente y no hace falta para nada presionarla en exceso, una vez depositada la laca retiramos el émbolo hacia abajo quedando libre dentro del cilindro mientras se seca, si nos parece bien la liberamos encima de los cuadros o casi mejor cerramos la colmena y la soltamos por el agujero de cebar.

Si atendemos solos el colmenar y deseáramos meter una reina en la jaula de marcar la disponemos sin el émbolo y tan pronto la vemos colocamos el panal plano sobre los otros sin dar golpes, le ponemos encima

la jaula encerrándola, al sentirse acorralada intenta subir por la pared de la jaula, en ese momento aprovechamos para inclinarla ligeramente con lo que le facilitamos la subida, de forma inmediata tapamos la entrada con el émbolo. Colocamos la jaula en sitio conveniente y reponemos los panales en su sitio, a continuación sujetamos con una mano el émbolo y con la otra manejamos el pincel. Si previamente constatamos que el rechazo a la pintura es muy pequeño o no existe podemos marcarla cuando la vemos directamente sobre el panal, el inconveniente es que resultarán pintadas las alas u otras partes del cuerpo lo cual no será muy estético pero alguna vez es útil.

Las reinas fecundas son mas tranquilas a la hora de cogerlas, las que no lo están o son recién fecundadas son muy nerviosas y corren por los panales haciendo difícil su marcaje, es corriente que levanten el vuelo para regresar minutos después.

Si en una colonia la reina desaparece por muerte natural o por accidente, las abejas tomaran cría de menos de seis días de edad desde puesto el huevo, lo que se corresponde con el tercer día de larva y construirán celdas especiales alargadas hacia abajo, por su longitud sólo de esa forma caben entre los panales, están ubicadas de forma arbitraria según nuestra apreciación, pero reúnen en un lugar todas las condiciones necesarias para hacer posible su construcción, que sea zona de larvas jóvenes o de huevos y que la cera sea lo bastante maleable para transformar tres celdas en la base de lo que será la realera, las ceras viejas son muy duras y con frecuencia las abejas no pueden moldearlas con facilidad y renuncian al construir realeras en ese lugar, suelen hallarse cerca de los bordes pero no es excluyente, el número depende en principio de la potencia de la colonia, y así una colonia muy potente construirá muchas y las más medianas algo menos, pero esta apreciación no siempre se cumple y no es extraño encontrarse con grandes cantidades en los núcleos de fecundación. No parece haber una causa concreta que permita suponer cuando nos hallamos en presencia de una colonia huérfana la cantidad de realeras que será posible hallar algunos días después. Las colonias que enjambrarán construyen un elevado número cuyas reinas pueden acompañar a los sucesivos enjambres.

Cuando se ha iniciado su construcción la larva se halla en el interior y se va depositando la jalea que le servirá de alimento de forma simultánea a realizar la realera, llegado el dieciséis día, contando desde aquel en que fue puesto el huevo, roe por el extremo opuesto a la base una tapa redonda y sale al nido. Unos siete u ocho días más tarde ya no encontraremos rastros de las realeras pues en cuanto van naciendo las reinas las abejas las destruyen totalmente, tan solo es posible hallar en los panales las llamadas realeras falsas que tan sólo tienen construida la base y están vacías en el interior.

Como es normal construir muchas realeras con larvas o huevos del mismo día, es perfectamente posible que nazcan con diferencia de unas horas muchas reinas, he tenido ocasión de comprobar como en un intervalo de seis horas nacieron veintidós reinas que se incorporaron al nido como una abeja más, pues en estos primeros días de vida aún no se manifiestan en ella las feromonas que pronto la diferenciarán no sólo de las obreras sino de las otras reinas. Las siguientes reinas que se hallan en las realeras nacerán en las siguientes horas no siendo molestadas de ningún modo, pronto empezarán las fecundaciones y cuando una regresa fecunda con ayuda de las abejas eliminará a las otras. Las abejas embolan y matan todas las demás que no necesitan pero sólo después de disponer de una fecunda.

Unos cuatro días después de nacida la joven reina está preparada para realizar los vuelos de fecundación, antes ha salido y entrado varias veces en la colmena para no equivocarse al regresar, como hemos señalado la fecundación consiste en realizar cópula con varios machos y de ellos almacenar en la espermateca el semen que fecundará sus óvulos durante toda su vida de reina, una vez que se instale en la colonia no volverá a salir al exterior. Si en los veintiún días útiles que tiene para fecundarse no saliera al exterior, por no poder volar por ejemplo o alguna causa impidiera su fecundación parcialmente, siendo incompleta, su rendimiento sería bajo, las abejas son muy previsoras y de las reinas presentes en la colonia siempre resultarán fecundadas las mejores logrando de ese modo la prosperidad del grupo, experimentalmente, se puede comprobar que de las reinas retenidas en las colmenas impidiéndolas salir nacerán tan sólo machos, una colonia mantenida en estas condiciones es obvio que desaparecerá en breve.

Si nosotros eliminamos la reina de una colonia tendremos muy en cuenta las fechas lo que nos permitirá acertar en las revisiones para no perturbar los vuelos de fecundación y para no sacar conclusiones erróneas por considerar los plazos de forma equivocada. Las realeras que ellas construirán nacerán sobre los doce días después de la orfandad, (consideramos larvas de un día) unos cuatro o cinco días más tarde iniciará los entrenamientos para los vuelos de fecundación, como una semana más tarde los habrá realizado y en otros seis o siete días iniciará la puesta de algunos huevos, estimamos con todo ello que sin perjuicio de las revisiones que creamos oportuno, unos treinta días después de la orfandad debemos encontrar postura en la colonia, lo que nos indicará que todo marcha correctamente, la mayoría de las veces la encontraremos en alguna cantidad operculada pero es posible hallarla sin opercular, siendo del todo normal.

Si en nuestro lugar de asentamiento las floraciones son de corta duración, la espera que ocasiona una renovación de reina por simple orfandad ocasiona una pérdida de nacimiento que se traducirá en una

merma significativa de la cosecha, por ello se procura introducir reinas probadas procedentes de pequeños núcleos que mantienen el ritmo de puesta, pero si nuestro colmenar está situado en una zona de floración normal, la renovación de las reinas se hace de forma natural o inducida sin mayor problema.

La fecundación de las reinas se estima que tiene lugar en las concentraciones de machos fuera de la colmena en el aire en lugares al parecer predeterminados, es necesario que ella se desplace hasta ese lugar quedando expuesta a ser comida por los pájaros o muerta por accidente durante el vuelo o de hallarse los núcleos de fecundación o las colmenas muy juntas podría equivocarse a pesar de las precauciones que toma y al introducirse en una colmena diferente a la suya resulta muerta. Los núcleos de fecundación si son numerosos deben colocarse con las piqueras en varias direcciones y deben estar pintados de diferentes colores, blanco, azul, rojo o negro, y amarillo que son los que distinguen, se admite una pérdida de reinas notable durante los vuelos de fecundación, aunque no siempre es así, y con frecuencia las bajas no son significativas.

Al ser ella la única hembra fecunda de la colonia todas las características en cuanto a agresividad, resistencia a las enfermedades o en el trabajo y todas las demás dependen de su raza y en un porcentaje menor de la de los machos que la fecundaron. La cualidad más interesante que debe poseer es ser muy prolífica, para ser capaz de poner la enorme cantidad de huevos necesarios para lograr la vertiginosa sucesión en la renovación de los individuos que componen la colonia y que son al final los que darán la cosecha en sus variadas formas.

Es un hecho curioso que la reina antes de depositar un huevo en una celdilla inspecciona la misma metiendo la cabeza en el interior para seguidamente introducir el abdomen a la vez que se sujeta con las patas al borde depositándolo en el fondo. Repite esto mismo tantas veces como huevos pone, simultáneamente un círculo de nodrizas la rodean y alimentan, cuando está en plena postura puede llegar a depositar varios miles de huevecillos cada ida, es por ello interesante mantener al frente de las colonias madres jóvenes cuidando al máximo las condiciones de preparación y nacimiento, de lo contrario degenerará la raza del colmenar, disminuyendo la producción. Una colonia con población insuficiente no se halla en condiciones óptimas para preparar alimentar ni incubar correctamente las pocas realeras que suelen construir, no obstante las abejas siguiendo su instinto de supervivencia pueden llegar a formar un elevado número todas ellas de mala calidad, si nos basamos en el hecho cierto que no disponen de la situación apropiada a tal cría. Las colonias potentes construyen siempre un elevado número de realeras que alcanza con frecuencia varias decenas, en todos los cuadros y con frecuencia agrupadas. Estas,

criadas con todas las condiciones a favor sí lograrán promover con entusiasmo las colonias tan pronto se pongan al frente.

Sabemos que a los dieciséis días nacen las reinas, pero como las abejas pueden escoger entre huevos y larvas para formarlas, resulta que la edad que tengan en el momento en que son escogidos y destinados a maestriles determina el tiempo final del nacimiento, siendo el intervalo posible de seis días. Por lo dicho resulta que si las abejas realizaron una realera sobre una larva del máximo de tres días (es sus seis días de vida) y sumamos los ocho que espera el apicultor antes de realizar los injertos tiene catorce días de edad, le faltan dos para nacer, más o menos algunas horas. Si las abejas tomaron un huevo recién puesto a los ocho días tendrá justamente ocho más menos algunas horas y como nace a los dieciséis le faltan otros ocho para nacer, estas realeras suelen dañarse si se manipulan y es normal que sus ninfas mueran, a tan temprana edad la futura reina realiza dentro de la realera diversos movimientos necesarios a su metamorfosis y el hecho de moverla la daña en muchos casos.

Lo más normal por parte de las abejas es utilizar cría de una edad intermedia y así unos cinco días después de realizados los injertos todas las realeras que estén bien habrán nacido.

La cohesión que procura la presencia de una reina en perfectas condiciones a la colonia es intensa, siendo motivación suficiente e imprescindible para que todos los individuos realicen los diversos trabajos necesarios al bien común.

La sustancia secretada por ella para este fin es proporcional al volumen de abejas de la colonia pues debe esparcirse y llegar a todos los individuos que la componen y es capaz de favorecer la absorción de otro grupo de abejas más pequeño y que se halle próximo y huérfano o con su reina presente debilitada. Su feromona posee entonces una atracción irresistible llegando las abejas a embolar su reina defectuosa e integrarse con el grupo mayor en unos días y espontáneamente.

Se debe distinguir lo que es el olor típico del grupo de abejas incluida ella, como conjunto, de lo que es el causante de la cohesión y armonía de la colonia y que es producido solamente por la reina, en condiciones normales, las obreras ponedoras llegan a tener una cierta influencia en el conjunto pero no es comparable. En el primer caso lo simulamos cuando unificamos olores de dos colonias utilizando una esencia evitando así que se peleen cuando las reunimos, no ocurre lo mismo con el procedente de la reina, transcurridos unos minutos después de nuestra marcha una reina abandonada por nosotros en el nido procedente de otra colonia es muerta, el olor típico de la anterior está presente en la colmena varias horas después de

nuestra intervención. Las reinas tienen que ser enjauladas cuando se las da a colonias huérfanas o diferentes de aquellas donde nacieron y permanecer en la jaula bastantes horas antes de poder salir al nido con seguridad, durante ese intervalo la feromona de la reina sustituida va desapareciendo y se va imponiendo la de la introducida por nosotros al tocar las abejas la jaula de introducción.

La falta de esta feromona despierta en las abejas el instinto de la construcción de realeras, lo mismo que cuando una población muy grande no dispone de sitio holgado para trabajar y se decide que ella abandonará la colmena con un grupo de abejas. Su falta produce un fenómeno curioso que se manifiesta cuando destapamos alguna colmena que no dispone de reina: las abejas caminan en todas direcciones dando constante señal de llamada tan pronto como removemos algún cuadro o simplemente al retirar el cubrepanales recorriendo las paredes interiores de la colmena y formando grupos que se dirigen hacia sitios concretos como si en ellos se hallara la reina que les falta. Cosa similar ocurre cuando ya tienen obreras ponedoras y por tanto la falta de reina es definitiva aunque en este caso se agrupan en torno de las falsas reinas.

Como la misión de la reina es poner huevos su cuerpo se halla preparado solo para este fin, es necesario destacar que este cambio solo ha sido producido por la diferente alimentación pues en el origen cualquier huevo o larva destinado finalmente para realera hubiera en condiciones normales producido una abeja corriente. Ella no tiene cestas para el polen, pues nunca las necesitará y si bien tiene aguijón no lo usa contra el apicultor aunque la coja, solamente lo usa en sus luchas con otras reinas para eliminarlas, en esta tarea son más expeditas las mismas abejas. No produce cera ni realiza otro trabajo interior o exterior que no sea el de poner huevos. Es alimentada por las nodrizas con jalea real durante toda su vida, lo que le permite no solo haberse desarrollado sino mantener el elevado ritmo de puesta necesario, en ocasiones excepcionales podría alimentarse de miel o de néctar como lo hace en los primeros días de vida.

Cuando está recién nacida tiene un grosor de cuerpo similar al de las otras abejas y atraviesa entonces los excluidores, pero ya su cuerpo es más alargado y se diferencia completamente del de las otras abejas, las alas le permiten alcanzar con facilidad los lugares de fecundación y produce al volar un sonido más parecido al de los machos que al de las obreras.

La partida de una reina para la fecundación va precedida de diversos cuidados por las abejas, al menos se las ve acompañarla hasta la piquera donde ella camina en varias direcciones hasta que emprende el vuelo y regresa varios minutos después y es frecuente poderla ver volver con los genitales del macho sobresaliendo de su abdomen, ya en el interior se libera de él posiblemente ayudada por las abejas que ya

le procuran muchos cuidados, y volverá a salir varias veces más hasta que su espermateca se llene, momento en el que permanecerá dentro de la colmena y ya no volverá a salir durante el resto de su vida a no ser que deba partir con un enjambre. La localización memorizada del lugar donde se halla situado su colmena le permite regresar a ella por un tiempo no muy largo, posiblemente un mes, a partir de ese momento si se soltara en el campo ya no sabe regresar, claro es que transcurrido un mes de la fecundación se hallará ocupada en su trabajo de poner huevos y ya no necesitará para nada conocer la situación de su vivienda.

Los lugares de fecundación de las reinas no se pueden determinar con facilidad aunque se admite que serán sitios más o menos fijos donde se producen las concentraciones de los machos, algunos autores afirman que se realizarán muy cerca del colmenar pues las reinas regresan pronto, es difícil establecer conclusiones en este punto, que por otra parte no es imprescindible en ningún sentido.

El abdomen de la reina tiene unos ovarios muy desarrollados de donde nacerán los óvulos que previa fecundación deposita en las celdas, es una verdadera "máquina" de producirlos y es la parte más vulnerable del cuerpo, si tenemos necesidad de cogerla con la mano siempre lo haremos por la cabeza o las alas, si la cogemos por al abdomen le causaremos daños irreparables.

Como después de fecundada permanece en el interior de la colmena no es proclive a abandonar precipitadamente los panales, excepción hecha de los primeros meses de puesta, ni ha hecharse a volar de nuevo. Las reinas más jóvenes si se muestran más nerviosas y corren con frecuencia a esconderse en un rincón o a volar fuera de la colmena. Es conveniente tomar precauciones adicionales si vemos abandono de los panales ahumaremos por donde vamos a coger los cuadros y también los apoyos cuidando su extracción y reposición evitando de este modo el riesgo de aplastarla.

Si después de una revisión en alguna colonia vemos una inusual agitación sobretodo si nos hallamos al atardecer y durante varias horas después de una revisión por nuestra parte, podemos deducir con una gran probabilidad que algún contratiempo le ha sucedido durante nuestro trabajo, las revisiones en plena actividad no nos permiten deducir si ocurre esta agitación o no debido al movimiento de pecoreadoras, pero las colonias privadas de reina después de un intervención nuestra, bien por muerte accidental o por haberse quedado fuera de la colmena sin nosotros haberlo percibido permanecen en estado de agitación durante un tiempo muy largo de varias horas y nos es posible verlo aún cuando el resto de las colonias están en calma. De esto podemos deducir que aquella colonia donde esto sucede se halla huérfana después de nuestra intervención. Si esto ocurre en tiempo conveniente solo cabe esperar que las abejas

procedan al reemplazo o nosotros hagamos una revisión tres días después y ante la ausencia de huevos procedamos a introducir una reina de nuestra cría.

## **Las abejas obreras**

Son las encargadas de realizar todo el trabajo, tanto interior como exterior y se ocupan de la defensa de la colonia. Todo su cuerpo esta perfectamente adaptado para cumplir con ese fin y es diferente en algunas partes del de la reina a pesar de haber nacido de huevos idénticos, la alimentación es cambiada al tercer día de larva por una papilla de miel y de polen lo que la hará tener una morfología diferente adaptada al trabajo que realiza, su alimentación de adulta es de miel que a su vez lleva polen disuelto.

Las obreras tienen en la cabeza las glándulas de secreción de jalea real, que van depositando en las celdillas que contienen larvas hasta tres días de edad, y que sirve igualmente para alimentar a la reina durante toda su vida. El ocuparse de la alimentación de sus hermanas es una de las primeras ocupaciones de la joven abeja cuando solo cuenta unos pocos días de edad, dispone de mandíbulas sin dientes con las que trabaja y da forma a la cera de construcción de los panales, saca las larvas muertas y las suciedades que pudiera haber dentro de la colmena. Dispone de un completo juego de piezas bucales que le sirven para adaptarse a las condiciones de los líquidos que tiene que absorber, estos pasan a través de un tubo por el tórax hasta el abdomen donde son almacenados en un depósito especial, llamado buche, que es un ensanchamiento del tubo y que le sirve para transportarlos a la colonia, el buche dispone de una válvula especial que le permite pasar una parte a su estómago para su consumo. Es conveniente resaltar que son dos cosas distintas el buche y su estómago. Estas piezas bucales son las encargadas de facilitarle la absorción del néctar cuando se halla en cálices profundos, es una condición a tener muy en cuenta cuando se trata de realizar selección de reinas.

Los ojos compuestos carecen de movimiento y se hallan situados a ambos lados de la cabeza en forma de semicírculo y están a su vez compuestos por muchos ojos simples que juntan las sensaciones que perciben en su cerebro lo que la permite ver a su alrededor, la abeja dispone de dos ojos compuestos como los descritos y otros tres simples, llamados ocelos, que pudiera usar para orientarse en las distancias cortas y tal vez dentro de la colmena le serán de ayuda a la hora de construir panales pues su disposición en triángulo parece tener relación con aquello.

Los ojos compuestos que son los que utiliza en el exterior le permiten detectar los movimientos bruscos y alcanzar al causante con gran precisión. En pleno vuelo debe localizar el lugar donde se halla situada la

vivienda, en ese caso la referencia que tiene es la posición relativa de los objetos que rodean la colmena, y que es memorizada por ella, lo que le sirve de referencia a la hora de regresar, a pesar de todo se admite como normal una cierta deriva de abejas que se introducen en las colmenas vecinas y que son recibidas sin problemas cuando todo el colmenar se halla trabajando y no hay problemas de pillajes. Es curioso observarlas en pleno vuelo cuando en las proximidades del colmenar se cruzan en todas direcciones y podemos observar que no se producen choques entre ellas, su percepción para los objetos que se hallan en movimiento es extremadamente precisa. El cambio de lugar de los referentes hace que al regresar no encuentre su colmena y se pose en el lugar que ocupaba, emprende de nuevo el vuelo tratando de hallarla pero renuncia a la búsqueda cuando la distancia a que ha sido trasladada apenas llega a unos metros, en estas condiciones desconfían de entrar en las colmenas vecinas que se ponen alerta ante la gran cantidad de pecoreadoras que intentan entrar y creyendo que se trata de pillaje producen la muerte a buen número, siempre se debe ser cuidadosos a la hora de mover colmenas de sitio, contando en primer lugar con que no les será posible hallar la nueva situación de la vivienda. Los movimientos vivos son detectados con mayor precisión si cabe, cuando algo las inquieta como puede ser el manipular exteriormente la colmena salen al exterior y comprobamos como el movimiento brusco de la mano es visto con precisión, simplemente nos basta observar como en sincronismo con nosotros se mueve la abeja en la piqueta antes de volar hacia donde nos hallamos aunque nos separan dos o tres metros.

Cuando pretendemos defendernos de una abeja que nos rodea con un sonido muy agudo de alas, signo de ataque, por la razón expuesta de nada nos sirve tratar de espantarla dando manotazos, siendo precisamente esos movimientos los que definitivamente les sirven de orientación en esos casos debemos proteger la cara por la preferencia que muestran de agredir allí y alejarnos del lugar hacia una sombra o edificio.

Las antenas están formadas por una sucesión de tramos y son utilizadas constantemente para tocar cosas y apreciarlas. Las abejas tocan los objetos y después se producen reacciones de agrado o de desagrado, o detectan un objeto extraño que se introduce en el nido como la espátula, por ejem., para después retirarse o atacar. Las abejas obreras están dotadas de finísimo olfato que las permite detectar no solo la presencia de néctar en las flores a considerable distancia y que sería su principal misión sino olores procedentes de personas objetos o animales que se hallen cerca y que las incomoden, motivándolas a atacar sobre la marcha.

La parte central del cuerpo, tanto de abejas como de reinas y de machos, se llama tórax, de esa parte nacen las patas que en las obreras tienen funciones importantes y adicionales adaptadas a fines concretos,

así el primer par permite la limpieza a todos los individuos de la colonia de las antenas y de los ojos, tienen unos entrantes de la medida de las antenas y al estar dotados de unos pelos rígidos al arrastrarlas el polen adherido procedente del trabajo de pecoreo es de ese modo limpiado lo mismo que los ojos. Las patas situadas en medio tienen unos espolones con los que desprende las pelotas de polen o de propóleos que acarrea con las patas traseras que para ello tienen unas cestas formadas de pelos rígidos y que le sirven de envase para transportarlo, las va llenando con un curioso movimiento de frotación y que visto realizar sobre una flor no parece que pueda lograr acumular la pequeña pelota que después acarrea a la colmena. Lo mismo sucede con el propóleos que recoge de las yemas de los árboles y de los tableros que desmontamos, debido a la adherencia del material se limita a introducirlo en la cesta sin comprimirlo demasiado para que se suelte con facilidad. Todas las patas disponen de garfios para agarrarse en las superficies rugosas y de unas almohadillas en las traseras que le permiten caminar por las lisas, a pesar de todo en ciertas superficies demasiado pulidas las abejas tienen grandes problemas a la hora de caminar, es demasiado el contraste entre lo que serían las superficies de su medio natural y los materiales modernos, no siempre acordes con sus posibilidades de movimiento.

En el tórax tiene las alas que en número de cuatro puede replegar de dos en dos lo que le permite realizar trabajos dentro de las celdillas, se fijan una a otra durante el vuelo con unos ganchos.

En la parte opuesta a la cabeza está el abdomen tiene las traqueas que le sirven para oxigenar el cuerpo, las abejas no tienen pulmones, siendo aquí precisamente donde se aloja el ácaro causante de la acariasis, están situados a los lados del cuerpo y son a modo de tubos comunicados provistos de ensanchamientos en algunas partes que denominamos sacos aéreos, la comunicación con el aire exterior se realiza por unos agujeros denominados estigmas.

Lo que podemos llamar sangre de la abeja es un líquido incoloro que circula por el cuerpo gracias a las contracciones que realiza el tubo cardíaco situado en el dorso del abdomen y que llega a la cabeza, en la parte ventral dispone de otro sistema de impulsión similar.

El abdomen es el lugar donde produce las laminillas de cera, que salen al exterior entre los segmentos por la parte inferior, allí tiene dos superficies ovales llamadas espejos de la cera, segrega por ellos un líquido que finalmente solidifica formando las láminas de cera, contiene su aparato digestivo y los elementos productores del veneno, vejiga de almacenamiento y el aguijón con los arpones de fijación. Siendo estos los que impiden que una vez clavado pueda retirarlo lo que le causará la muerte al poco tiempo. El aguijón de la abeja es un instrumento muy bien pulido y afilado que le permite clavarlo con facilidad incluso en los

guantes de protección, curiosamente las abejas que previamente se sacian de miel en los momentos previos a nuestra intervención o en sus inicios se muestran mas tolerantes con nosotros, la vejiga del veneno se contrae con el aire lo que hace que siga metiendo el veneno aunque la abeja ya se haya ido.

En el último anillo disponen de una glándula muy importante, llamada glándula de Nassanoff, que es la que esparce en el aire una sustancia odorífica que sirve para reunir a los miembros de la colonia dispersos por alguna razón, el olor característico es esparcido al aire y puede llegar a ser percibido por el apicultor cuando son muchas las abejas que lo están produciendo, es lo que llamamos señal de llamada, es típico de cada colonia pues las abejas de las vecinas no responden a ella, solamente las abejas propias reconocen esa señal y se reúnen, con frecuencia les sirve para llamar a una reina que ya no esta en el nido, e incluso colmenas huérfanas reaccionan iniciando con el aleteo su difusión, bajo esas condiciones las abejas pueden ser cogidas con la mano sin el menor temor, es una situación típica al realizar un trasiego en donde todo vaya correctamente.

Las abejas cuando están sanas evacuan sus intestinos en pleno vuelo no haciéndolo nunca en el interior de la colmena ni cuando se hallen recogidas en periodos largos de invernada, aquellas colonias que reciben una cantidad de humo desmesurada reaccionan procediendo algunas de sus abejas a evacuar encima de las paredes de la colmena e incluso en algunos cuadros, pero solo son casos muy aislados. Es una buena condición que se alimenten de miel de la mejor calidad lo que las producirá pocos excrementos, si padecen ciertas enfermedades intestinales evacuan dentro de la colmena, lo que por si mismo es signo de un desajuste grave.

Necesitan una luminosidad apropiada para volar, no pueden hacerlo durante la noche ni en días en que no se supere un nivel mínimo, necesitan poder orientarse usando como referencia la posición del sol y ello no es posible en días muy cubiertos aunque no es imprescindible que se halle visible, las condiciones atmosféricas adversas las mantienen en las colmenas y manifiestas una mayor agresividad cuando se producen tormentas de verano o turbonadas. El hecho que no puedan volar durante la noche las hace especialmente peligrosas pues caminan sobre nuestros vestidos sin que nosotros nos percatemos que intentan clavarnos lo que al final van a lograr, las que se echan a volar van a parar a cualquier luz que pueda haber encendida donde mueren, los manejos nocturnos no deben realizarse nunca a menos que se trate de traslados con la intención de recoger todas las pecoreadoras que de otro modo se quedarían en el campo.

El trabajo diario durante el intenso periodo de pecoreo primavera-verano hace que las abejas envejezcan muy pronto y así podemos ver como su cuerpo que fue brillante es ahora muy oscuro, casi negro, y se aprecia con claridad como los extremos de las alas están rotos de volar de forma incansable, en estas condiciones la vida que le resta a la abeja es de pocos días y posiblemente morirá en el campo al no poder regresar.

## **Los machos**

Como los otros animales las abejas disponen de machos para efectuar la fecundación de las destinadas a ser madres de las colonias. Destacamos la particularidad que en nuestro caso lo que ocurre durante los acoplamientos es el almacenamiento por la madre del semen del macho que ira fecundando uno a uno los óvulos destinados a hembras y producidos en los ovarios de la reina.

Los machos no realizan ningún trabajo exterior y así no tienen cestas en las patas para el transporte del polen o propóleos y tampoco recogen o acarrean cosa alguna del campo.

Carecen de aguijón y su cuerpo es más voluminoso que el de las obreras y bastante más redondeado, posee ojos compuestos dotados del mayor número de facetas de los de su familia, lo que le permite ver las reinas que fecundará en pleno vuelo, muriendo después de la cópula.

Los machos tienen entrada libre en todas las colmenas del colmenar y de los vecinos hasta un radio amplio contribuyendo de esta forma a la difusión de enfermedades contagiosas, por el transporte de microorganismos o de esporas que llevan adheridos a su cuerpo procedentes de colmenas enfermas donde han estado, a pesar de esto es un hecho que bajo condiciones de salubridad y de potencia apropiadas las abejas pueden prevenir y combatir eficazmente algunas de las enfermedades que las afectan, y para otras que no logran eliminar debe el apicultor ayudarlas.

Cuando llega el final de la recolección son muertos por las abejas negándoseles la entrada en las colmenas y persiguiéndolos por todas partes clavándoles el aguijón para matarlos, o son expulsados fuera de la colmena donde el frío nocturno los mata. Si en el colmenar hubiera alguna colonia sin reina son aceptados y permanecen hasta que la escasa población es insuficiente para mantener el calor y mueren; curiosamente en estos casos reconocen la situación de esas colonias anormales, de otro modo al regresar a una colonia en perfecto estado serían muertos. En casos aislados alguna colonia muy potente tolera algunos durante todo el invierno no molestándolos y viviendo hasta que mueren de forma natural.

Todas las primaveras antes de la llegada de las grandes floraciones la reina deposita algunos huevos que no han sido previamente fecundados en celdas de mayor tamaño que el normal, allí se produce una metamorfosis igual que la de las obreras excepto en el tiempo que para ellos es más largo, necesitan unos veinticuatro días para completarla saliendo luego al exterior después de abrir una tapa en la celda, desde ese momento hasta que es apto para fecundar se le supone que deben pasar otros tantos días. Si las abejas obran en estado natural el número de las celdas grandes suele ser elevado, pero en nuestros colmenares de explotación limitamos su cantidad con el uso de las láminas de cera que en cierto modo obligaría a disponer pequeña cantidad de aquellas celdas, pero no es difícil encontrarse con panales cuyas celdas han sido modificadas para darles cobijo, este proceso es muy probable que lo realicen durante el periodo de estiramiento de la cera, al ocupar casi todo el panal como una sola pieza. En condiciones normales la reina se conforma con las celdas grandes que las obreras preparan en los bordes de los panales dejando las láminas totalmente para obreras, cuando el colmenar está dedicado a la cría y mejora de raza de reinas, es conveniente producir machos en gran cantidad procedentes de las colonias mejores para que sea alta la probabilidad de fecundación por ellos de nuestras futuras reinas, para ello se toman algunos de los panales con mayor cantidad de celdas grandes y se dan a las mejores colonias para que los críen en gran cantidad.

## **Patología de la abeja**

### **Las enfermedades y plagas de las abejas, mecanismos de difusión y tratamientos profilácticos**

Como otros animales las abejas padecen algunas enfermedades que de no ser tratadas a tiempo hacen desaparecer la colonia, por el gran contagio que provocan muriendo todas las abejas en poco tiempo y ocasionando contagios a las colonias cercanas sobretodo si hay episodios de pillaje.

Afortunadamente las abejas de forma natural combaten eficazmente muchas enfermedades, a lo largo de los siglos han generado resistencias que las permite sobrevivir aún es las condiciones más adversas, que son aquellas en las que se producen epidemias.

En el caso de la Apicultura intensiva no es suficiente con dejar las colonias a su suerte y conformarse con las colonias que sobrevivan, debemos establecer unas pautas que nos permitan ayudarlas a vencer algunas de las enfermedades más comunes y que en la actualidad con los medios de que disponemos resulta bastante fácil.

Trataremos en este capítulo sólo las enfermedades más importantes que afectan a las abejas en nuestro país, específicamente, veremos Nosemosis, Varroasis, Loque americana y Loque europea. Acariosis y Cría Yesificada. En clases se vieron otras enfermedades que pueden también atacar a las colmenas y sus integrantes pero que tienen una relevancia bastante secundaria.

## NOSEMOSIS

Posiblemente, la enfermedad más importante de las abejas, sin embargo, normalmente, no se le da la importancia que esta tiene en la producción apícola comercial. La pérdida, por una parte, de las reinas es una de las principales causas de los menores rendimientos de muchas colmenas en nuestro país, lo que amerita que siempre tengamos reinas marcadas para saber si es la reina que introducimos la que está presente o es un reemplazo hecho por las obreras.

El agente causal es un protozoario: *Nosema apis* Z. que afecta el aparato digestivo de las obreras, zánganos y de la reina. El esporo de N. apis es ingerido con el alimento y destruye las células epiteliales encargadas de la digestión y asimilación, de tal manera que no se aprovecha convenientemente el alimento ingerido.

Efectos nocivos sobre las abejas:

Altera el metabolismo: hay menor digestión de las proteínas (polen), disminuyen así las energías (sustancias de reserva) y se reduce su longevidad.

Se produce atrofia de las glándulas hipofaríngeas, que degeneran y atrofian prematuramente.

Sobre la reina: se atrofian las ovariolas hasta producir esterilidad (**recambio frecuente de la reina**).

Anemia: se manifiesta como una parálisis, al no tener fuerza para mover las alas y volar.

Efectos nocivos sobre la producción:

Pérdida de abejas adultas, principalmente a la salida del invierno y principios de primavera (las abejas del invierno no pudieron acopiar reservas en su cuerpo)

La producción de miel disminuye en un 25%

El consumo de miel durante la invernada es mayor (hasta un 50%)

La producción de jalea real es nula (no se incorporan proteínas - atrofia de las glándulas hipofaríngeas) por consiguiente no pueden producirse reinas de buena calidad ni larvas saludables. Consecuentemente se debilita la colmena, disminuye la postura y la colonia reemplaza la reina.

## Síntomatología - Diagnóstico - Tratamiento

Como el intestino se "lastima", cambia su apariencia. Los intestinos de las abejas enfermas se ven blanquecinos, hinchados, flácidos, deformados; mientras los intestinos de abejas sanas son de color verdoso amarillento y turgentes (podría utilizarse como diagnóstico a campo). La presencia de diarrea, no es única de esta enfermedad; por lo tanto no sirve como diagnóstico diferencial.

Damos aquí los posibles remedios de esta enfermedad, sin dejar de mencionar que no se recomienda la aplicación de estos por la posibilidad de residuos en la miel y cera, lo cual es signo de rechazo a nivel internacional. Y más importante aún es que realmente la miel se contamina y, por lo tanto, basta saber esto para no aplicar un producto que puede hacer daño a la salud de las personas. De hecho el SAG no autoriza la aplicación de este (fumagilina) y otros productos.

En el mercado puede disponerse de fumagilina con el nombre comercial Fumagilina B y con otro principio activo el Colmesan ph. En cualquiera de los casos deben respetarse los tiempos desde la última aplicación hasta la cosecha para evitar problemas de contaminación de los productos de la colmena.

La fumagilina puede suministrarse en forma de jarabe o de "torta".

El jarabe debe prepararse y usarse en el momento:

Preparar 24 litros de jarabe utilizando dos partes de miel y una parte de agua (jarabe de otoño)

Disolver el envase de 25gr. de Fugiprin "b" en medio litro de jarabe

La temperatura del jarabe no debe ser superior a 30 grados.

Incorporar el producto disuelto al resto del jarabe

Se debe administrar un litro del jarabe por colmena tres veces a intervalos de 7 días

Para el tratamiento de primavera se procede de igual manera, sólo que el jarabe a utilizar deberá ser de una parte de azúcar y una de agua.

En torta candy:

Mezclar bien 25 gr. de Fugiprin "b" con 2400gr. De azúcar impalpable

Incorporar miel para unir el polvo y adquiera una consistencia semidura

Dividir el total de la masa en 24 partes (120gr. Cada una)

Colocar cada una sobre papel, introducirlo por la piquera o colocar sobre los cabezales de los marcos con cría.

### **Recomendaciones para prevenir nosemosis:**

Estas son las recomendaciones que deben tomarse en cuenta por parte de apicultores porque permiten un control preventivo que impide el ataque de la enfermedad. Desinfección del material usado con ácido acético glacial 80%, utilizando 200cc por m<sup>3</sup>. Se ubican en una pieza cerrada pilas de 6 a 7 alzas, se humedecen paños con la solución de ácido acético y se esparcen en la habitación para que se evapore. Deben tomarse precauciones porque el ácido acético es cáustico y daña la piel. El periodo de desinfección dura 7 días, luego se ventila el material como mínimo durante 48 horas antes de usarse en el campo.

Cambiar el 33% de los cuadros de la cámara de cría por año para disminuir la contaminación interna

Evitar el exceso de humedad dentro de la colmena, como así también los lugares húmedos para la instalación del colmenar

Invernar con buena reserva de miel y polen

Tener colmenas con buena población y parejas durante todo el año

Realizar cambio de reina cada año

Realizar por lo menos una vez al año (otoño o primavera) un muestreo de abejas del colmenar para su análisis en laboratorio. (\$1.700)

El análisis de laboratorio consiste en realizar un macerado de intestinos de abejas y realizar el recuento de esporos en microscopio. Según ese recuento se establece el grado de infección.

### **CICLO DE VIDA**

Como se mencionó anteriormente el principal efecto del protozooario es causado a nivel de intestino, donde el parásito provoca seria destrucción celular con la consiguiente pérdida de la capacidad de absorción y de secreción.

Al alterarse dichos procesos básicos en el metabolismo de los nutrientes, se desencadenan una serie de trastornos metabólicos los cuales derivan en los signos clínicos.

Dentro de éstos encontramos :

Muerte prematura de abejas, incapacidad para el vuelo, temblores de alas, movimientos espasmódicos causados por la inanición.

Desarrollo deficiente de glándulas

Aumento del consumo, con una digestión disminuída.

Repleción de intestino y ampolla rectal, aumento de peso, compresión de sacos aéreos

Defecación en un período avanzado de la enfermedad. Heces claras en bordes externos de la celdas, marrón claro y amarillo en la piquera: enfermedad avanzada.

Disminución de vida media de las abejas, por disminución de reservas, carencia proteica

Escasa actividad de vuelo

Deficiente atención a la cría

Abejas volando aisladamente en invierno

Desarrollo atrasado de la colonia, principalmente en primavera.

Muerte de abejas adultas

Debilitamiento de la colmena

## PUEDEN SER SIGNOS DE NOSEMOSIS

Disminución en la atención a la cría y a la reina que baja su postura.

La curva de desarrollo de la colmena y del parásito tienen cursos paralelos.

En primavera al empezar la cría, sobreviene una multiplicación del parásito, que ante determinadas circunstancias, se produce un estado de equilibrio entre el huésped y el parásito. NOSEMOSIS LATENTE.

En verano disminuye o se diluyen los esporos infectantes, llegando a bajar la infección.

Ante determinadas condiciones de stress, manejo, clima o estado interno de la colmena, algunas colmenas aparentemente sanas en invierno, enferman en primavera, podrían existir fases del parásito en reposo invernal. Cuando el mal tiempo se prolonga al inicio de la primavera, provocando que las abejas del invierno retrasan sus labores de recolección, se provoca un cuadro agudo con debilitamiento de la colmena.

Esta enfermedad a la que se hace mención, involucra desde una disminución en la producción (en la mayoría de los casos inadvertida por el productor) hasta la aparición de signos clínicos.

Existe una relación inversa entre la abundancia de néctar y polen y la nosemosis.

Dependiente de varios factores: Humedad, corrientes de aire, reposo invernal, ausencia de reina

## DIAGNÓSTICO

Clínico:

Intestinos de abejas afectadas: blanquecinos, hinchados, flácidos, deformados

## SIGNOS CLINICOS

Laboratorio:

Macerado de intestinos de abejas, recuento de esporos en microscopio.

Determinación del grado de infección.

Algunos estudios muestran que existen meses en el año en que la esporulación es mayor. La curva muestra que para ciertas condiciones climáticas la mayor esporulación de *N. apis* se da durante los meses de Septiembre-Octubre y Noviembre. Teniendo en cuenta este comportamiento y luego de un análisis de laboratorio, se toma la decisión con respecto a la utilización de productos químicos.

Diferente pronóstico para la determinación de esporos en primavera o a fin de verano, donde las abejas ya van a entrar en reposo.

TRATAMIENTO: Principio activo: Fumagilina

## LOQUE AMERICANA

### AGENTE CAUSAL

La Loque americana (LA) es una enfermedad bacteriana producida por un bacilo denominado *Paenibacillus larvae White.*, este microorganismo posee forma de bastón de unas 2,5 a 5 micras de largo por 0,4 - 0,8 micras, móvil con flagelos. Una característica fundamental de *P. larvae* es la formación de endosporas, las cuales son extremadamente resistentes al calor (30 minutos a 100 y 15' a 120), desinfectantes químicos, cloro, radiación UV (20 minutos), iodados y agua caliente con cualquier aditivo.

Las esporas de *Paenibacillus larvae* pueden permanecer infectivas por mas de 40 años, aunque ven disminuida su viabilidad luego de este periodo. Presentan la particularidad física fundamental de poseer movimiento browniano, por lo tanto, cuando se observan al microscopio óptico se mueven constantemente permitiendo así una mejor identificación.

### SINTOMATOLOGIA Y DAÑO

La Loque Americana es una enfermedad de las crías que las mata después que han terminado su etapa de larva. Principalmente mueren en estado de prepupa, aunque es probable que algunas lo hagan en estado

de pupas. Luego de 1 mes de la muerte de la larva, es característica la formación de una escama adherida a la pared inferior de la celda pudiendo permanecer en el panal por varios años sin que las abejas la retiren.

Cuando la enfermedad se presenta los opérculos de los panales de cría se tornan húmedos y mas oscuros, para luego hundirse. Es en ese momento que las abejas comienzan a retirar los restos larvales. Luego de muertas, las crías adquieren un color castaño y despiden un olor desagradable.

Las larvas muertas por L.A. adquieren una consistencia semifluida, que se asemeja a la goma de mascar, es por esto que cuando se introduce un palillo dentro del opérculo este arrastra un residuo color castaño en forma de hebra viscosa, que se estira hasta 4 cm.

Actualmente se están presentado casos, que si bien presentan una sintomatología clínica dudosa (Loque atípica), mediante técnicas de laboratorio se confirma la presencia de *Paenibacillus larvae*, agente causal de Loque americana. En estos casos se presentan diferentes bacterias asociadas.

## CICLO DE VIDA

Las larvas de abejas se infectan al ingerir el alimento contaminado con esporas de LA éstos germinan irregularmente en un periodo entre 24 y 48 hs. en el intestino y dan origen a las células vegetativas (bacilo). Las bacterias no pueden atravesar la pared intestinal hasta que la larva se convierta en prepupa. Cuando esto ocurre, las bacterias llegan a la hemolinfa y proliferan multiplicándose violentamente hasta matar a la cría.

Una escama posee aproximadamente 2,5 billones de esporas.

Larvas de menos de 24 horas solo necesitan 6 esporas para infectarse, mientras que una larva de 3 días necesita ingerir millones de esporas para ser infectada ; pasado este período difícilmente se infecten.

Las larvas de REINAS son más susceptibles a la enfermedad que las larvas de OBRERAS y estas que las larvas de ZANGANOS.



## DIFUSION DE LOQUE AMERICANA

Los principales agentes de difusión de la enfermedad son : pillaje, deriva de abejas, alimentación (miel y polen), intercambio de cría de una colmena a otra y el manejo del apicultor (palanca, guantes, panales abandonados en galpones abiertos, vehículos contaminados, etc.).



Las colonias muy afectadas de LA, ven gradualmente disminuida su población, hasta el punto que la reina con unas pocas abejas, abandonan las mismas, si bien las causas de este abandono no son aún muy conocidas, algunos autores sostienen que puede ser producido por el excesivo olor reinante en el medioambiente de la colmena. Este hecho deja la colmena infectada expuesta al pillaje de las otras colonias del apiario.

La Loque Americana es una enfermedad NO ESTACIONAL, que lleva invariablemente a la pérdida de la colonia. Aunque puede suceder que cuando aparece un brote este luego desaparezca, es improbable que las abejas puedan retirar de esa colonia todos los esporos formados durante esa primera infección. Por consiguiente en algún momento esos esporos pueden comenzar otra vez el ciclo.

Los esporos pueden ser transmitidos a las larvas por las abejas adultas encargadas de limpiar los panales, también pueden contaminarse por esporos que persisten en el fondo de las celdas.

Las abejas adultas pueden identificar la infección muy poco después que esta se produce. Sin embargo durante la enjambrazón en el momento de elegir una nueva colmena, ellas no pueden distinguir entre panales contaminados o no, por lo cual mantener colmenas muertas y abandonadas en el campo puede ocasionar la infección de enjambres.

En la mayoría de los casos las colonias enfermas que se recuperan parecen sanar abruptamente durante la temporada de miel. Esto se debe fundamentalmente a:

Los esporos pueden diluirse en el néctar recién recolectado hasta tal punto que las larvas jóvenes susceptibles tienen pocas probabilidades de recibirlas con el alimento.

Las abejas evitan almacenar miel o polen en celdas que contengan restos larvales de larvas muertas por Loque Americana.

El flujo del néctar estimula el comportamiento higiénico de las nodrizas.

## **IMPORTANCIA DE LA MIEL COMO FUENTE DE CONTAGIO**

Presencia de esporos en miel:

100% de las colonias infectadas

26.1% de las colonias sanas ubicadas en colmenares que hayan tenido algún caso positivo.

4% de las colonias sanas de apiarios que no presentan la enfermedad, pero ubicadas en zonas infectadas.

(Hornitzky & Karlovskis, 1989)

Mantener bajos niveles de infección contribuye a frenar el grado de difusión de la enfermedad, ya que durante el proceso de deriva, abejas de colmenas infectadas, son capaces de transmitir la enfermedad a colmenas fuertes.

## **DIAGNOSTICO:**

Por tratarse de una enfermedad agresiva, es importante saber reconocerla y detectarla en los primeros momentos de la infección.

Se deben considerar determinadas pautas al momento de realizar la inspección :

Porcentaje de marcos de cría inspeccionados.

Localización en la cámara de cría de los marcos que se inspeccionan.

Frecuencia en el año/temporada con que se realizan las inspecciones.

Observación minuciosa de los opérculos y restos larvales.

Tiempo empleado en la inspección de la cámara de cría.

Durante la observación a simple vista se puede ver (cuadro clínico):

El panal de cría no tiene una postura pareja. Se ven celdillas vacías, sin postura, ni larvas, alternadas con celdas operculadas (cría salteada).

En los panales de cría suelen encontrarse opérculos hundidos, más oscuros que lo normal, grasosos y con pequeñas perforaciones.

Larvas muertas de color marrón, de aspecto "gomoso", que al introducir un palillo y retirarlo se estira como "chicle".

colonias puedan pasar la temporada de floración sin mayores problemas. Esto se puede hacer con una de las técnicas descritas en la página anterior.

Regla 4: alternar los productos aplicados. Otro punto importante de la estrategia de control será el de utilizar los diversos productos para el control de Varroa en forma alternada. Esto significa no quedarse con un solo producto y utilizarlo año tras año, sino alternar el uso de varias moléculas. De este modo, se puede asegurar que no se seleccionaran Varroa resistentes, y así se mantiene la duración de vida de los nuevos productos.

Se pueden seguir utilizando los métodos convencionales como el Apistan o el Bayvarol, que siguen siendo efectivos contra Varroa, si se van intercalando con los otros productos como el timol, el ácido fórmico o el ácido oxálico, entre otros que efectivamente funcionen. Así se evitará la creación de resistencia, la contaminación de los productos de la colonia y se logrará una reducción considerable de los gastos en los tratamientos.

Un tratamiento debe tardar al menos 16 días

Una Varroa madre pasa los días de operculación en la celda de cría, durante los cuales no es afectada por ningún producto aplicado en la colonia. Esto implica que para ser eficaz, cualquier tratamiento debe tener un tiempo de acción superior a este periodo de 12 días.

Para aclarar esta regla, consideremos aquí el caso de una Varroa en particular. Comentamos aquí los casos representados en la figura 3.

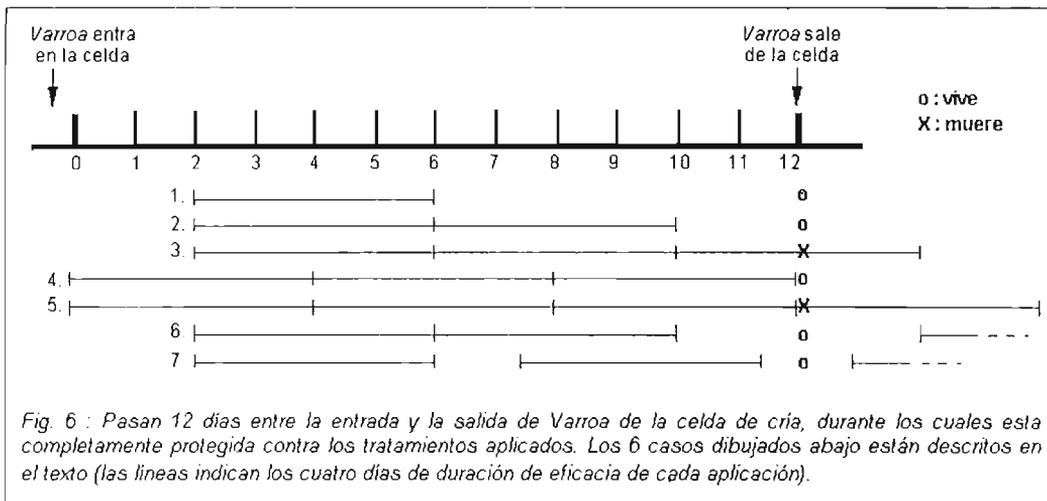
Caso 1: aplico solo una vez. El tratamiento solo actúa durante 4 días, y cuando sale la Varroa, ya no hace efecto. La Varroa sigue viva.

Caso 2: aplico dos veces. El tratamiento solo actúa 8 días, tampoco afecta a la Varroa considerada.

Caso 3: aplico tres veces. El tratamiento actúa 12 días, y esta vez sí, cuando sale la Varroa de la celda, se encuentra con el tratamiento, y se muere. Esto demuestra que el tratamiento debe tardar al menos 12 días.

Caso 4: aplico tres veces, pero por mala suerte, fue una hora después de que Varroa entro en la celda. Cuando sale, casi esta terminando el tercer tratamiento, por lo que no afecta a la Varroa considerada.

Caso 5: aplico cuatro veces, y ahora definitivamente sí, afecto y mato a esta Varroa. De esta forma, todas las Varroa de la colmena están en contacto con el producto en algún momento. Aquí demostramos que lo mejor es que un tratamiento tenga una duración mínima de eficacia de 16 días.



Caso 6: aplico dos veces, luego no me da tiempo aplicar por X razón, y vuelvo a aplicar. Durante el tiempo sin tratamiento, la Varroa tuvo todo el tiempo para salir de la celda y volver a entrar a otra celda. Esto demuestra que el tratamiento debe ser continuo, y por ningún motivo se puede suprimir una aplicación.

Caso 7: como mi apiario esta retirado, mejor decido aplicar cada 6 días, en lugar de 4 días. Dejo entonces un tiempo de 2 días sin tratamiento, entre cada aplicación, lo que es suficiente para que esta Varroa salga de la celda y vuelva a entrar a otra celda. Demostramos finalmente que aunque sea difícil, es muy importante respetar el tiempo de 4 días.

En resumen, para que un tratamiento sea eficaz, debe tardar 16 días como mínimo, y no debe de haber ninguna interrupción en ello. Para mayor eficacia todavía, podemos alargar el tiempo de tratamiento a 24 días. Esto es difícil con un producto que necesita ser renovado cada 4 días (ácido fórmico o ácido oxálico), pero muy factible con producto que necesita ser renovado cada 8 días (timol).

### Tres Tratamientos Alternativos

En esta segunda parte, se presentan los tres tratamientos alternativos de mayor interés para los apicultores, en orden de facilidad de manejo: el ácido fórmico (eficaz pero relativamente peligroso, y que requiere de aplicaciones cada 4 días), el ácido oxálico (eficaz, no peligroso, pero también requiere de aplicaciones cada 4 días), y el timol (eficaz, no peligroso, solo se aplica cada 8 días).

### Preparación y aplicación del ácido fórmico

El ácido fórmico es un compuesto químico orgánico presente en la naturaleza. Se encuentra en la miel, en la picadura de las hormigas, en las frutas, etc. Es utilizado en la industria de la conservación de

alimentos. Desde los años 70's comenzó a ser utilizado para el control de plagas en vegetales con mucho éxito, por lo que se desvió su acción a el control de Varroa.

La ventaja de utilizar el ácido fórmico es en particular que, por ser muy volátil, sus residuos se evaporan de la miel en tan solo tres semanas, y en consecuencia, no contamina los productos de la colonia. Además, es de bajo costo y no crea resistencia. Ha tenido una buena aceptación en Europa, pero debe ser utilizado con ciertas medidas de precaución: por ser un ácido corrosivo, **puede quemar la piel o provocar problemas respiratorios.**

Para la elaboración casera de este producto se necesitan los siguientes productos:

- Acido fórmico, el cual se puede conseguir en cualquier empresa que venda productos químicos.
- Algodón plisado cortado en cuadros de 10 cm x 17 cm (por ejemplo, algodón para desmaquillaje en las farmacias).
- Bolsas de plástico de 10 cm x 16 cm.
- Máscara de marca Wilson, con dos filtros para vapores de ácidos, de referencia Nº 43 (cuidado... en ningún caso se pueden utilizar otro tipo de filtros, como filtros para polvos, ya que no protegen de los vapores de ácidos). Este equipo de encuentra en las tiendas de equipo de protección.
- Guantes de plástico domésticos.
- Lentes de protección. Este equipo de encuentra en las tiendas de equipo de protección.
- Agua para las diluciones.
- Selladora para bolsas de plástico.
- Recipientes para medir y para guardar el ácido, después de haber hecho las diluciones.

Para la elaboración del ácido contra Varroa se recomienda utilizar tres concentraciones diferentes dependiendo de la temperatura ambiental que se tenga. Las concentraciones son las siguientes: ácido fórmico al 50%, 60% y 70%.(hablamos aquí de la concentración final del ácido fórmico)

¿Pero cuando utilizar estas concentraciones?

El ácido fórmico actúa dentro de la colonia matando Varroa por medio de la evaporación, ya que la colonia se satura del gas y las Varroa mueren por acidificación, sin ninguna consecuencia para las abejas, siempre y cuando no se utilice una concentración demasiado alta.

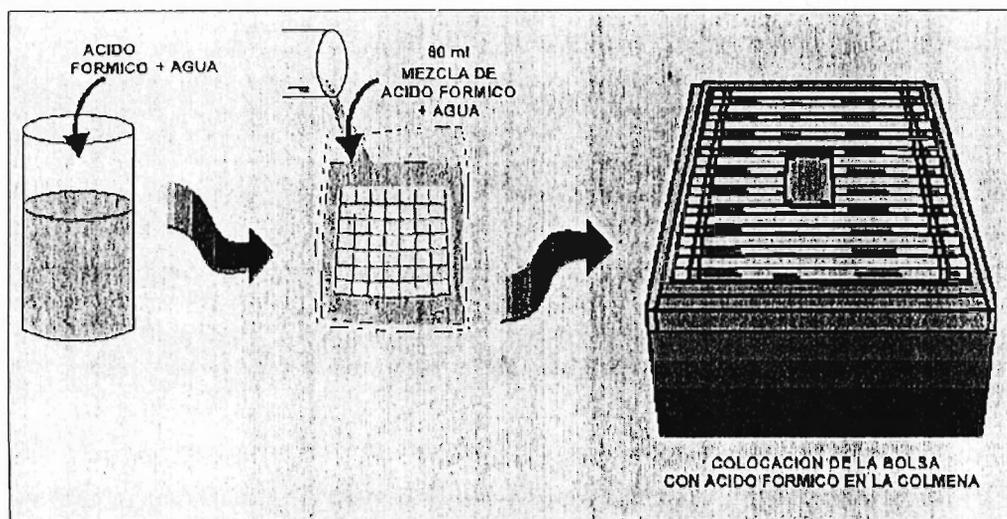
- Por lo que el ácido al 50% se debe utilizar cuando existan temperaturas superiores a los 30 grados centígrados, es decir cuando haga mucho calor.
- El ácido fórmico al 60% debe utilizarse cuando las temperaturas fluctúen o sean entre los 25 y 30 grados centígrados, esto es en épocas con temperatura media.

- La concentración de ácido fórmico al 70% debe utilizarse cuando la temperatura sea por abajo de los 25 grados centígrados esto es cuando la temperatura en época de tratamiento sea baja o haga frío.

¿Cuáles son los riesgos, si se equivoca uno de concentración?

En el caso de una concentración demasiado baja (por ejemplo, ácido al 50% cuando hace frío), el ácido no se evapora, o muy lentamente, por lo cual no actúa contra Varroa.

En el caso de una concentración demasiado alta (por ejemplo, ácido al 70% cuando hace calor), el ácido se evapora muy rápidamente, su concentración en la colonia llega a ser excesiva. Esto provoca en el mejor caso una interrupción de postura de la reina, y en el peor caso, la muerte de parte de las abejas.



¿Cómo preparar el tratamiento?

Por ejemplo, para tratar una quincena de colonias, se requiere preparar 900 ml (igual a 0.9 litro) de ácido fórmico al 50% (ver tabla, siguiente página). Para ello, se mezclan 529 mililitros de ácido fórmico más 371 mililitros de agua. Si quisiéramos 0.9 litro de ácido fórmico al 60% se mezclan 635 mililitros de ácido mas 265 mililitros de agua. Y para 0.9 litro de ácido fórmico al 70%, se mezclan 741 mililitros de ácido con 159 mililitros de agua.

Una vez elaborada la concentración que se va a utilizar, los cuadros de algodón se colocan doblados a la mitad dentro de la bolsita de plástico. La cantidad del ácido (al 50%, 60% ó 70%) que se pone a las bolsas con algodón es de 60 mililitros, y corresponde justamente a la cantidad de ácido que absorbe el algodón. Una vez llenada la bolsa, se sella con una selladora eléctrica. Se inscribe sobre cada bolsa, con un plumón o un lapicero, la concentración utilizada y la mención "peligroso".

¿Cómo aplicar en el campo?

Las bolsas de ácido fórmico se colocan, una por colonia, sobre los cabezales de bastidores, en la parte central de la caja. Se les hace una apertura de 3 x 3 con una navaja, para permitir la evaporación del ácido fórmico. La abertura quedara hacia abajo permitiendo la evaporación del ácido. Es necesario utilizar guantes de plástico para hacer la abertura y colocación del bolsas en las colonias, ya que el ácido es corrosivo y puede causar quemaduras severas.

### **Preparación y aplicación del ácido oxálico**

El ácido oxálico es un compuesto químico orgánico, se encuentra presente en la naturaleza en frutas, en algunas plantas y hasta la miel contiene pequeñas cantidades de este ácido. Es decir que al utilizarlo contra Varroa y por ser degradable, no contamina la miel.

Este producto ha sido muy utilizado en Europa sobre todo en lugares como Suiza, Francia y Alemania, con una excelente eficacia contra Varroa. Dos formas de aplicación se utilizan, una en forma de aspersión y la otra en forma de jarabe o mezcla de agua con azúcar. Los resultados han sido muy buenos, debido a que se hace el tratamiento en épocas de invierno, que es el momento justo en el que la reina no se encuentra poniendo huevos, debido a las bajas temperaturas. Con este tipo de tratamientos se asegura eliminar cerca de 99% de la población de Varroa.

Antes de conocer la forma de aplicación de este ácido, cabe mencionar que se hicieron las pruebas en diferentes apiarios con ácido oxálico en sus dos formas de aplicación (por aspersión y por medio de jarabe regado en los bastidores); de esto salieron las bases para escoger uno solo, el cual cumplía con nuestras exigencias: fácil aplicación, buena eficacia y que no interfiriera con las abejas y sus productos.

Para la utilización del ácido oxálico necesitamos los siguientes productos:

- Acido oxálico: se puede conseguir con proveedores de productos agroquímicos.
- Azúcar.
- Agua.
- Jeringa u otro recipiente de 50 mililitros.
- Recipientes para la elaboración del jarabe.

¿Cómo preparar el jarabe de ácido oxálico?

Es muy simple la elaboración del ácido oxálico para el control de Varroa. Se tiene que elaborar un jarabe como el que se utiliza para alimentar las colonias en épocas cuando no hay floración, es decir se mezclará el agua, el azúcar y el ácido oxálico. Para hacer esta mezcla se pondrá 1 kilo de azúcar más 1 litro de agua más 100 gramos de ácido oxálico.

Por ejemplo, para preparar jarabe para 40 colonias, se mezclan un kilo de azúcar, un litro de agua y 100 gramos de ácido oxálico. Y así proporcionalmente se hace el jarabe según las colonias que se tengan para hacer el tratamiento.

¿Cómo y cuánto jarabe de ácido aplicar a las colonias?

Para aplicar el tratamiento, se abre la colonia, y se rocía el jarabe de ácido directamente sobre las abejas, entre los marcos de la cámara de cría. Para la cantidad de jarabe a administrar, se toma en cuenta la fortaleza de la colonia: por cada espacio entre marco y marco donde las abejas se encuentren, se aplican 5 mililitros del jarabe.

Así por ejemplo si tenemos una colonia débil de 4 marcos de abejas se aplicarán 20 mililitros, si tenemos una colonia de 8 marcos con abejas se aplicarán 40 mililitros, y para una colonia muy fuerte, se aplicarán 50 mililitros.

¿Cuántas veces aplicar?

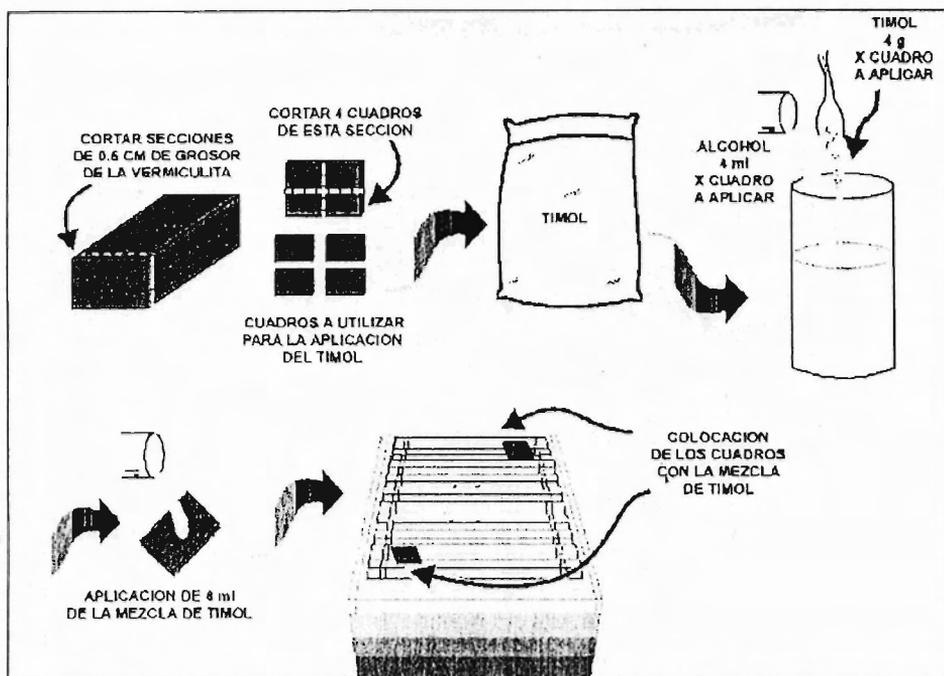
El tratamiento completo consiste en 4 aplicaciones con intervalo de 4 días, por colonia. Por ejemplo, siendo hoy el día 19 de abril, se aplica el primer tratamiento hoy mismo, y se aplicarán los siguientes tratamientos los días 23, 27 y 31 de abril.

¡Pero cuidado!

Es importante que la elaboración del ácido oxálico sea en forma de jarabe con más del 50% de azúcar, para evitar que las abejas sufran de diarrea. La diarrea puede presentarse debido a una baja concentración de azúcar en el jarabe.

## **Preparación y aplicación del timol**

Tercera molécula, el timol es un producto natural extraído de la planta aromática llamada tomillo (*Thymus vulgaris*). Esta planta es tradicionalmente muy utilizada en la cocina mediterránea, de modo que sus residuos no se consideran tóxicos. Con el fin de reducir el costo de la molécula, se puede utilizar sin más problemas el timol de síntesis. En Italia, se ha puesto a punto un producto a base de extractos naturales (principalmente timol, pero también alcanfor, mentol y eucaliptol). Este producto, llamado ApilifeVAR® conserva un costo alto, por lo cual varios grupos de apicultores han buscado formas más económicas de aplicación del timol. Existen dos formas fáciles de elaborar un tratamiento a base de timol: sobre oasis, o en forma de cristales.



#### Aplicación de timol sobre oasis

- Timol. Este producto no es muy comúnmente vendido en el comercio. Sin embargo, es disponible en grandes farmacias. La otra forma de adquirirlo es importándolo directamente de Europa, lo que es redituable para grandes cantidades, dado que permite reducir el costo a aproximadamente US\$18/kg.

- Oasis. Bajo este nombre, se conoce la espuma (generalmente de color verde) que se utiliza para mantener flores sobre esponja húmeda, en particular para hacer composiciones florales. Este tipo de esponja se puede entonces conseguir muy fácilmente en florerías.

- Alcohol.
- Recipientes para hacer la mezcla.
- Jeringa de 10 ml.

#### ¿Cómo preparar el timol en oasis?

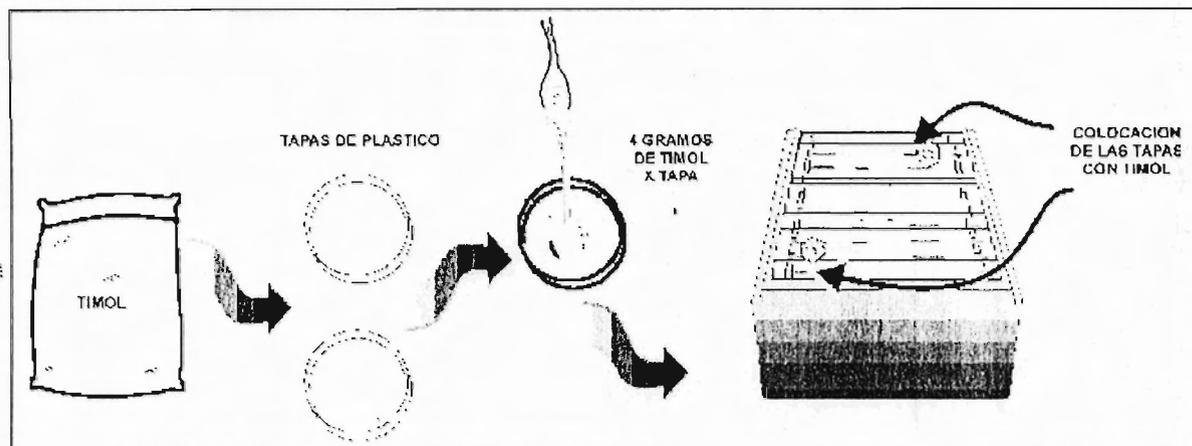
Se tiene que cortar el oasis en cuadritos de 6 cm x 4 cm x 0.5 cm. Estos cuadritos servirán para ser impregnados del timol y serán colocados en las colonias. Por otro lado, se disuelven 4 gramos de timol con 4 mililitros de alcohol. Puede ser necesario mezclar un buen tiempo para lograr la completa disolución de los cristales de timol. Luego se impregna cada cuadro de oasis con 8 mililitros de la solución preparada.

Por ejemplo, si se tiene que aplicar el timol en 10 colonias, se necesita preparar, para el primer tratamiento, 20 cuadritos (2 para cada colonia). Por esto, se hace una mezcla de 80 gramos de timol

disueltos en 80 mililitros de alcohol, esta mezcla total tendrá que ser repartida en 20 cuadros. Con la jeringa, se debe entonces verter 8 mililitros de la solución por cada cuadro de oasis.

¿Cómo aplicar el timol a las colonias?

En el apiario, se colocan 2 cuadros de oasis con timol por colonia, en la cámara de cría, sobre los cabezales de bastidores. Lo ideal es poner el tratamiento a dos esquinas de la cámara, a los extremos uno del otro.



¿Cuántas veces aplicar?

El tratamiento completo consiste en solo 2 aplicaciones con intervalo de 8 días. Sin embargo, para mejor eficacia todavía, recomendamos aplicar 3 veces el producto ; dado su bajo costo, consideramos muy factible esta opción. Por ejemplo, siendo hoy el día 07 de noviembre, se aplica el primer tratamiento hoy mismo, y se aplican los otros dos tratamientos los días 15 y 23 de noviembre.

Aplicación de timol en polvo

- Timol (ver aplicación del timol en oasis).
- Tapas de plástico de 5 a 7 cm de diámetro, como las que se utilizan para tapar los vasos de poliestireno.

- Una pequeña balanza.

- Cuchara sopera.

Este método es el más sencillo de todos y consiste únicamente en pesar o medir con la cuchara 4 gramos de timol en polvo y esto vaciarlo en una tapa.

¿Cómo aplicar el timol a las colonias?

En el apiario, se colocan 2 tapas de plástico con 4 gramos de timol por colonia, en la cámara de cría, sobre los cabezales de bastidores. Lo ideal es poner el tratamiento a dos esquinas de la cámara, a los extremos uno del otro.

¿Cuántas veces aplicar?

Así como el timol en oasis, se puede aplicar 2 o 3 veces (ver aplicación del timol en oasis para mayor precisión).

De los tres productos presentados, el timol es el que presenta más ventajas: facilidad, seguridad, eficacia, no contaminación. Su desventaja, sin embargo, es que es difícil de conseguir. En la mayor parte de países de América Latina, se puede encontrar en grandes farmacias, pero a precios relativamente altos.

En 1999 y 2000, se tomó la opción de importar el timol por grande cantidad (es decir juntando varias organizaciones de productores). A nivel informativo, indicamos aquí una dirección donde se puede conseguir el timol por un costo de US\$12.50 por kg. Agregando los gastos de flete marítimo, agencia aduanal, impuesto ad valorem, IVA (19%), etc. el costo del producto puesto en nuestro país está entre US\$ 18 y 20 por kg.

Dirección del proveedor:

Adrian S.A. (Huiles Essentielles et Matières Aromatiques)

15 rue Cassis - 13008 Marseille - Francia

Tel +33 4 91 17 42 42 / 43 77

Fax + 33 4 91 78 40 22

Indudablemente, Tymol, es el producto que recomendamos con más entusiasmo.

## **Manejo estacional de la colmena con sus actividades**

En la temporada apícola se nos presentan tres momentos en los que concentramos los más importantes manejos y cuyas fechas deducimos de la observación de la Naturaleza y de las colonias:

Inicio de las floraciones, coincidente con la salida del Invierno y comienzo de la actividad en el colmenar.

Llegada de las floraciones importantes del lugar, coincidente con los preparativos de enjambrazón y salida de los enjambres naturales.

Recogida de la cosecha, revisión de otoño y preparación a la invernada, coincidente con el fin de las floraciones y casi comienzo del reposo invernal.

Cuando las primeras flores de nuestro entorno empiezan a florecer las abejas empiezan a removerse e inician la cría de nuevas abejas.

La segunda fecha importante coincide con la llegada de las mejores floraciones en el lugar del colmenar y se produce con una cierta antelación a las fechas de partida de los enjambres naturales, más o menos

coincidente con los preparativos de la enjambrazón, que como sabemos necesita de un lanzamiento importante en la producción de cría no sólo de abejas también de machos. Durante este periodo es el momento de realizar los manejos más específicos: hacemos los núcleos de renovación y de venta, los cambios de reinas, cosechamos el polen o la jalea real y vamos dando a las colmenas la dimensión más apropiada para que puedan almacenar con holgura el néctar que en abundancia está llegando, cuidamos en suma de todos los detalles que nos favorecen a la hora de obtener una buena cosecha. Todos estos manejos se ven facilitados por las facilidades dadas por las abejas que estarán más tranquilas y su número que está alcanzando el máximo posible nos permite hacer los enjambres forzados o paquetes de abejas, la cantidad de abejas que retiramos de cada colonia es repuesto en breve por la postura de varios miles de huevecillos diarios por reinas entregadas totalmente a ese cometido. Debemos procurar que nuestros manejos coincidan con el nivel máximo de abejas en las colonias escogidas que se da precisamente en este periodo que consideramos.

En tercer lugar y cuando el Verano termina y el Otoño está próximo y por ese motivo las flores empiezan a escasear, la actividad que hasta hace poco era intensa se reduce notablemente y finalmente casi cesa, la posible cosecha ya está reunida y sólo nos resta retirarla revisando de forma individual para que todos los nidos dispongan de la cantidad de miel que asegure la alimentación invernal sea cual sea la duración y la dificultad del Invierno. Siempre debemos considerar que este periodo de reposo o cese de la actividad se puede prolongar un poco sobre la Primavera retrasando la salida de las abejas que por ello consumirán un poco más de la reserva de miel que les hemos dejado, aunque debemos tener presente que una colonia iniciará con toda normalidad la recogida del néctar tan pronto las condiciones del clima les sean favorables, por tanto ese extra de miel que dejemos no será jamás considerado como merma de la cosecha.

En este periodo todas las colonias muy débiles deberán ser reunidas entre si o con las más potentes pues tienen bastante difícil pasar el Invierno y sobretodo arrancar en la Primavera si logran llegar hasta ella.

### **Revisión de una colonia, forma simplificada.**

Suponemos que nos hallamos en el principio de la temporada y la colmena no tiene aún colocadas las alzas. Escogemos un buen día de Primavera y observamos el movimiento de piquera que debe ser muy intenso y nos disponemos a realizar una revisión de una colonia de la forma más simple, más adelante nos pararemos en la forma detallada.

Lo primero que hacemos es echar unas bocanadas de humo en la piquera que al ascender por entre los cuadros las atemoriza y quitamos a continuación la tapa no dando golpe alguno y levantamos un poco el cubrepanales insuflando algo más de humo por la rendija, terminamos de levantarlo ayudándonos de la espátula y lo colocamos en la parte opuesta a donde vayamos a colocarnos para trabajar, procurando no golpearlo contra el suelo si está muy cubierto de abejas, es poco frecuente pero donde hay un pequeño montón de abejas puede estar la reina y nos caería al suelo, lo mejor es asegurarse y sacudirlo sobre los cuadros o si las abejas son muy pocas dejarlo a un lado simplemente.

Si tenemos un buen día las abejas permanecerán casi quietas sobre los panales y apenas subirán a su parte superior, con un poco de humo que vayamos echando en los sitios por donde vamos a coger los cuadros será suficiente, si el día no es tan bueno estarán breves momentos por debajo del nivel superior de los cuadros para subir rápidamente y abalanzarse sobre nosotros y nuestros vestidos en este caso la revisión será mucho más laboriosa, necesitaremos someterlas a intervalos muy cortos de tiempo, de lo contrario se echarán a volar muy furiosas y es seguro que harán todo lo posible para atacarnos y harán otro tanto con los animales que se hallen cerca, necesitaremos emplear el humo con mayor frecuencia.

Una vez a la vista de los marcos, comenzamos sacando el situado en un extremo, para ello ahumamos esa parte con lo que logramos que las abejas se vayan y así apenas aplastamos, a continuación lo despegamos con la espátula, pero con suavidad sin dar golpes, una vez liberado del propóleos en ambas cabezas lo vamos levantando muy lentamente y lo más vertical que podamos, reduciendo la muerte de abejas que suele producirse al estar los cuadros fijados a las paredes de la colmena por anclajes de cera que si bien se sueltan de la cera del marco, no suele suceder lo mismo con la parte que está pegada a la madera, que al final se convierte en un tope que causa la muerte a las abejas que van saliendo cogidas al cuadro es entonces conveniente quitar con la espátula todos los anclajes que podamos alcanzar para evitar en la medida de lo posible lo descrito, todo lo cual es válido y debe ser tenido muy en cuenta cuando al sacarlo le encontramos algo de cría pues entonces pudiera sucederle algo a la reina. Los casos en los que la cría llega hasta el cuadro más extremo no es frecuente en las colonias normales pero es fácil encontrarla en los núcleos que por alguna razón no hemos pasado aún a colmena. Si solo le vemos miel no debemos preocuparnos y una vez fuera de la colmena lo colocamos con suavidad en un lugar apropiado para evitar que nuestros pies maten algunas abejas que se desprenden y caen al suelo. Este hueco que ha quedado nos sirve para ir desplazando cada uno de los siguientes que van ocupando el sitio del precedente, no es conveniente en modo alguno sacar los panales de cría fuera de la colmena si estamos a principio de Primavera, no debemos permitir ningún enfriamiento y nos limitaremos a observarlos según los desplazamos o mejor nos detenemos en el momento en que encontramos el primero que contiene cría y la

observamos desde el exterior, si no vemos nada anormal y además no encontramos abejas muertas, apreciamos la cantidad de abejas y las posibilidades de cría observando simplemente el tamaño de la pelota de abejas, si sospechamos o vemos algo anormal es entonces cuando acometemos una revisión más a fondo, pero no antes. En esta revisión podemos encontrar humedades, desperfectos en los cuadros o alteraciones del hábitat que corregiremos para dotar a las colonias de las mejores condiciones de vida lo que redundará en una mejor cosecha.

Si la colonia a revisar al estar la temporada avanzada tiene colocadas una o varias alzas, las revisamos de forma similar a como hemos descrito la revisión anterior, pero tendremos en cuenta en este caso si deseamos inspeccionar una o varias de las alzas inferiores retirar la superior sin retirarle el cubrepaneles y nos evitamos el aplastamiento de abejas al quitarlo y ponerlo de nuevo, para las alzas inferiores dispondremos de un trozo de tela de la medida que nos tape la parte superior, todas estas alzas que retiramos las colocamos sobre una mesa que improvisamos de tal manera que nos queden casi a la altura original. Nunca se deben superponer las alzas de la misma manera que están en la colmena, ello produciría muchas abejas aplastadas, se debe colocar encima de la primera dos listones de madera que las separen o cruzar las cajas para disminuir la superficie de contacto, la tapa invertida es una estupenda mesa. Se tendrá en cuenta que cada vez que levantamos un alza lo primero es echar unas bocanadas de humo por la rendija, la misma espátula colocada de forma vertical nos puede servir de separador, a continuación cogemos el alza y le damos un movimiento de rotación con lo que queda separada y suelta.

Llegado el momento de reponer cada cosa en su sitio damos abundante humo en las dos caras que quedarán juntas para desalojar la mayoría de las abejas y evitar muchas muertes. La realización y secuencia de las operaciones descritas son básicas en la apicultura activa y se debe el futuro apicultor familiarizar con ellas perdiéndoles el temor inicial, para lo que procurará acompañar a un profesional para adquirir los conocimientos básicos, más adelante se incorporarán otros manejos útiles en interés de la producción, de cualquier modo las revisiones fundamentales tienen un desarrollo en sus formas como el descrito, aunque su complejidad dependerá del fin concreto.

### **Limitaciones en las revisiones de las cámaras.**

Todos los manejos apícolas deben ser realizados con pleno conocimiento de las consecuencias directas que provocan, de este modo podremos evitar o paliar sus efectos y sobretodo prestaremos una especial atención a las consecuencias inducidas que se manifestarán muchos días después y que en casos extremos pueden tener consecuencias tan perjudiciales para las colonias que no es extraño que se pierda cosecha o la colonia misma.

Las consecuencias directas que cabe esperar de una manipulación frecuente suelen tener como principal resultado el incremento de la agresividad, lo que es causa de incomodidad y accidentes en el manejo. La dispersión y muerte de abejas cuando se cometen fallos en los manejos de reunión y permuta o bien en otros manejos son frecuentes en las etapas iniciales cuando todavía no se conocen en detalle las reacciones de las abejas.

Las colonias de propia iniciativa organizan la situación de las reservas de miel, polen y pan de abeja en los lugares más apropiados para ser consumidos. Las colonias más retrasadas reducen el espacio vital necesario, ocupando la mitad delantera del cuadro para cría y la trasera para miel, o bien realizan un pequeño nido en el centro de unos pocos cuadros. Es esta una situación anormal si la comparamos con la disposición de los nidos de las más potentes y nuestra intervención sólo puede ser facilitar la captación de algunas pecoreadoras de una colonia vecina que ayudarán al crecimiento del nido en el futuro, es muy importante no remover sus cuadros pues el enfriamiento de la cría debe ser evitado por encima de todo.

Los movimientos de cuadros con cría dentro de una cámara con objeto de intercalar cuadros con láminas y motivar un incremento del nido no deben realizarse, excepto en el caso concreto de obtener larvas jóvenes que sirvan para la formación de las realeras, pues en este caso ya suponemos que lo haremos sobre la colonia más potente que calentará de forma casi inmediata el nido y procederá a estirar si procede la lámina que hemos colocado o bien la reina iniciará la puesta de huevos si le damos una lámina estirada. La expansión natural del nido obedece a pautas muy concretas y es realizado por el conjunto de la colonia siguiendo criterios muy estrictos no siempre valorados convenientemente por el apicultor y entre los que destacan la potencia de la colonia y el dinamismo propios, la situación de las floraciones del entorno y su evolución posterior de acuerdo con las fechas del calendario.

Todas estas causas aunque tengan diferente importancia en lo que serán las consecuencias finales son constatables por el apicultor y se pueden tomar medidas correctoras para disminuir sus efectos sobretodo para los nidos donde pueden notarse más adelante, y causar de forma indirecta una repercusión mayor de lo que podemos en principio pensar como sería el caso de desencadenar una micosis. El problema principal que surge cuando se examina una colonia es el enfriamiento a que sometemos toda la cría abierta al dismantelar el "escudo protector" de abejas que la protegían de las, en general, más bajas temperaturas del exterior. Una vez conocido que la temperatura de incubación de la cría es de 35° C. podemos considerar que en pocas localidades nos encontramos con temperaturas iguales o superiores a aquella en el ambiente, el exponer los panales mientras los examinamos al aire que nos rodea irá produciendo en todos ellos una pérdida de calor que es finalmente agravada por las dispersiones de abejas que

inevitablemente se producen. Como es de suponer en aquellos días donde la temperatura es particularmente elevada en nuestro lugar de trabajo se deben realizar las tareas de inspección y de aprendizaje que nos interesen, al disminuir, el efecto antes mencionado cuyas consecuencias sobretodo cuando no se tiene en cuenta y se admite como normal proceder a los exámenes cuando la temperatura exterior es de 12º ó 14º c. van a ser la alteración de los plazos de la metamorfosis lo que puede llevar a servir de inicio de una micosis. Las abejas tratan de llevar de nuevo al nido la temperatura normal necesaria reuniéndose y reiniciando la alimentación de las larvas interrumpido por nuestra llegada, ambas cosas requieren un tiempo durante el cual las condiciones de vida de las larvas es adversa.

Las inspecciones de cámaras cuando son necesarias para verificar la presencia de buena cría serán rápidas y sólo nos detendremos cuando veamos cría alterada por alguna enfermedad o algún signo que nos haga pensar en ello, cosa que en la mayoría de las veces podemos apreciar desde el exterior, disminución del trabajo de pecorea, abejas muertas o larvas, etc.

Aquellas revisiones que se hacen a la salida del invierno y que tan sólo tienen por misión comprobar el estado de la colmena y de la colonia valorando el tamaño de la pelota de abejas se harán sin desmontar ninguno de los cuadros de cría, para esto se retiran los cuadros laterales a los que tienen abejas y al llegar al primero que tiene cría se mira desde el exterior y se ve que aquella sea de obrera que sin sacarlo se reconoce, se reponen los demás en su sitio y se deja todo como estaba.

### **Visitas de inspección y de manejo.**

Debemos distinguir en nuestro quehacer diario lo que son las visitas anuales de inspección y las eventuales de manejo.

Las visitas anuales se realizan al inicio de la actividad que va a coincidir con la llegada de la primavera, en ocasiones la bondad del tiempo al final del invierno aconseja realizar este primer contacto anual antes. Más adelante se puede realizar una segunda visita de rutina en el momento de iniciarse las primeras floraciones importantes y ya la tercera tendrá lugar en el otoño cuando después de cosechada la miel preparamos las colonias y sus colmenas para pasar lo mejor posible en invierno.

La primera de las visitas anuales es importante, durante el invierno precedente las abejas han podido padecer algunos contratiempos, causados simplemente por el clima, como puede ser la entrada de agua en la colmena lo que obligó a la colonia a vivir en un ambiente húmedo, o causados por una preparación otoñal deficiente que fue causa de condensaciones de agua en las paredes de la colmena con unas consecuencias similares a las anteriores, la pérdida de abejas por alguna enfermedad de las que resultan

favorecidas por el contacto más cercano de una abeja a otra, acariosis y nosemosis o simplemente y aunque parezca poco menos que increíble, la abeja que está muriéndose de hambre por la escasa provisión de miel que el **apicultor tacaño** dejó a las colonias. Todas estas causas cogidas tan temprano de la temporada permitirá en muchos casos salvar o mejorar las condiciones de vida de las colonias teniendo siempre presente las limitaciones en el manejo de los cuadros de cría.

Más adelante cuando la actividad se incrementa de modo notable es necesario proceder a añadir las alzas necesarias, si este es nuestro sistema de trabajo, es un manejo que todos los años se ha de repetir y que haremos según la potencia de las colonias lo vaya exigiendo. Es posible y hasta recomendable que permanezcan sobre las cámaras las cajas de las alzas con sus panales cuando son devueltos para ser limpiados, ello permitirá durante la invernada una fácil evacuación hacia arriba del aire húmedo y cálido procedente del nido y que se va situando por encima de la pelota de abejas pues está a mayor temperatura que el ambiente y que en casos es conveniente desplazar el cubrepanales un tanto hacia adelante para facilitar su salida al exterior y evitar las condensaciones interiores, si es posible sacar el aire húmedo que rodea a una potente colonia dejando un ambiente seco jamás temerá al frío por muy baja temperatura que alcance en el exterior, el ambiente cálido y húmedo interior perjudica notablemente la vida de la colonia, solo es necesario pensar en las condiciones de vida de las colonias silvestres para darse cuenta del error que supone sobre proteger las colonias contra los fríos, lo que debemos evitar siempre es la humedad.

Durante el otoño procedemos a la cosecha de la producción de miel teniendo muy presente que en primer lugar debemos dejar una reserva suficiente para el consumo del invierno, lo que en un colmenar normal y bien dirigido no constituye problema alguno pues las abejas habrán cosechado tal cantidad de miel que esto no lo será y a continuación prepararemos las colonias para pasar este periodo dejándolas tranquilas hasta el año próximo.

Este conjunto de manejos básicos serán realizados todos los años pues constituyen la base de nuestro trabajo apícola y a esos se añaden aquellas visitas que es necesario realizar para comprobar las anomalías que se puedan presentar en cualquier momento: presencia de cantidad de abeja muerta delante de la piquera, polvo fino en el piso, larvas muertas en la piquera, presencia de machos fuera de época, llegada muy escasa de polen en alguna colonia, todas estas causas exigen una comprobación para constatar cual es la causa y en caso necesario poner remedio.

Finalmente, consideramos las actividades eventuales que responden a intereses concretos, la formación de colonias para la venta, la obtención de jalea real o de reinas para la venta o bien manejos similares pero

para aumentar el número de nuestras colonias o proceder al cambio de raza introduciendo nuevas reinas. A diferencia de los manejos anteriores que realizamos al llegar un tiempo prefijado en el calendario estos últimos no sólo dependen del calendario sino sobretodo del estado de la flora en el lugar, pues según se halle más adelantada o retrasada en el momento escogido tendremos que diferir por unos días en más o menos nuestros planes de trabajo.

Queda establecido que la apicultura activa exige dos tipos de actividades: las de rutina anual y las específicas de nuestro interés concreto, dependiente de la modalidad de producción escogida y que necesita un desarrollo diferente. Debe tenerse siempre presente no insistir en las revisiones, más bien programarlas para molestar lo menos posible la actividad diaria de la colonia, la llegada de polen y la actividad exterior que vemos en piquera son indicios muy importantes que nos evitan muchas visitas innecesarias.

### **Consideraciones iniciales sobre los manejos apícolas.**

En todo momento del manejo con abejas se tendrán en cuenta, para evitarlos, los dos factores que seguramente causan mayor agresividad inducida, esto es provocada por nosotros, y que son los movimientos bruscos de los objetos que se hallan a su vista y los golpes dados sobre la colmena.

La visión de la abeja con sus ojos divididos en multitud de facetas u ojos independientes y agrupados en forma convexa hace que las sensaciones de movimiento sean captadas con absoluta precisión y que vuelen rápidamente en la dirección en que se originan. Se evitarán esas provocaciones haciendo siempre los movimientos y desplazamientos de cualesquiera objetos con gran lentitud, nunca debemos marcar un tiempo para realizar determinado trabajo apícola lo mejor es iniciarlo sin preocuparnos por el reloj.

La percepción de vibraciones es muy desarrollada y así vemos como no sólo son recogidas en el interior de la vivienda procedentes del exterior, sino y con más intensidad las generadas por nosotros al remover elementos lo que es causa de gran alarma y ataque hacia el que maneja, esto explica porqué las abejas se enfurecen cuando alguien realiza trabajos detrás de un muro y las abejas le atacan y con más motivo cuando se labra o cultiva algo cerca de las colmenas.

Todas las manifestaciones de cólera deben ser inmediatamente sofocadas con el empleo del humo que siempre será producido de manera abundante pero frío en el ahumador, para ello colocamos un puñado de hierba verde encima de lo que se quema y hace un poco de filtro, y estaremos vigilantes con las señales o signos visibles que en el transcurso del trabajo percibimos. Si las abejas insisten en subir a la parte superior de los cuadros a breves intervalos indican que hay una cierta alerta en la colonia y harán nuestros

manejos más lentos al ser necesario obligarlas a permanecer por debajo del plano superior de los cuadros, si queremos evitar agresiones innecesarias. Cuando por propia iniciativa, en los buenos días, permanecen casi quietas sobre los panales sin intentar amontonarse en la parte superior quiere decir que se hallan más tranquilas y nuestro trabajo será más agradable, a poco que cuidemos su realización, no es de temer problemas en el control de la colonia considerada.

Descuidar el control y sometimiento de las abejas hace que estas después de situarse en el plano superior de los marcos emprendan a oleadas el vuelo y caen sobre el apicultor como una granizada acosándole sin cesar lo que hace inevitable recibir numerosas picadas. En estos casos es normal que las abejas nos persigan incluso cuando abandonamos el colmenar y nos atacan mucho tiempo después de haber dejado el trabajo cuando nos hallamos fuera de lo que en condiciones normales consideramos zona normal de agresividad, y que obviamente es lógico que esté localizada dentro del área del colmenar y muy pocos metros a su alrededor.

El empleo del humo en cantidad excesiva en forma de castigo hace que las abejas abandonen la cámara o las alzas situándose al exterior, ello no es conveniente para los panales de cría, este abandono suele preceder a una importante irritación y ataque, no se debe nunca llegar hasta este extremo ello denota muy poco control por el apicultor y le creará problemas constantes con las abejas.

Las premisas, con demasiada frecuencia olvidadas, que nos permitirán manejar las abejas con facilidad son:

No dar golpes innecesarios durante los manejos.

- No hacer movimientos bruscos.
- Controlar con humo la(s) colonia(as) inmediata(s) a la manejada.
- Manejar el humo siempre con antelación a la agresión.

Al retirar los cuerpos los vamos colocando sobre mesas improvisadas o sobre las tapas, pero siempre con suavidad, si algún cuerpo queda descubierto por la parte superior se debe cubrir con un paño, si no lo hacemos esas abejas nos agredirán de inmediato.

Cuando iniciamos nuestro trabajo sobre el cuerpo que nos interese todos los movimientos bruscos que hagamos se traducirán en irritación y agresión, siendo el provocado al extraer los panales el más importante, por esa razón siempre serán extraídos con mucho cuidado y lentamente, cada uno de ellos es

en potencia causa de una gran alarma en la colonia y su manejo despreocupado, arrollando abejas al sacarlo o golpeando las paredes de la colmena, será causa inmediata de una reacción enérgica del grupo, la extracción de los panales se hará con la lentitud necesaria para dar tiempo a las abejas que lo cubren, si así lo desean, a abandonarlo y ubicarse en otra parte de la colonia, cuando los manejos tienen como fin el hallar la reina se deben extremar estas precauciones procediendo con total calma lo que se traducirá en que las abejas se mantendrán en forma de "película" sobre los panales y podremos hallarla con facilidad, un control total de una colonia permite sacar los cuadros de cría y en un día propicio la reina continuar poniendo en ellos rodeada de sus nodrizas, en la práctica diaria no es necesario llegar tan lejos pero una situación intermedia nos permitirá unos manejos muy agradables y para las abejas será beneficioso al disminuir de forma notable las bajas por aplastamiento y por pinchazos.

Nunca debemos manejar colonias pensando en el tiempo que vamos a emplear, el mismo trabajo puede ocuparnos mucho más de lo normal si el día no es bueno.

Las colonias inmediatas pueden recibir las vibraciones producidas por nosotros y causar una gran salida de abejas que se tiran a atacar de inmediato, es bueno adelantarse a esa situación y darles por la piquera un poco de humo que las calma.

El empleo del humo es el único medio de que se dispone para controlar la colonia, su empleo es tan importante que de él depende en buena medida que nuestro trabajo se desarrolle de forma agradable, siempre se acomodará a las condiciones de agresividad de la colonia y lo emplearemos adelantándonos a las reacciones que cabe esperar de la colonia, desde que iniciamos el manejo y hasta que terminamos las abejas nos muestran varios síntomas que nos indican con antelación suficiente su reacción futura y si constatamos que va a ser de agresión podemos evitarla en buena medida empleando el humo. No es garantía de practicar buena apicultura el hecho de estar nosotros muy protegidos, determinados manejos lo exigen por su complejidad pero otros deben ser realizados con una protección mínima si el colmenar está bien llevado, debe tenerse en cuenta que algunos manejos necesitan como condición inicial que las abejas permanezcan sobre los panales, si nuestro control de las colonias es deficiente no sólo no lograremos ese objetivo, seremos pinchados muchas veces y si bien es cierto que nuestra protección nos pone a salvo del veneno debemos tener en cuenta que son abejas muertas aquellas que nos clavan y que podemos evitarlo.

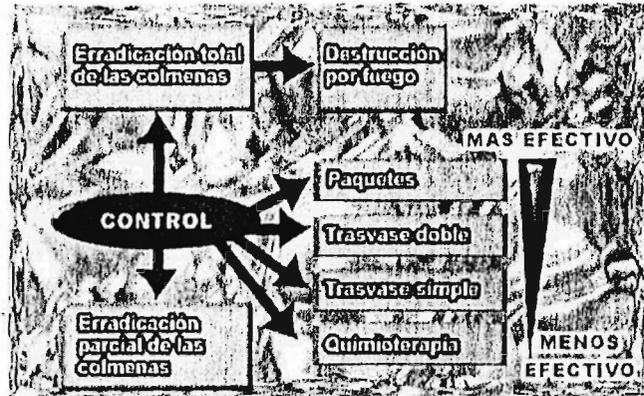
### **Apicultura en pequeña escala**

Los planes de manejo apícolas tienen el objeto de aumentar o mejorar estos componentes. El nivel de sofisticación de una operación apícola determina hasta cual punto los planes de manejo pueden afectar los componentes.

Las escamas, producto de las larvas muertas, quedan adheridas longitudinalmente a la pared de las celdas. Son de color marrón muy oscuro, casi negro, muy difíciles de retirar.

Las larvas muertas, comienzan a descomponerse, desprendiendo un olor fuerte característico.

## CONTROL



Por las características propias de la enfermedad, una vez que la LA se detecta en una región muy difícilmente pueda ser erradicada por completo de dicha zona. Cualquiera de los métodos descriptos a continuación deben complementarse indefectiblemente con un programa intensivo de revisiones periódicas de los apiarios (en un intervalo de 90 días como mínimo), incluida la época invernal, ya que una sola colonia abandonada en el campo puede destruir el trabajo de varios años de control.

Resulta imprescindible adecuar las acciones tendientes a controlar la enfermedad de acuerdo a cada caso y a cada sistema en particular, debidamente asesorado por un técnico.

Destrucción por fuego de las colonias enfermas:

Esta es siempre la mejor opción para erradicar la enfermedad. La destrucción implica:

Realizar un pozo en la tierra con un diámetro de acuerdo a la cantidad de material a quemar, de, aproximadamente, 60-70 cm de profundidad. Sobre el hoyo se colocan 2 o 3 palos verdes o barras de metal, donde se colocará el material a ser quemado.

Matar las abejas mediante la utilización de un insecticida o un paño embebido en bencina o nafta (300 ml). Para este procedimiento no se debe usar humo, ya que las abejas llenan sus buches con miel contaminada aumentando el riesgo, de escape y contaminación de otras colmenas. Este procedimiento se puede realizar a cualquier hora del día debido a que las abejas que están pecoreando difícilmente presenten esporos en sus buches, ya que ellas retornan con néctar recién colectado de flores.

Una vez que se verifica que las abejas han muerto se procede al quemado de panales, abejas y marcos. Si el material de madera no es incinerado junto con las abejas se debe desinfectar o esterilizar perfectamente.

Durante el proceso de quemado se debe evitar que la miel sea derramada fuera del pozo.

Una vez finalizada la incineración se debe tapar el pozo, a fin de evitar el pillaje de la miel, cera y propóleos, que no se hayan terminado de quemar.

Este sistema es recomendable cuando la incidencia de LA en los apiarios es menor al 5% anual.

La esterilización del material apícola es una muy buena recomendación. Los neozelandeces han tratado esta enfermedad durante más de cincuenta años con muy buenos resultados, usando parafina sólida calentada a 170 grados y exponiendo el material por más de 10 minutos. Esta operación, además, ayuda a la mantención del material apícola. Se explica más adelante.

### **Paquetes de abejas**

La tecnología de paquete, es uno de los métodos mas eficaces para recuperar colonias afectadas con *Paenibacillus larvae*. Si bien esta tecnología no es 100% eficaz, permite disminuir la infección mejor que cualquier otra alternativa de manejo.

Los pasos a seguir son los siguientes:

Cortar las alas y enjaular las reinas de las colmenas afectadas.

Sacudir con ayuda de un embudo y un rociador de agua, las abejas dentro de un paquete, conste que las abejas deben ser rociadas previamente al sacudido. Al igual que para quemar una colonia debemos evitar el uso de humo, reemplazándolo por un buen rociador de agua con azúcar.

La cantidad de abejas necesarias para la confección de un paquete de recuperación de colonia, es aproximadamente 1800 gramos, que son aproximadamente 6 marcos de abejas.

En caso de que una colonia muy debilitada por la enfermedad no alcanzara este peso se debe completar con abejas de otra colmena.

Matar el excedente de abejas e incinerar los panales de cría y polen. La miel puede ser extractada si se manipula adecuadamente para evitar el pillaje. El resto del material apícola deberá ser desinfectado.

Colocar los paquetes con alimentador en un lugar oscuro y fresco, durante 48 o 72 horas

Preparar una cámara de cría, con tres marcos de cera estampada y un alimentador, nunca se deberán utilizar cuadros con cera labrada ya que las abejas tienden a colocar la miel con esporos en las celdillas.

Colocar el paquete dentro de la cámara, durante dicha operación se deberá sacar la reina y colocarla entre los marcos de cera estampada, retirando el tapón del candi, y mantener la cámara totalmente hermética durante 48 horas.

Abrir un poco la piquera y llenar nuevamente el alimentador de jarabe con antibiótico.

Alimentar cada 4 o 5 días, hasta que completen la cámara.

#### Cepillado Doble

Dicho procedimiento consiste en:

Apartar la colmena de su lugar y colocar un nuclero vacío de cuadros.

Sacudir los cuadros de abejas dentro del nuclero con alimentador.

Los marcos de la colmena con cría deben ser INCINERADOS (o irradiados) indefectiblemente y la cámara desinfectada. Los cuadros con cera podrán fundirse y utilizarse para estampado. La miel podrá extractarse y utilizarla solamente para consumo humano, "nunca deberá alimentar a las abejas con esa miel".

El núcleo, en el que se han sacudido las abejas, se dejará en el lugar hasta el anochecer para asegurarse que todas las abejas retornen del campo; en ese momento se debe cerrar con alguna tela metálica que permita la aireación y mantenerlo cerrado por 48 o 72 horas.

Al cabo de este tiempo el nuclero se podrá trasvasar a una cámara con cera estampada y alimentador.

Alimentar cada 4 o 5 días, hasta que completen la cámara.

En el momento que las abejas hayan labrado y contenga las primeras larvas de obreras, se debe añadir en el alimentador jarabe con antibiótico.

Esta técnica si bien es más sencilla que la de paquete, ha ofrecido muchos menos resultados, tanto en recurrencia de LA, como en pérdida de colmenas durante el proceso. En la mayor parte de los casos las abejas mueren en el nuclero o abandonan la cámara.

#### Cepillado simple:

Colocar inmediatamente al lado de la colmena enferma una cámara desinfectada.

Colocar 3 cuadros de cera estampada, un alimentador y la reina.

Es importante saber que mediante esta metodología solo se baja el nivel de infección de las colmenas, no se elimina la enfermedad por completo, por lo tanto es altamente probable que esta vuelva a aparecer en los próximos meses. Por lo que utilizar este método es aconsejable solo cuando el número de colmenas afectadas es muy grande y el nivel de infección de cada colmena es bajo.

#### Quimioterapia

Antes de hablar de los productos químicos posibles de usar y de los antibióticos, debemos recordar que estos no son autorizados por el SAG y, por otro lado, no debemos olvidar que normalmente contaminan la miel y la cera, lo cual ha provocado los rechazos de la miel china en Europa y los Estados Unidos.

Oxitetraciclinas : Las oxitetraciclinas resultan eficaces cuando una colonia recibe entre 1,20 y 1,25 gramos en 5 litros de jarabe, concentraciones mayores son tóxicas para las abejas.

Sulfatiazol sódico : Se han encontrado un gran número de cepas bacterianas de *Paenibacillus larvae* resistentes al sulfatiazol.

Es importante recalcar que el sulfatiazol sódico permanece dentro de la colmena por varios meses en forma activa, por lo cual su uso puede contaminar seriamente la miel.

Otros antibióticos :

Tilosina : un antibiótico de uso común en avicultura, probado con excelentes resultados a campo en dosis de 1,5 gr. de principio activo por colmena, suministrado en un paquete medicamentoso constituido por 50 gr. de azúcar, 20 a 30 gr. de gelatina de cereza y la droga.

Aceites esenciales : probados in vitro, permiten vislumbrar buenos resultados en el control de la enfermedad.

Formas de Aplicación y dosis

Utilización de pastas medicamentosas

Las pastas medicamentosas o Tortas son formadas esencialmente por Aceite vegetal, azúcar y la droga a utilizar. La relación de cada componente es la siguiente:

300 gr. de azúcar

150 gr. de aceite vegetal hidrogenado

1,25 gr. de clorhidrato de oxitetraciclina

A estas pastas se les puede adicionar gelatinas saborizadas de diferentes gustos, a fin de mejorar la aceptación, de las mismas.

Uno de los inconvenientes del uso de pastas medicamentosas, es la dificultad que tienen las abejas para su consumo, es común encontrar que colonias vigorosas presentan una buena utilización y las colonias pobres en población (generalmente aquellas que presentan problemas sanitarios) no lo consumen o lo consumen muy parcialmente.

Espolvoreo

Se aplican por espolvoreo mezcladas con azúcar impalpable o azúcar molida, en una proporción de:

43,7 gramos de azúcar.

1,3 gramos de clorhidrato de oxitetraciclina.

distribuidos en tres aplicaciones de 15 gramos cada una.

Las oxitetraciclinas tienen el inconveniente de reaccionar negativamente con las féculas, por eso no es conveniente administrarla con azúcar impalpable (ya que muchas de estas azúcares presentan grandes cantidades de fécula), lo conveniente es moler azúcar común o administrarlo con jarabe.

Se aconseja no espolvorear los medicamentos directamente sobre los panales de cría sino alrededor de estos, ya que cuando el apicultor aplica directamente sobre la cría, los medicamentos suelen mezclarse con el alimento que las obreras dan para las larvas. La alimentación directa de la mayoría de los medicamentos lleva a la muerte de la larva.

## **CONSIDERACIONES FINALES ACERCA DEL USO DE ANTIBIOTICOS**

La eficacia del tratamiento con fármacos es muy variable, los resultados dependen del grado de contaminación del equipo, de la habilidad del apicultor y de la variabilidad de muchos factores naturales que influyen en el curso de la enfermedad.

Los tratamientos incompletos traen aparejado la aparición de resistencia por parte de las bacterias.

Por otra parte una sobredosificación representa un peligro ya que el exceso de antibiótico puede pasar a la miel; los tratamientos se deben suspender indefectiblemente 2 meses antes de la mielada para evitar la presencia de dichos residuos.

El resultado inmediato del tratamiento con antibióticos es una disminución rápida de los síntomas. Sin embargo se debe considerar que estos fármacos actúan solamente sobre la fase vegetativa de la bacteria sin tener ninguna acción sobre las esporas, con lo cual la colonia continua con la enfermedad sin presentar signos clínicos.

También debemos saber que una vez que se ha comenzado un programa de prevención y control con antibióticos, es muy difícil suspender, el uso de los mismos. Existe la posibilidad que luego de varios años de tratamientos preventivos, se desencadenen infecciones masivas de las colmenas con marcados signos clínicos, como consecuencia de ciertos problemas con los antibióticos como: resistencia por parte de las bacterias, errores de manejo, etc.

La actividad de los antibióticos disminuye rápidamente en los jarabes medicamentosos por lo que es preciso preparar sólo lo que será utilizado ese día.

## **DESINFECCION DE MATERIALES APICOLAS**

**Esterilización por fuego:** En caso de no quemar las cámaras de cría, pisos y techos se deberá proceder a una exhaustiva desinfección que puede consistir en:

### **Quemado en forma de pira o chimenea:**

Se colocan 6 o 7 alzas invertidas en forma de chimenea.

Se las rocía con querosén, debajo se coloca un techo o piso con un poco de querosén.

Una vez que todo esta listo se prende fuego, con los cuidados necesarios de estar trabajando con material inflamable y se deja arder hasta que el apicultor observe que comienza a salir humo de color negro, típico de la combustión de la madera.

En ese momento se coloca un techo encima de la pila de alzas con el objetivo de ahogar el fuego.

En caso de no apagarse lo mas aconsejable es derrumbar la pila y apagar con arena o agua.

Los pisos y techos se pueden quemar con querosén individualmente de uno en uno.

Luego de que el productor realice este procedimiento varias veces logrará hacerlo tan eficientemente que podrá desinfectar gran cantidad de material en poco tiempo.

**Parafina caliente:** Este sistema consiste en sumergir el material apícola en parafina sólida a 170 grados, para dicho proceso se deben construir algunos aparatos, que permitan la realización del trabajo en forma segura. Algunos diseños como el DHT permiten una desinfección adecuada con un gran margen de seguridad. Dicho diseño permite colocar el material en parafina caliente y dejarlo por un lapso de 10 minutos sumergido, esto basta para realizar una buena desinfección. Por medio de este sistema no sólo se logra un buen resultado en términos sanitarios sino que permite una mayor vida útil del material apícola. Este método ha sido usado por Nueva Zelanda por más de cincuenta años y hoy exporta su miel a Japón que ha autorizado sin restricciones la introducción de miel neozelandeza a su territorio (no olvidar que la LA puede ser contagiada a través de la miel).

**Lavado con soda cáustica:** Sumergir el material en soda cáustica al 15% con agua hirviendo, esto se debe realizar con mucho cuidado ya que el producto es altamente corrosivo y puede dañar al apicultor.

Antes de tratar los materiales, deben ser raspados para no malgastar la solución disolviendo grandes piezas de cera y propóleo y así facilitar la penetración en los huecos del material.

El material debe permanecer sumergido desde 5 a 20 minutos, como máximo ya que la solución destruye las fibras de la madera. Una vez retirado se deberá colocar en agua limpia. Se debe tener presente que el hidróxido de sodio es sumamente tóxico.

## **ESTERILIZACION DE MATERIALES APICOLAS**

### **Radiación**

Una de las alternativas es la irradiación con cobalto-60.

Actualmente en Chile se puede esterilizar todo el material de colmenas por medio de radiación Gamma proveniente de Cobalto-60 u otro material radioactivo. Para tal proceso comunicarse con la Comisión de Energía Nuclear.

Consideraciones finales acerca de la esterilización de panales

Indudablemente el mejor proceso de esterilización es quemar los panales que contengan restos larvales con Loque Americana; y fundir todos aquellos que no contengan cría, para su posterior estampado, ya que en este proceso gran cantidad de esporos se destruyen o son eliminados.

Muchos de los productos aquí mencionados son sumamente peligrosos para la salud y el medio ambiente, por lo que se recomienda:

- Adquirir productos de reconocida calidad.
- Leer bien y detalladamente las instrucciones de uso.
- Extremar las medidas de precaución ya que muchos de ellos son sumamente cáusticos.
- Ante la menor duda lo mejor es consultar a un profesional o un centro especializado.

## LOQUE EUROPEA

### AGENTE CAUSAL

La etiología de esta enfermedad no es simple, pues se presentan varios microorganismos bacterianos que actúan independientemente o conjuntamente, según las circunstancias. Estos agentes son: *Melissococcus pluton*, *Bacillus alvei*, *Acromobacter euridyce*, *Streptococcus faecalis*, *Bacillus laterosporus* y *Bacillus orpheus*.

Según White, el verdadero agente de la enfermedad es el *Melissococcus pluton*, pues es la primera bacteria que se determina, mientras que los otros agentes son invasores secundarios. Esta bacteria es resistente a la acidez de la jalea real (pH=3,4), en el cual no pueden desarrollarse las otras bacterias. Cuando la larva es más grande y comienza a alimentarse con papilla vasta de nectar y polen (que es el medio menos ácido) aparecen los invasores secundarios.

El *Melissococcus pluton* es un coco oval lanceolado, con células de tamaño variado (un micrón o algo más de largo), aparecen en cadenas o formando pequeñas colonias. No esporula.

### SINTOMAS

La sintomatología es variable. Las larvas pierden su color blanco lechoso y brillante. Se vuelven amarillentas y opacas, mostrando por transparencia su sistema traqueal. Si se levantan con una aguja de transferencia se encuentran flácidas (ni viscosas ni filamentosas). A medida que las larvas van muriendo, son retiradas de la celda vacía. De esta manera se observan larvas desarrolladas al lado de huevos, presentando el panal un mosaico de edades llamado comúnmente cría salteada.

En ningún momento, hay adherencia de los restos larvales a las paredes de la celda y la extracción simple es fácil, por lo que si golpeamos el panal las escamas caen.

Cuando la infección es grave, las obreras no alcanzan a retirar todas las larvas muertas y se encuentran estas larvas en las celdas con un color subido que puede llegar a marrón y se percibe un olor pútrido, Asimismo, las larvas suelen morir cuando las celdas están operculadas, presentando un color similar a Loque Americana.

### **CICLO DE VIDA**

Las larvas jóvenes de menos de 2 días son infectadas cuando consumen el alimento contaminado con bacterias. Estas esporas germinan rápidamente y se multiplican en el intestino, llevando a la muerte de las larvas. Las abejas limpiadoras que intentan remover estos restos larvales se contaminan con microorganismos y los pasan a las nodrizas durante el intercambio de alimento. Estas últimas lo transfieren a las larvas durante la alimentación de las mismas. La muerte de las larvas puede acelerarse por la acción de las bacterias secundarias.

### **DIFUSION DE LOQUE EUROPEA**

La propagación de estas bacterias se realiza a través de las propias abejas (abejas limpiadoras y pilladoras, y la caza de enjambres que tienen abejas contaminadas), por medio de panales viejos que presentan escamas, larvas contaminadas, y polen. Uno de los factores preponderantes en el traspaso a otras colmenas es la deriva y la multiplicación de colonias enfermas.

El stress (ambientes húmedos y fríos favorecen el desarrollo de la enfermedad), la presencia de *Nosema apis*, la mala alimentación, los malos manejos y desequilibrios biológicos son algunos de los agentes que predisponen a la enfermedad.

La LE desaparece frecuentemente debido a la capacidad de limpieza de algunas colmenas, aunque lo más común es que persista en forma peligrosa, comprometiendo la viabilidad de la colonia. Programas tendientes a obtener abejas con mayor comportamiento de limpieza, podrían disminuir fuertemente la presencia de LE.

Los núcleos suelen ser más susceptibles a padecer la enfermedad que las colonias fuertes, por tal motivo se debe tratar de multiplicar siempre colonias sanas, aunque las reinas con las que se encabece el núcleo sean resistentes. Núcleos hechos de colonias enfermas pueden llegar a morir, antes de que la nueva reina exprese su genotipo.

### **CONTROL**

Si la enfermedad está muy desarrollada (ocupa gran parte de la cría), lo más aconsejable es la destrucción de la colonia, pudiendo utilizar el material apícola luego de una buena desinfección.

Para el combate de esta enfermedad se recomienda:

No comprar o usar reinas de origen dudoso, pueden ser enfermas o viejas

Usar reinas jóvenes y de buena procedencia.

No utilizar panales viejos ni material dudoso.

Tener agua limpia disponible para las abejas.

Realizar una buena invernada.

Es importante tener un buen equilibrio entre nodrizas y pecoreadoras y buena alimentación. Otoño y primavera son las épocas más propicias para el desarrollo de la enfermedad.



Si las colonias no han mermado fuertemente su población, durante el brote primaveral, antes de recurrir al control químico, es aconsejable incentivar a las colonias con jarabe de azúcar 1:1, esta práctica suele solucionar el problema y aumentar el área de cría. No son aconsejables tratamientos preventivos.

Para el tratamiento de la Loque europea se usan 600 mg de clorhidrato de oxitetraciclina. Se puede suministrar en el jarabe o mediante espolvoreo con azúcar impalpable. Lo más usado es por espolvoreo. También se usan estreptomycina, neomicina, cloranfenicol, Clorhidrato de furaltadona, Tiacinato de Eritromycina y Diestreptomycina.

Las sulfamidas no tienen acción curativa contra la Loque Europea.

## RESUMEN

### AGENTE CAUSAL

Es una bacteria denominada *Melissococcus pluton*

### SINTOMAS

Cría salteada.

Cría abierta, pocos opérculos hundidos y rotos.

Olor pútrido.

Larvas enroscadas sobre el fondo de la celda o retorcidas sobre las paredes laterales, gran irregularidad.

Larvas muertas blandas y acuosas, ocasionalmente pegajosas, nunca se estiran más de 2,5 cm.  
Escamas enroscadas sobre el fondo de la celda en forma irregular blandas, de fácil extracción.

## **CONTAGIO**

Dentro de la colonia: abejas limpiadoras, nodrizas, miel, polen, larvas de polillas.

Entre colonias: pillaje, deriva, alimentación artificial con miel, manipulación, trashumancia, nucleado.

## **CONTROL**

No usar tratamientos preventivos.

Colmenas poco afectadas: Oxitetraciclinas, Neomicina.

Colmenas muy afectadas: Incineración.

## **VARROASIS O VARROATOSIS**

La Varroasis, enfermedad causada por el ácaro *Varroa jacobsoni*, el cual fue introducido recientemente a Chile, es uno de los principales problemas a nivel nacional y mundial, que requiere de toda nuestra atención para su control.

El primer reporte de *Varroa jacobsoni* se realizó en el año de 1904. Un investigador de apellido Oudemans identificó al ácaro como un parásito obligado de la abeja asiática *Apis cerana*. En las colonias de *Apis cerana*, *Varroa* no llega a provocar un gran daño dentro de la colonia debido a que las abejas toleran y llegan a limpiar las *Varroa* de la cría y de ellas mismas.

En cambio *Varroa* es un parásito recientemente establecido en *Apis mellifera*. La dispersión o la contaminación de *Varroa* de su hospedero original, aparentemente tuvo lugar cuando a principios de este siglo algunas colonias de *Apis mellifera* fueron ubicadas en las provincias orientales de la Unión Soviética, Japón y el sureste de Asia donde colonias de *Apis cerana* se encontraban en estado silvestre y presumiblemente entraron en contacto con ellas. El resultado ha sido, al menos en lugares de clima templado (como Alemania, Francia e Italia entre otros) una desaparición masiva de colonias por causa de *Varroa* y el colapso de la actividad apícola. El indiscriminado movimiento internacional de las colonias y abejas reinas ha ocasionado que la parasitosis se haya dispersado ampliamente, teniendo actualmente una distribución en casi todo el mundo.

Actualmente, las colonias infestadas con *Varroa* son tratadas con productos químicos de síntesis, principalmente piretroides. Podemos mencionar en particular Apistan® (fluvalinato), Bayvarol® (flumetrina), Apivar® y Colmesan® (amitraz) o CheckMite® (coumafós). Aunque estos tienen una buena eficacia y permiten un buen control de la parasitosis, su uso tiene serios inconvenientes, en particular:

1. Presentan un costo muy elevado para los apicultores (aproximadamente US\$5 por colonia, a la fecha), lo que los hace inaccesibles a la mayoría de ellos.

2. Dejan residuos químicos en la miel y en la cera, que provocan una baja de calidad, y en particular una devaluación del precio al momento de exportar. Este aspecto es muy importante en Chile, donde la producción se orienta principalmente a la exportación.

3. Los compuestos acaricidas pueden llegar a ser tóxicos para las abejas y se desconoce su efecto a largo plazo para el hombre.

4. En pocos años, Varroa puede desarrollar resistencia a los productos químicos utilizados para su control: se detectó resistencia al Apistan en Italia y Francia en 1994, después de solo 6 años de uso, por lo cual ya no se está comercializando. De igual forma, se han señalado principios de resistencia a la flumetrina y al amitraz.

Sin embargo, grupos de apicultores italianos, franceses o suizos han puesto a punto métodos de control a base de moléculas naturales, en particular el ácido fórmico, el ácido oxálico o el timol, cuyas cualidades son de no contaminar la miel y tener un costo muy bajo. Este conjunto de métodos lleva el nombre genérico de control alternativo. Se presenta en esta exposición los trabajos realizados en México, a través del Proyecto 'Abejas de Chiapas' que ha llevado a cabo una serie de pruebas de campo, con el fin de adaptar estos métodos a las condiciones de la apicultura mexicana.

Se presenta acá la forma de establecer una estrategia anual de control de esta plaga, se presentan tres productos (ácido fórmico, ácido oxálico, timol) y la forma de prepararlos.

En Chile, la floración tiene lugar básicamente entre diciembre y febrero. El tratamiento inevitable es el de otoño (marzo, abril), mientras conviene determinar en primavera (octubre, noviembre) si se necesita otro tratamiento.

Tomar una muestra de, aproximadamente, 100 abejas en un frasco de alcohol o en agua jabonosa, sacudir bien, vaciar en un recipiente, contar el número de abejas y de Varroa. Si la tasa de infestación es inferior a 5% (5 Varroa por 100 abejas), la colonia no necesita tratamiento con urgencia. Si la tasa es superior a 5%, la colonia requiere un tratamiento.

- Tomar un panal de cría, del cual se abren 100 celdas de cría, para sacar con cuidado las larvas. Contar el número de larvas infestada con una Varroa. Si la tasa de infestación es inferior a 10% (10 Varroa por 100 larvas), la colonia no necesita tratamiento con urgencia. Si la tasa es superior a 10%, la colonia requiere un tratamiento.

En la práctica, la evaluación y la decisión de aplicar un tratamiento deben hacerse a la escala de un apiario, no de una colonia porque:

1) debido al fenómeno de 'deriva' de las abejas (las obreras se equivocan de colonia), en cada momento hay intercambios de Varroa entre colonias, lo que provoca que o bien todo el apiario es muy poco infestado (y no necesita tratamiento), o bien todo el apiario tiene infestación mediana o alta (y necesita tratamiento);

2) sería un trabajo muy grande hacer la evaluación de todas las colonias de un apiario. Recomendamos entonces evaluar solo 5 a 10 colonias de un apiario, para determinar cuantas de ellas necesitan un tratamiento. Si un tercio o más de estas colonias requieren de un tratamiento, entonces se debe aplicar a todo el apiario. Si menos de un tercio requieren de un tratamiento, se puede dejar el apiario sin tratamiento por varios meses.

### Estrategia anual de control de Varroa

Con estas herramientas que nos permiten determinar si un apiario necesita de un tratamiento, podemos establecer las cuatro reglas que permitan decidir a que momento del año aplicar.

Regla 1: aplicar fuera de temporada de producción. Para los productos alternativos enseñados aquí, no existe el mismo riesgo de contaminación que los tratamientos clásicos, dado que estos productos son de origen natural, e incluso algunos de ellos se evaporan de la miel. Sin embargo, siempre se recomienda aplicar cualquier tratamiento en un momento en que las colonias no produzcan miel. Así se elimina la posibilidad de introducir cuerpos extraños a la miel. Es además una temporada en que las colonias tienen poca cría y pocas abejas, por lo cual será más eficaz el tratamiento.

Regla 2: siempre aplicar un tratamiento al terminar la cosecha. Durante la temporada de floración, la cual tarda entre 3 y 6 meses, se encuentra mucha cría en las colonias, lo que representa muchas oportunidades de reproducirse para Varroa. Al terminar la floración y la cosecha, la población llega entonces a su nivel máximo (tomando como ejemplo unas abejas que no expresan defensas contra Varroa, como es el comportamiento higiénico). Además, al reducirse la cantidad de cría, se observa una cierta 'concentración' de Varroa en lo poco de cría, lo que ocasiona un nivel de daños muy alto, un fuerte debilitamiento de las colonias, y un fuerte gasto de reservas para alimentar la cría, de la cual una buena parte va a morir por Varroa. A la fecha, consideramos que todas las colonias, cualquiera que sea su genética, necesitan entonces un tratamiento al terminar la cosecha, para pasar sanamente la temporada de escasez de néctar, y consumiendo lo mínimo sus reservas.

Regla 3: un mes antes de la floración determinar si se necesita un tratamiento. Después de este tratamiento, la recuperación de un nivel alto de infestación puede ser muy lenta, como muy rápida. Esto depende del clima y de la genética de las abejas. En muchos casos, no es necesario ningún tratamiento, lo que permite ahorrar tiempo y costos. Pero en otros casos, sí es necesario. Recomendamos entonces, un mes antes de la cosecha, asegurarse que el nivel de infestación este suficientemente bajo para que las

En la apicultura de alta tecnología se pueden usar reinas genéticamente seleccionadas, las colonias se pueden alimentar de sirope de azúcar y suplementos de polen, y se pueden mover las colonias con cada estación para seguir las afluencias de néctar (apicultura migratoria). Tales planes no están al alcance de proyectos apícolas de escala pequeña o son imprácticos por el costo.

Para el agricultor de escala pequeña el plan de manejo más práctico es el que no pide componentes caros. La labor es usualmente el componente más barato a su alcance. Los planes que tienen el fin de asegurar suficientes almacenes y espacio para la colonia dependen sólo de la labor.

Planes de manejo que aseguran suficiente miel almacenada en la colmena para las épocas de escasez sólo dependen del reconocimiento de su importancia. No se necesita ni más esfuerzo ni más labor. Aún así es el aspecto más olvidado del manejo de abejas (y por eso el más costoso). El apicultor con demasiada frecuencia es el peor enemigo de las abejas.

La tentación de quitar toda la miel al fin de la afluencia de miel a veces es demasiado grande para el apicultor. Sacar la miel y venderla rinde ganancias inmediatas; dejándola dentro de la colmena para el uso de las abejas durante el periodo de escasez es una inversión para el futuro, o una ganancia aplazada.

Una cantidad suficiente que se deje en la colonia durante el periodo de escasez asegura que la colonia sobreviva y esté en buenas condiciones al comienzo del próximo periodo de aumento. Sin suficientes almacenes, la colonia puede morir de hambre o puede quedar tan débil que no pueden defenderse contra el pillaje.

La apicultura que se descuida de este aspecto del manejo se puede llamar la apicultura de "acordeón". El abejero pasa cada época de aumento y de afluencia de miel incrementando el número de colonias sólo para perder la mayoría durante el siguiente periodo de escasez. El abejero de acordeón fluctúa entre un número grande de colonias y un número reducido.

El segundo plan de manejo más práctico para proyectos apícolas de pequeña escala es la manipulación de la colmena. Esto es el manejar del espacio de la colonia, aumentándolo y aminorándolo donde y cuando se necesita.

La colonia no sólo necesita más espacio para almacenar la miel durante la afluencia, sino que necesita espacio para la expansión del nido de cría, durante el periodo de aumento. Las abejas abren espacio para la cría, comiéndose el polen y la miel alrededor de la cámara de cría, así libran esas celdas para que la reina ponga, pero esta forma de expansión es un proceso lento y puede limitar la capacidad de aovar de la reina. Cuando esto ocurre se dice de la colonia que está "limitada por la miel" porque el nido de cría, está dentro del confín de las celdas de miel. Un nido de cría, apiñado y limitado por la miel es el mayor factor que estimula la enjambrazón. Cambiando los panales llenos de miel situados al limite del nido de cría, por unos vacíos el apicultor puede aliviar la condición de "apiñamiento" mucho más rápido que las abejas. Así le da más espacio a la reina para aovar y la colonia crece más rápido a su máxima población.

Por otra parte, durante el período de escasez la colonia necesita menos espacio porque la población se está disminuyendo. El apicultor debe quitar de la colmena los espacios o panales desusados. así compacta la colonia y permite que las abejas puedan defenderse mejor contra pillaje y los animales nocivos.

En la manipulación de la colmena para crear o reducir espacio, es importante recordar que la buena práctica de la apicultura requiere el entendimiento del ciclo anual de la colonia y el manejo de operaciones al tiempo apropiado. Una manipulación hecha al tiempo correcto del ciclo puede ser infalible en dar el resultado buscado. La misma manipulación hecha a un tiempo mal escogido casi siempre falla.

La buena apicultura = un buen entendimiento de los ciclos de la colonia => manipulaciones al tiempo apropiado => colonias fuertes

**El entendimiento del ciclo de la colonia y del tiempo apropiado para manipular la colmena crece con la experiencia. Es el arte de la apicultura.**

Por otro lado, aunque sea una producción en pequeña escala, el apicultor debe aprender a mejorar genéticamente su colmenar, para lo cual no necesita grandes conocimientos genéticos. Lo importante aquí es que debe tener claro que es lo que necesita y desea de su colmenar, por eso aquí se entrega una lista con algunas sugerencias de los temas más importantes para un apicultor, al buscar un mejoramiento genético de sus abejas:

- ***alta producción de miel***
- ***mansedumbre***
- ***poca tendencia a la enjambrazón***
- ***poca tendencia a la emigración***
- ***calma en los panales cuando el abejero hace las manipulaciones***
- ***resistente a las enfermedades***
- ***poco uso de propóleos***
- ***poca cría durante períodos de escasez para conservar los almacenes***

Si el apicultor tiene claros estos conceptos podrá, fácilmente, ir mejorando su colmenar al producir sus propias reinas. La crianza de reinas no es un proceso demasiado engorroso ni tan sofisticado, si lo que queremos es cambiar nuestro colmenar, no así cuando se trata de vender reinas fecundadas, donde se necesita una mayor tecnología, de manera que a través de unos 3 o 4 años el apicultor podrá ver

transformado su colmenar, labor que por supuesto no se detiene nunca, porque cada año podrá seguir mejorando la genética de su colmenar.

Otro tema importante que hemos conversado es acerca de donde colocar las colmenas y como ponerlas. Los sitios para el apiario muchas veces están limitados. Para escoger un sitio hay que balancear las necesidades de las abejas con los sitios disponibles.

Además de fuentes cercanas de néctar y polen, debe haber en las cercanías agua limpia. Esto reduce el esfuerzo necesario para la búsqueda de agua de la colonia.

Las colmenas no deben estar a pleno sol durante las horas calientes, ni tampoco deben estar en sombra total. El sitio ideal recibe sol por la mañana para que las abejas vuelen temprano, y sombra por la tarde para reducir el número de abejas necesarias para la ventilación de la colmena y la búsqueda de agua.

El sitio escogido para el apiario debe tener buena circulación de aire para que no quede húmedo por largos tiempos después de lluvias. Evite áreas que se inundan con las lluvias. Sitios bajo árboles altos frecuentemente sirven para apiarios porque se secan rápidamente después de la lluvia y no tienen demasiada sombra.

Evite sitios con vientos fuertes constantes para colocar el apiario. Los vientos son un obstáculo al vuelo de las abejas. Si no hay protección natural, se pueden plantar cortavientos. En este caso las plantas nectaríferas tienen dos efectos. Son verdes vivas que también separan el apiario del ganado.

Consideraciones para escoger un sitio para el apiario:

Fuentes de néctar y polen

Fuentes de agua

Suficiente sombra

Circulación de aire

Árboles que sirvan de cortavientos

Vandalismo

Protección para la gente y el ganado de las cercanías

Protección para incendio e inundación

Un sitio fácilmente asequible para el apicultor

El uso de insecticidas en las cercanías

Zona libre de inundaciones

En sitios sin árboles se pueden construir resguardos de techados de paja para el apiario, o techados de paja u otro material como mallas rachel para cubrir cada colmena. Se pueden sembrar árboles o arbustos que crecen rápidamente para proveer sombra al apiario. Para esto se debe escoger plantas melíferas.

Para un proyecto de pequeña escala frecuentemente es difícil evitar poner sitios de apiarios cerca de las casas vecinas. Esto puede ser un factor limitante a la apicultura, especialmente con las razas de abejas más defensivas. Desafortunadamente, pueden ocurrir accidentes en que la gente y el ganado pueden ser picados severamente. Pueden ocurrir muertes a causa de reacciones alérgicas. Esto se debe considerar con cautela.

Hileras de arbustos entre colmenas y separando las colmenas de las casas ayuda a reducir la ocurrencia de picadas. Si las abejas son muy defensivas es más fácil manejarlas al anochecer o de noche. También, un regalo de miel de vez en cuando a los vecinos puede reducir sus quejas de las picadas.

Por supuesto, quedan demasiados temas por tratar, pero no existe el espacio para poder entregarles más información, de todas maneras espero que esto les sirva en una apicultura básica y les dejo más adelante algunos sitios web, pero hay muchos más, atrévanse a buscar y encontrarán todo lo que necesitan.

Que Dios les bendiga

Moisés L. Valencia O.

Ingeniero Agrónomo

[ingemoises@hotmail.com](mailto:ingemoises@hotmail.com) Celular 09-6462855

### **Sitios web importantes**

Uno de los sitios más importantes y con mejor información para el control de varroa en forma orgánica con productos que se pueden aplicar sin problemas de contaminación, es el siguiente:

Curso sobre control alternativo de Varroa  
[http://www.apicultura.com/articles/control\\_Varroa](http://www.apicultura.com/articles/control_Varroa)

Artículos sobre tolerancia de las abejas a Varroa  
<http://www.apicultura.com/articles/vandame>

El sitio a continuación trata el tema de la producción orgánica en cuanto a su reglamentación:

Diario Oficial de la Unión Europea sobre miel orgánica  
[http://www.apicultura.com/databases/legislation/miel\\_sp.pdf](http://www.apicultura.com/databases/legislation/miel_sp.pdf)

Otro sitio relacionado con la comercialización de la miel en el mercado justo  
<http://www.fairtrade.net/honey.html>

Otros:

<http://www.apicultura.com>  
<http://www.apitel.cl>

<http://www.colmenaressuizos.cl>  
<http://www.apisalud.cl>  
<http://www.google.com/apicultura>  
<http://www.apicultura.com.ar>

## **BIBLIOGRAFÍA**

Apis: La Verdadera Abeja Melífera, Preparado para el Cuerpo de Paz por Curtis Gentry, December 1982  
Ilustrado por Stacey Leslie, Traducido por FLS, Inc. Elizabeth J. Carico

Productive management of honey bee colonies, C.L. Farrar, American Bee journal, vol. 108, nos. 3-10.

The essence of beekeeping, presentado en forma de apuntes por S.C. Jay en Bee World, Vol. 60: pp 140-142. 1979

Frutales y abejas, Juan B. Rallo García. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria, Madrid, España. 1987.

# MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA APIQUICULTURA

Serie de instrumentos técnicos para la agricultura rural

**FIDA**  
FONDO INTERNACIONAL  
DE DESARROLLO  
AGRÍCOLA



**FAO**

# MANUAL DE BUENAS PRACTICAS PARA LA APICULTURA

---

Santiago de Chile, Agosto 2002

Este Manual ha sido elaborado por el autor a solicitud y según los requerimientos técnicos del Programa de Apoyo a la Microempresa Rural de América Latina y El Caribe PROMER

El texto es de responsabilidad del autor. Los derechos fueron cedidos a FROMER, quien se reserva la facultad para hacer las modificaciones necesarias, junto con recopilar, reproducir y distribuir el documento de acuerdo a sus lineamientos y políticas.

**Autores:**

Dr. J.P. Michel Grandjean B.  
Doctor en Biología  
Mención Apicultura

Dr. Sergio O. Campo D.  
Médico Veterinario  
Servicio Agrícola Ganadero (SAG)

**Ilustraciones:**  
José Maturana

**Publicación Técnica:**  
PROMER (HICA)  
PROPIBRO (INMAP-HICA)  
RED NACIONAL APICOLA

**Diseño e Impresión:**  
MarkTy Publicidad

**Inscripción:**  
Registro de Propiedad Intelectual N° 123.691  
ISBN 956-8064-14-1  
PROMER 2002

# INDICE

1. Introducción	6
2. Calidad en la industria de alimentos	7
3. Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP).	9
3.1. Fundamentos y objetivos de un sistema HACCP	9
3.2. Procedimientos generales para la implementación de un plan de aseguramiento de la calidad	13
3.2.1. Formación de equipo de trabajo	13
3.2.2. Definición del producto	14
3.2.3. Concepto de peligro	15
3.2.4. Etapas de un plan HACCP	16
3.2.5. Análisis de riesgos	16
3.2.6. Puntos Críticos de Control (PCC)	16
3.2.7. Arbol de decisiones	16
3.2.8. Areas de evaluación de riesgos	17
3.2.9. Tabla de Control	17
3.2.10. Creación de Límites Críticos	17
3.2.11. Sistemas de Monitoreo	17
3.2.12. Acciones Correctivas	17
3.2.13. Procedimientos de Verificación	17
4. Reglas básicas o generales para el manejo de la sanidad apícola	18
4.1. Concepto Salud / Enfermedad	18
4.2. Acciones Generales	19
4.2.1. Instrucción o Capacitación	19
4.2.2. Conocer el estado sanitario de las colmenas	19
4.2.3. Conocer el estado sanitario del sector	19
4.2.4. Prevenir la entrada de patologías	19
4.2.5. Tratamiento de patologías	20
4.2.6. Cambio de reinas	20
4.2.7. Cambio periódico del material antiguo	21
4.2.8. Mantenimiento y preservación del material	21
4.2.9. Ubicación de las colmenas y pintura de las mismas	21
4.2.10. Evitar manejos que induzcan pillaje y/o deriva	22
4.2.11. Evitar el ingreso ilegal	22
4.2.12. Denunciar el ingreso ilegal o sospecha de patologías	22

5. Recomendaciones específicas según cada patología existente en Chile.	23
5.1 Varroasis	23
5.1.1. Tratamiento con productos alternativos debidamente probados	24
5.2. Nosemosis	26
5.2.1. Tratamiento con productos debidamente probados	26
5.3. Cría de Tiza	28
5.4. Cría Pulverulenta	28
5.5. Loque Americana	28
5.6. Otros problemas que inciden en la sanidad apícola	29
6. Aplicación de un plan de aseguramiento de calidad en apicultura	31
6.1. Modelo de HACCP para la producción de miel	32
6.1.1. Formación de equipo de trabajo	32
6.1.2. Definición del producto	33
6.1.3. Composición Química y Propiedades	35
6.1.4. Concepto de peligro	36
7. Diagrama de flujo para la producción de miel en un sistema conjunto con la polinización	37
7.1. Fabricación de colmenas	37
7.2. Uso de herramientas y utensilios	38
7.3. Sitios para la colecta del néctar	39
7.4. Manejo de colmenas para la polinización y producción de miel	40
7.4.1. El control de enfermedades	40
7.4.2. Alimentación artificial	40
7.5. Cosecha de la miel	43
8. Flujo general de manejo sanitario apícola	45
8.1. Diagnóstico en laboratorio especializado	46
8.2. El mejoramiento genético como herramienta para la inocuidad de la miel	47
9. Consideraciones éticas	48

# PRESENTACIÓN

El Programa de Apoyo a la Microempresa Rural de América Latina y El Caribe PROMER (FIDA-IICA) presenta esta compilación de conceptos y procedimientos, a través de los cuales, pretende contextualizar el nuevo escenario económico en el que deberán desenvolverse las microempresas rurales y los técnicos que realizan actividades en el sector apícola, las constantes exigencias de los mercados internacionales y los requerimientos del mercado interno obligan al pequeño apicultor a manejar factores biológicos, productivos, genéticos y de sanidad, a fin de aumentar la productividad y ofrecer un producto de alta calidad.

El objetivo principal de este manual es apoyar, de manera didáctica el mejoramiento en los aspectos tecnológicos, considerando las altas exigencias fitosanitarias y la necesidad de incrementar la calidad de la producción apícola frente a los mercados cada vez más competitivos. En este sentido, este manual forma parte de una serie de manuales y documentos técnicos publicados por PROMER, con el fin de aportar al desarrollo de la microempresa rural en la región.

PROMER agradece a los autores su contribución al conocimiento y a la difusión de buenas prácticas en esta área, que esperamos, sea de gran ayuda para aquellos microempresarios rurales y pequeños productores apícolas, que se encuentren desarrollando iniciativas en este rubro.

Equipo PROMER

## 1. INTRODUCCIÓN

Toda actividad productiva tiene como finalidad el bienestar de las personas y, a esta premisa, la apicultura no se encuentra ajena. Es así que las diferentes formas y métodos desarrollados en la apicultura, deben ser considerados como parte de una empresa productiva rentable, que genera ingresos al apicultor aumentando su estándar y calidad de vida, con el beneficio adicional de mejorar la calidad del entorno, al buscar una mejor producción de frutos y semillas de los vegetales que son visitados por las abejas.

El desarrollo de la apicultura descansa sobre algunos pilares, que pueden ser manejados por los apicultores, tales como el manejo biológico y productivo, genético y de sanidad. Otros factores en cambio, sólo pueden ser "escogidos" o modificados a largo plazo por los apicultores, como ocurre con la fuente de alimentación y de producción de la colmena, en cuanto a la flora melífera. Sin embargo, hay otro factor, que es poco probable o imposible de modificar, el clima. Por ello, aquellos factores sobre los cuales el apicultor posee capacidad de intervención directa, resultan claves para lograr un incremento sustancial de la productividad y el éxito de la empresa apícola. En particular, el aspecto sanitario ha ido adquiriendo una importancia creciente.

Otra característica que está presente en la actividad apícola, en los últimos años, es la diversificación de sus productos. Por un lado, la producción de miel (clásica y orgánica) y de cera siguen siendo las principales líneas productivas. Sin embargo, otros productos se han ido desarrollando a un ritmo mayor, como ocurre con los servicios de polinización, producción de propóleos, jalea real, apiterapia, aumento de la producción y venta de abejas reinas, núcleos o paquetes. En este desarrollo, la sanidad juega también un rol dramáticamente clave.

Considerando que la miel es el producto de mayor intensidad en la línea productiva y por tratarse de un alimento, éste se rige por normas nacionales e internacionales. A nivel internacional, se administra mediante el CODEX ALIMENTARIUS, el cual es operado a través de la FAO y la OMS. Ello, por cuanto debe cumplir con un concepto elemental, su inocuidad, es decir que no contenga elementos nocivos para la salud de los consumidores. A lo anterior, se suma la tendencia actual de los mercados externos de consumir productos de naturaleza orgánica, lo cual reafirma la necesidad de que sean producidos bajo esas normas internacionales.

Sin embargo, la promoción de las bondades supuestas a ciertas medicinas que prevendrían enfermedades, y las cuales son presentadas en diversas formas, entre ellas "formulaciones y recetas magistrales", han inducido a los apicultores a aplicar erróneamente estas sustancias. Lo anterior, atenta directamente contra las bondades y cualidades de los productos de la colmena, en especial la miel, la cual puede presentar trazas o residuos de aquellas sustancias que se le hubieran incorporado, los que son detectados mediante diversos métodos. Además, los organismos internacionales encargados de asegurar la inocuidad de los alimentos han establecido normas acerca de los límites máximos de ciertas sustancias ajenas al producto. Para ello, los países importadores chequean o analizan las partidas procedentes del extranjero, en forma autónoma o mediante acuerdos entre las autoridades de los países exportadores e importadores, a fin de resguardar el concepto de "inocuidad alimentaria".

En atención a:

- la exigencia siempre creciente de los mercados importadores,
- los requerimientos que también irán aumentando en el mercado interno,
- la necesidad de orientar a los apicultores acerca de cuáles, cómo, cuándo y porqué utilizar ciertos preparados o productos farmacéuticos, y
- los manejos necesarios o básicos para evitar la entrada de enfermedades o controlar las enfermedades presentes de modo que se vean equilibradas con la obtención de una alta productividad, se ha considerado indispensable la elaboración del presente **Manual de Buenas Prácticas para la Apicultura**.

## 2. CALIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS

La industria procesadora de alimentos ha enfrentado el desafío que tiene que ver con la necesidad de entregar al mercado un producto libre de cualquier contaminante. Precisamente, son los consumidores quienes evalúan la calidad de un producto, y determinan el rechazo o aceptación de éste, basado en la confianza que le inspire un alimento.

Dos sistemas han sido exitosos en el logro de estos objetivos, siendo determinantes para establecer los cambios que se requieren para dar solución a los aspectos de inocuidad y calidad en este sector. Es conveniente tener claridad sobre los propósitos de cada uno de estos mecanismos, ya que reflejan enfoques diferentes, los cuales son:

- Sistema de Control Total de la Calidad (TQM)
- Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP)

El Sistema de Control Total de la Calidad (TQM) permite **alcanzar un estándar de calidad** que, al mismo tiempo, considera los costos de elaboración de los productos y cumple con el compromiso de calidad frente a un comprador.

El Sistema HACCP constituye un procedimiento que estimula una filosofía de trabajo cuyo objetivo principal es la **inocuidad de los alimentos**, previniendo los riesgos que pongan en peligro la salud del consumidor y, consecuentemente, la estabilidad de la empresa. El propósito último es la salud de la población.

HACCP goza de una gran flexibilidad en su aplicación, ya que sus principios se ajustan a las diversas condiciones de productividad, incluyendo procesos industriales, artesanales, domésticos u otros.

Las normas de Control Total de la Calidad (TQM-Technical Quality Monitoring) de la serie ISO 9000, fueron generadas por la Organización Internacional de Estandarización, la cual fue creada en 1947 y agrupa a 110 miembros representados por los organismos nacionales de normalización. La ISO 9000 corresponde a una serie de normas que establecen los requerimientos generales para la implementación de sistemas de calidad. Mediante los sistemas de gestión de calidad de una empresa puede llegarse a obtener una certificación de la ISO 9000, lo que significa que una empresa certificada ha desarrollado e implementado un sistema de calidad real.

En virtud de que tienen mucho en común el Sistema HACCP y las normas ISO-9000 existe la tendencia a relacionar ambas normas, ya que éstas requieren de la decisión y liderazgo de la gerencia, involucran a todo el personal de la empresa, tienen un enfoque claramente estructurado y deben identificar los aspectos claves en los procesos para conseguir un diagrama de flujo realista y específico.

En las últimas décadas, las empresas han debido desarrollar diferentes sistemas propios adecuados a sus características productivas, que den garantía de la calidad de su negocio.

En principio, un programa de aseguramiento de calidad es de carácter voluntario; sin embargo, las exigencias de los mercados actuales, especialmente los mercados externos, obligan a desarrollar programas de este tipo, sin los cuales no es posible ingresar a ellos.

En la Directiva DIR/93/43 EEC de la Unión Europea se han establecido las normas de higiene para los alimentos, basados en los principios del sistema HACCP y de las normas de la serie ISO 9000.

El programa de aseguramiento de calidad conocido como HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) surgió en la NASA con el objeto de alcanzar un cien por ciento de seguridad en la calidad de los alimentos utilizados en el programa espacial. En este sentido, la empresa que realizó y diseñó los primeros programas de aseguramiento, concluyó que los muestreos para comprobar la calidad de los alimentos eran de magnitudes tales que, por su alto costo, hacían impracticable la producción de tales alimentos.

Este hecho obligó a pensar en el desarrollo de un control como parte del sistema productivo de los alimentos, buscando reducir los muestreos.

La eficiencia del sistema diseñado, permitió que se aplicara posteriormente a la elaboración de alimentos enlatados. Así también, fue aplicado por el National Marine Fisheries Service en la inspección de productos del mar.

Actualmente, la Unión Europea obliga a generar programas de aseguramiento de calidad para todos los productos alimentarios que tengan como destino algún país de Europa. Desde 1997, EEUU también ha generado esta obligatoriedad para los productos alimentarios a ese destino.

El objetivo de HACCP en una planta o empresa productiva es satisfacer la calidad del producto mediante un sistema **preventivo**, ganando así la confianza del cliente, reduciendo procesos, reclamos y rechazos. Paralelamente, se transforma en una excelente herramienta de marketing.

En consecuencia, el desafío actual de cada empresa apícola es interiorizarse de los conceptos y etapas de un sistema de aseguramiento de calidad basado en HACCP, reconocer su participación en un sistema de aseguramiento, para conquistar eficientemente los diferentes mercados.

### 3. ANALISIS DE RIESGOS Y CONTROL DE PUNTOS CRITICOS (HACCP)

El sistema HACCP se caracteriza, entre otros aspectos, en que sigue un procedimiento lógico y simple, no menos especializado, e implica un cambio filosófico para la industria y las autoridades reguladoras de los alimentos. Es un sistema preventivo, ya que busca controlar y prevenir los riesgos en el proceso productivo, lo cual significa que el control ocurre desde el inicio de la elaboración del producto y no únicamente en la etapa final del producto terminado, donde sólo queda la alternativa de rechazar el producto, con las pérdidas que ello significa para los costos de producción y de análisis.

En virtud de esta característica ~~preventiva~~, es que ha tenido una mayor eficacia que los métodos tradicionales de control, puesto que está basado en el control de los peligros desde el inicio y durante las etapas de producción.

#### 3.1. FUNDAMENTOS Y OBJETIVOS DE UN SISTEMA HACCP

El sistema HACCP puede resumirse en los siguientes fundamentos que la sustentan:



IDENTIFICACION y análisis de riesgos y determinación de las medidas preventivas para su control



IDENTIFICACION de los puntos críticos de control



DETERMINACION de los límites críticos en cada uno de los puntos de control críticos identificados



ESTABLECIMIENTO de procedimientos de monitoreo para cada punto de control crítico.



ESTABLECIMIENTO de las acciones correctivas que deberán tomarse cuando el monitoreo indique que un punto de control crítico no está bajo control

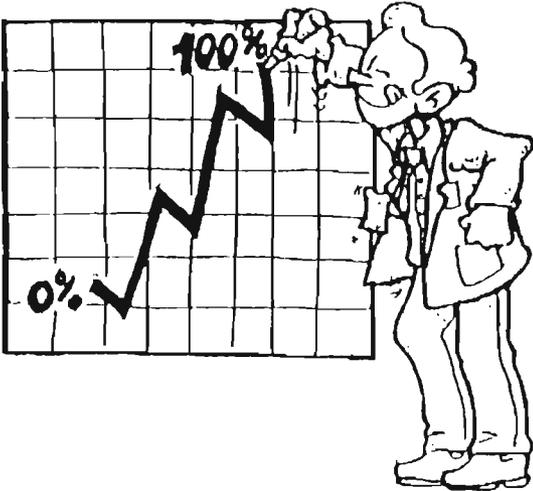


DETERMINACION de los procedimientos para la verificación, incluidos los ensayos y procedimientos complementarios para corroborar que el sistema HACCP está funcionando correctamente

El aseguramiento de calidad define el control.



la evaluación y



la revisión técnica de un proceso productivo,

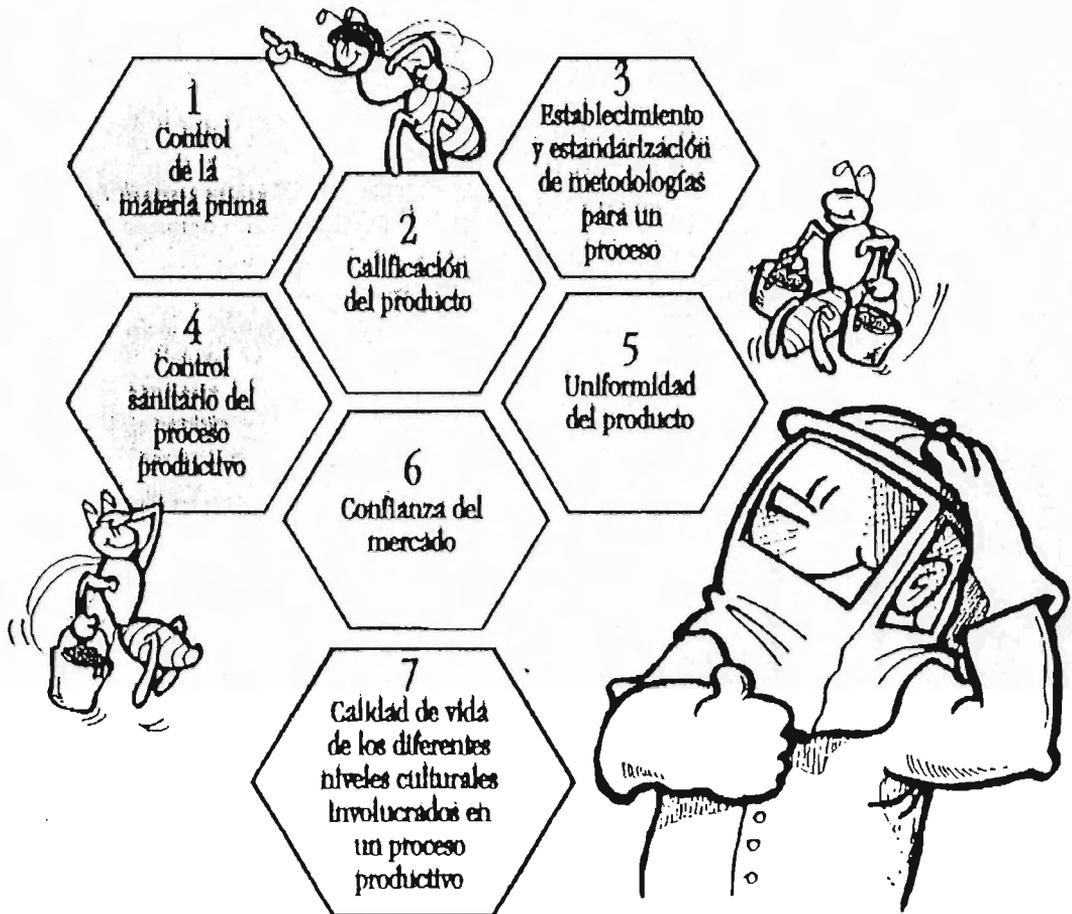


para cumplir con las exigencias del consumidor o del mercado en general



El aseguramiento de calidad es una gestión cuya responsabilidad descansa en los niveles administrativos más altos de una empresa, siendo éstos responsables por la entrega de estos conceptos a sus empleados.

Los objetivos de un programa de aseguramiento de la calidad de un Producto pueden resumirse en los siguientes puntos:



Para entender con mayor claridad los procedimientos de un sistema HACCP, cabe definir el concepto de CALIDAD. En este sentido, se entiende por calidad, aquella propiedad que permite distinguir un producto de otro. Por ello, cuando nos referimos a la calidad en la industria debemos considerar la participación de los conceptos de costo y productividad, los cuales deben cumplir con las exigencias del mercado. Un producto que no cumpla con las exigencias de un mercado significa una pérdida de confianza por parte de los clientes, sumamente difícil de recuperar, y consecuentemente, pérdidas económicas importantes.

### 3.2. PROCEDIMIENTOS GENERALES PARA LA IMPLEMENTACION DE UN PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

#### 3.2.1. FORMACION DE EQUIPO DE TRABAJO

El sistema no puede ni debe ser desarrollado por una sola persona, sino que su éxito depende de la participación de un equipo multidisciplinario, que incluye el área de producción, gerencia, etc. Debe elegirse un jefe del equipo que, junto con liderar al grupo, debe capacitarlo, y programar las actividades a realizar



### 3.2.2. DEFINICION DEL PRODUCTO

La definición del producto implica establecer y conocer sus características químicas, su origen, su destino, su mercado, su forma de consumo; es decir, todo aquello que tenga alguna implicancia posterior en el control de la inocuidad.



### 3.2.3. CONCEPTO DE PELIGRO.

Se entiende por **peligro**, aquella cualidad biológica, química o física que puede hacer que un alimento no sea seguro



1 BIOLÓGICOS

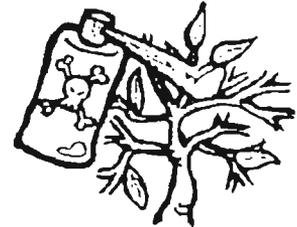
2 QUÍMICOS

3 FÍSICOS

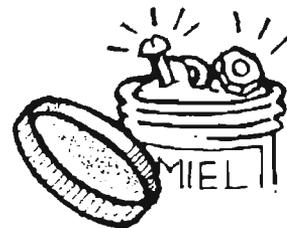
1 Los productos destinados a la alimentación están expuestos a sufrir en alguna etapa de su proceso, o aún cuando están ya en la mesa del consumidor, la acción de agentes patógenos que, entre otros problemas, pueden producir toxo-infecciones. Los peligros pueden ser **MACRO**, como mohos, bacterias, etc. o **MICRO** como bacterias, virus, protozoos o incluso hongos.



2 Los diferentes alimentos pueden sufrir contaminación química proveniente de productos sintéticos o como en el caso de los productos agrícolas, por pesticidas utilizados en el control de plagas.



3 Los peligros físicos se refieren a aquellos elementos que pueden aparecer en el alimento como cuerpos extraños tales como pelos, arenas, astillas etc. Los que de alguna manera reflejan un proceso poco cuidadoso.



### 3.2.4. ETAPAS DE UN PLAN HACCP

#### a) Planificación

Una planificación para aplicar el sistema HACCP, debe partir con la elaboración de un documento que reúna toda la información necesaria para establecer los riesgos y generar los puntos críticos correspondientes.

#### b) Elaboración del diagrama de flujo

El diagrama de flujo representa, secuencialmente, todos los pasos mediante los cuales se llega al producto final, desde la recepción de la materia prima. Debe ser lo más detallado posible, para lo cual se requiere la participación de todo el equipo de trabajo.

#### c) Torbellino de ideas

Sobre la base de un trabajo en equipo, son recogidas todas aquellas opciones que permitan detectar los puntos donde sea necesario establecer un control.

#### d) Elaboración de medidas preventivas.

Son aquellos factores o procedimientos que permiten controlar un peligro para la salud.

### 3.2.5. ANALISIS DE RIESGOS

En cada uno de los puntos de control identificados, es necesario determinar como serían los riesgos:

- **su probabilidad de ocurrencia.** Cualitativamente, se establece la frecuencia probable de presentación del riesgo (alta, media o baja).
- **su efecto.** Si el riesgo ocurre, debe definirse cuál será el efecto sobre el producto.
- **su incidencia.** Para determinar la incidencia del riesgo, se establecen categorías: como siempre, a veces, nunca.

### 3.2.6. PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (PCC)

Se refiere a la o las etapa(s) del proceso productivo en que es posible aplicar medidas de control para prevenir, eliminar o reducir un peligro hasta niveles aceptables para la salud humana.

### 3.2.7. ARBOL DE DECISIONES

Corresponde a una secuencia de preguntas formuladas en relación con los peligros detectados en las distintas etapas del proceso. Las respuestas obtenidas ayudan a determinar los puntos críticos de control (PCC). Estas preguntas son básicamente:

- ¿Existe algún peligro?
- ¿Existen medidas para la prevención de este peligro?
- ¿La presente etapa es, en sí, una medida de prevención?
- ¿Puede aparecer un peligro hasta alcanzar niveles inaceptables?
- ¿Una acción o una etapa posterior será suficiente para eliminar el peligro?

### **3.2.8. AREAS DE EVALUACION DE RIESGOS**

Los riesgos o peligros pueden registrarse en las diferentes áreas del proceso productivo. Estas áreas pueden ser principalmente:

- Características de un producto capaces de provocar daño a la salud.
- La presencia de elementos indeseables presentes en un producto.
- El origen y tratamiento de los insumos
- Las operaciones destinadas a la obtención del producto.
- El fraude es un factor de riesgo que depende de la ética o del conocimiento del manejo de un producto.

### **3.2.9. TABLA DE CONTROL**

La tabla de control establece las etapas y los puntos críticos de control.

### **3.2.10. CREACION DE LIMITES CRITICOS**

Los límites críticos corresponden a la tolerancia establecida para mantener controlado un riesgo.

### **3.2.11. SISTEMAS DE MONITORIO**

Secuencia planeada de observaciones o mediciones de los límites críticos para evaluar si un punto crítico de control está bien regulado.

### **3.2.12. ACCIONES CORRECTIVAS**

Cuando un límite crítico es sobrepasado, debe aplicarse un procedimiento para recuperar su control.

### **3.2.13. PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN**

La verificación periódica permite controlar el correcto funcionamiento del programa de manera integral.

## 4. REGLAS BASICAS O GENERALES PARA EL MANEJO DE LA SANIDAD APICOLA

### 4.1. CONCEPTO SALUD / ENFERMEDAD

En las personas y los animales de abasto, silvestres o compañía existe una definición de salud y, por lógica, otra de enfermedad. Cada una de ellas considera desde el punto de vista clínico al individuo (síntomas o expresión de una enfermedad), y ésta puede ser aplicada en ocasiones y de acuerdo al tipo de enfermedad, a toda una masa o población de ellos.

En apicultura, este concepto de salud o enfermedad, no es totalmente aplicable, por cuanto el individuo es tan sólo una parte de un conjunto o masa. Por ello, la unidad a considerar como productiva (asimilando al animal) será la colmena y el rebaño, el colmenar. Además, el contacto entre las colmenas es más estrecho, por cuanto el apicultor o la naturaleza "mezclan" los componentes del individuo, cuando se efectúan cambios de marcos con cera entre colmenas o apiarios o cuando las abejas de un mismo apiario efectúan el fenómeno denominado "deriva" o cambio de colmena.

Las abejas en su estado natural viven formando panales y difícilmente se establecen una al lado de otra. Por lo tanto, la posibilidad de deriva es muchísima menor y no existe el intercambio de elementos biológicos que efectúa el apicultor; de tal forma que, las enfermedades, cuando lo hacen, se presentan en escasa proporción y si se establecen, pueden matar al panal o familia silvestre afectada, lo cual es parte del proceso de selección natural.

En la apicultura moderna, la situación es opuesta, ya que se tiende a agrupar una gran cantidad de colmenas. El manejo de un apiario moderno requiere de inspecciones constantes, movimiento de marcos entre colmenas y/o colmenares. Además está el uso de implementos comunes y movimiento de colmenas a grandes distancias e intercambio de materiales entre apicultores nacionales y extranjeros. Todo esto, indudablemente, colabora en la dispersión rápida de patologías o enfermedades entre las unidades productivas.

Cuando ingresa una enfermedad en una unidad productiva, ésta tiende a difundirse rápidamente entre las colmenas vecinas, hacia otros colmenares cercanos y abarcar territorios que incluyen continentes completos. De lo anterior, existe un gran variedad de ejemplos, como la Varroasis (la cual ha invadido regiones aisladas como islas, ej.: Nueva Zelanda) o el desplazamiento de *Apis mellifera scutellata* (la abeja africana).

Una patología o enfermedad de las abejas, debe entenderse como un proceso de selección natural, para que sobrevivan los individuos mejor dotados. Esto es alterado por la actividad apícola moderna, a fin de lograr los productos de la colmena para el bienestar humano. Si bien lo ideal es que no se presente, toda colmena posee algún germen o elemento que puede transformarse en una enfermedad y matar a la colmena.

Así entonces, será necesario lograr un nivel de equilibrio entre la presencia de estos agentes (que no destruyan la colmena, ni afecten a las abejas en forma significativa) y la obtención de productos de la colmena con la mayor cantidad, calidad y rentabilidad.

## 4.2. ACCIONES GENERALES

### 4.2.1. INSTRUCCION O CAPACITACION

Cada apicultor debe estar **instruido** o capacitado para reconocer e identificar a nivel general, cuáles son los problemas que se presentan debido a la presencia de un elemento patógeno, acciones climáticas o bien actividades de manejo mal efectuadas. Para ello constantemente se están efectuando jornadas, talleres, congresos. En forma periódica, se realizan cursos con énfasis en una u otra **patología** o fase del manejo productivo y/o reproductivo de las abejas. Por otro lado, cuando se genera esta necesidad en un grupo importante de apicultores, ellos pueden requerir la participación de un especialista, existiendo fuentes variadas para su financiamiento.

### 4.2.2. CONOCER EL ESTADO SANITARIO DE LAS COLMENAS

El apicultor debe estar en conocimiento de cuáles son las patologías que se encuentran presentes en sus colmenas. Para ello, debe efectuar una **revisión** de sus colmenas al terminar la temporada de recolección o preparación de las mismas para la invernada y varias revisiones cuando se empieza a preparar la nueva temporada. Además, es altamente conveniente la obtención de muestras de abejas, miel o panales, cuando se sospecha de alguna enfermedad o patología, enviándola a un **laboratorio** de diagnóstico de patologías apícolas. Esta acción es bastante importante, por cuanto indicará cuál o cuáles son los agentes presentes y su nivel o intensidad de presencia. Por otro lado, los apicultores chilenos no poseen la costumbre o hábito de obtener muestras desde sus colmenas, tan sólo se limitan a introducir algunos productos. Los resultados de un examen de laboratorio o bien la revisión por parte de un apicultor experimentado, orientarán acerca de la necesidad de efectuar algún manejo diferente o introducir productos contra un determinado agente.

### 4.2.3. CONOCER EL ESTADO SANITARIO DEL SECTOR

El apicultor debe conocer el sector de ubicación de sus apiarios, de la zona geográfica o región donde se desempeña y saber qué ocurre en el resto del país y países vecinos. Esto es importante, ya que en la medida que se conozca el estado sanitario propio, y si éste es mejor que el resto, se deberá prevenir la entrada de las patologías presentes en apiarios vecinos. Si ocurre lo contrario, deberá tenerse la precaución de evitar movimientos innecesarios para no propagar las patologías propias hacia apiarios vecinos o de otras regiones. También, será conveniente conocer lo que ocurre en países vecinos, por cuanto el ingreso ilegal de productos biológicos (trinas, obreras), productos de la colmena (miel, cera) o implementos de segunda mano (estampadoras, fundidoras o recuperadoras de cera, centrifugas, etc.) a menor costo, puede resultar en el ingreso de patologías que no se encuentran en el país o área de trabajo. Por ello, se debe evitar el contrabando o ingreso, movimiento, venta o intercambio de material portador o diseminador de patologías.

### 4.2.4. PREVENIR LA ENTRADA DE PATOLOGÍAS

La prevención es la práctica más económica y eficiente para evitar el impacto económico que significa la pérdida de producción o colmenas por una enfermedad.

#### 4.2.5. TRATAMIENTO DE PATOLOGIAS

En oportunidades, los resultados entregados por un laboratorio arrojarán la presencia de un agente patógeno o productor de enfermedad, para lo cual será necesario introducir algún medicamento. Este producto, en lo posible, deberá ser elegido entre aquellos que, siendo efectivos, causen un menor daño a las abejas y sus productos (evitar el depósito de residuos). Debe ser probadamente efectivo (científicamente demostrado) contra el agente que se ataca. En lo posible, se deberá preferir un producto cuya composición sea acorde con la biología de las abejas o bien se encuentre entre los componentes normales de una colmena.

Todo producto que deba ser aplicado, se hará en un período cuando las abejas aún no recolectan néctar o polen para su producción. En caso que ello no sea posible (situación que debería ocurrir sólo en contadas oportunidades), las colmenas tratadas deberán ser cosechadas de tal forma que se puedan separar los productos obtenidos de ellas.

Se debe conocer exactamente la composición del medicamento administrado, el cual según las leyes vigentes en Chile (Ley N° 18.755 del 7 de Enero de 1989 y Ley N° 19.283 del 5 de Enero de 1994) debe estar debidamente registrado, rotulado y especificados sus componentes. Además, debe venir con un informativo técnico que explique la forma de uso adecuado, dosis y las precauciones necesarias.

Dado que se acrecienta la tendencia hacia la producción orgánica, las normas para cumplir con este tipo de productos son mucho más estrictas y prohíben estrictamente el uso de productos ajenos a los componentes de la colmena. Sólo puede hacerse manejo.

El tratamiento de la colmena, entendido como la introducción de un medicamento, es tan sólo una de las fases de la prevención, control o ataque contra una enfermedad determinada. Por ello, es necesario contemplar medidas de manejo que faciliten dicho control y no reducirlo sólo al tratamiento. En este último aspecto, surge el concepto de **manejo integral de patologías**.

#### 4.2.6. CAMBIO DE REINAS

La capacidad de postura de la reina determinará, en otros factores, la población de abejas recolectoras en la temporada. Por ello, es necesario asegurar dicha capacidad, para lo cual es conocida la conveniencia de cambiar las reinas cada dos años, de acuerdo a la realidad nacional. Las reinas que se introduzcan deben provenir de apiarios reconocidos como sanos. Sus reinas deben ser buena calidad, siendo preferibles aquellas que tengan la capacidad de producir una descendencia con alto grado de comportamiento higiénico, lo cual implica, desde el punto de vista enfermedades, que se sacarán rápidamente las larvas muertas de la colmena. Ello frena e inclusive detiene la diseminación de algunas patologías (especialmente las de la cría) dentro de la colmena y, por ende, del apiario.

La elección de la raza de las reinas a introducirse es también importante, por cuanto ella debe provenir de aquellas que se encuentren "legalmente" en el país y que produzcan una descendencia acorde a las exigencias del medio donde ellas trabajan. Así, reinas de gran postura, deben ser usadas en lugares de clima constante; ya que, en zonas donde se producen períodos de lluvias primaverales o períodos fríos, durante una o más semanas, se producirá la muerte de crías pudiendo ser confundida con una enfermedad.

#### **4.2.7. CAMBIO PERIÓDICO DEL MATERIAL ANTIGUO**

El material (cera, marcos, pisos, alzas) que tiene muchos años de uso, tiende a concentrar elementos patógenos, como ocurre con las esporas productoras de la nosemosis y enfermedades producidas por bacterias. También, tiende a retener y concentrar residuos de productos tales como el fluvialinato de las tablas. Ello puede inducir problemas en la aceptación de las celdillas para la postura, por parte de la reina, y determinar un patrón de postura irregular o un nido de cría pequeño, lo cual puede ser confundido con una enfermedad o favorecer su desarrollo, introduciendo equivocadamente elementos químicos o fármacos.

#### **4.2.8. MANTENCIÓN Y PRESERVACIÓN DEL MATERIAL**

El material en uso debe ser revisado periódicamente con el fin de asegurar que los cuerpos calcen adecuadamente entre sí, no dejando espacios que obliguen a las abejas a gastar energía en repararlos. Ello puede debilitar la colmena, la cual sin duda producirá menos; pero, también puede favorecer la presentación de patologías.

Los materiales en uso pueden ser tratados de diferentes formas para aumentar su vida útil y disminuir el riesgo de diseminación de enfermedades, mediante el emparafinado (parafina sólida, no kerosén) o encerado.

#### **4.2.9. UBICACIÓN DE LAS COLMENAS Y PINTURA DE LAS MISMAS**

Es sabido que las colmenas deben ser ubicadas en áreas soleadas y ventiladas (no afectadas por vientos fuertes), con el fin de evitar la acumulación de humedad, ya que ésta última favorece la aparición de varias patologías entre las cuales se pueden citar la nosemosis, cría de tiza y alguna parecida con la cría pulverulenta.

La pintura de los cajones debe ser más adecuada al clima que a la posibilidad de ubicación de la abeja en la colmena, de tal forma de ayudar a la termo-regulación y evaporación del exceso de agua en la colmena, para que no se traduzca en humedad. Los colores claros deben preferirse en zonas de mayor calor, ya que reflejan los rayos solares y ayudan a las abejas a ventilarse mejor. En cambio, en zonas más frías, deben preferirse los colores opacos y más oscuros, ya que absorben calor y ayudan a la termo-regulación.

Debe tenerse cuidado con las pinturas que se utilicen, ya que algunas de colores rojos pueden contener grandes cantidades de plomo y las de color amarillo pueden contener cadmio, los cuales pueden depositarse en la miel y arrojar residuos detectables sobre los niveles mínimos exigidos.

#### **4.2.10. EVITAR MANEJOS QUE INDUZCAN PILLAJE Y/O DERIVA**

Los movimientos de material hacia el exterior de la colmena (cera, marcos con miel y polen) que permiten el acceso a abejas de otras colmenas, estimulan el pillaje. También, existe la creencia que las colmenas fuertes, resisten mejor el ataque de ciertas enfermedades, aún cuando poseen abejas pilladoras. Sin embargo, ellas prefieren a las colmenas débiles, lo cual puede deberse a la presencia de enfermedades. Entonces, aquellas colmenas fuertes, cuyas abejas pilladoras se introducen en las colmenas débiles, pueden transferir rápida y efectivamente la enfermedad en su colmena.

#### **4.2.11. EVITAR EL INGRESO ILEGAL.**

El ingreso de material biológico e implementos, en forma ilegal desde otros países, es una de las formas más frecuentes de introducción de nuevas patologías. Sobre esto, los ejemplos son muchos, basta recordar el ingreso de *Varroa jacobsoni* a América del Sur y luego a Chile. En el 90% de las mieles decomisadas en el equipaje acompañado de pasajeros provenientes desde Argentina, se ha detectado crecimiento de *Paeuobacillus larvae*, agente productor de la Loque Americana. De igual forma, la importación de maquinaria desde países con enfermedades no existentes en Chile, constituyen una vía de introducción y diseminación de la enfermedad, sobre todo cuando se lavan dichos implementos y sus restos con miel son consumidos por las abejas.

#### **4.2.12. DENUNCIAR EL INGRESO ILEGAL O SOSPECHA DE PATOLOGÍAS**

Una de las maneras de evitar la entrada de patologías a una área, es denunciando el ingreso ilegal de abejas, reinas, cera, miel u otros elementos biológicos para su uso en apicultura; así como también, la sospecha de la presencia de enfermedades de difícil diagnóstico o supuestamente exóticas para Chile, lo cual a su vez es una obligación señalada expresamente en la ley. De esa forma, el problema se puede contener o reducir a una pequeña área, permitiendo su control más rápido y oportuno.

Se debe considerar que la sanidad apícola del país es un bien común a todos los apicultores y no sólo un patrimonio exclusivo de aquéllos que violan la reglamentación, por lo cual es necesario denunciar a la autoridad sanitaria hechos como los ya señalados.

## 5. RECOMENDACIONES ESPECIFICAS SEGUN CADA PATOLOGIA EXISTENTE EN CHILE

### 5.1. VARROASIS

En la actualidad, esta patología es la que se encuentra más difundida en Chile (junto con la nosemosis) y está produciendo grandes pérdidas entre los apicultores. Desde la introducción de Varroa Jacobsoni en Chile, los apicultores han tratado sus colmenas con las "tablillas", debido al alto costo de los productores tradicionales y a que algunos comerciantes las recomiendan en el ámbito apícola.

Esta situación que está presente en Chile en la actualidad, es vista con preocupación por la autoridad sanitaria, a causa de los residuos que estos dejan en la cera y por la resistencia que generan en el ácaro. Por lo anterior, se aconseja efectuar el tratamiento con productos oficialmente autorizados para el tratamiento de la varroasis en las abejas, entre los cuales se encuentran: Apistan ®, dos tiras por colmena; Bayvarol ®, cuatro tiras por colmena. En ambos casos, deben ser colocadas en la cámara de cría por un período no mayor a 45 días y en la época cuando no haya recolección de néctar ni polen (preparándose para la temporada, la cual se inicia dependiendo de las regiones geográficas y clima).

Es factible encontrar resistencia a estos productos, en especial al Apistan ® cuyo principio activo es el más utilizado en la presentación de uso agrícola (Mavrik ®) para la preparación de las tablillas y ello ha ocasionado la generación de resistencia y presencia de residuos en miel y cera. Cabe señalar que los residuos en cera son elevados a nivel nacional y cada vez que se recicla la cera de la cámara de cría (donde se colocan las tablillas) el fluvalinato se concentra y puede determinar niveles tan altos que sean incompatibles con la vida de la larva de las abejas en la colmena. En el caso de Bayvarol ® no se ha encontrado resistencia en Chile, pero el principio activo es la flumetrina, siendo similar al fluvalinato, por lo cual debe observarse su efectividad.

Otros productos que han sido utilizados son: Perizin ® y Apitol ®, ambos líquidos para que las abejas lo ingieran; pero, ya no se encuentran para ser comercializados en el país, pese a que durante los primeros años ayudaron al control de la varroasis.

### 5.1.1 TRATAMIENTO CON PRODUCTOS ALTERNATIVOS DEBIDAMENTE PRUBADOS

Las alternativas de tratamiento que se explican a continuación deben ser efectuadas en otoño invariablemente, cuando la colmena es preparada para la invernada y la reina disminuye su postura. Una vez que la colmena empieza a ser preparada para la temporada debe efectuarse un diagnóstico y evaluar la necesidad de aplicar el o los productos nuevamente. Se recomienda complementar los tratamientos, con manejo para el control integral de esta patología apícola.

a) **Timol.** Este producto extraído del tomillo (*Thymus vulgaris*) ha sido probado como un producto seguro y barato. Su aplicación puede hacerse en la forma de cristales a razón de 4 gramos depositados en una tapa de vaso de bebida, los cuales son colocados sobre los marcos de la cámara de cría, a razón de 2 tapas por cada cámara.

Otra forma de aplicación consiste en diluir 4 gramos de timol en 4 ml. de alcohol, cantidad suficiente para cargar un cuadro de espuma utilizada para preparaciones florales (Oasis) de 0,8 cms. de grosor. Este cuadro de espumas es cortada como rebanadas de pan de molde y cada una de éstas es partida por cuatro. Cada cuadrado resultante se carga con la solución de 4 grs. de timol en 4 ml. de alcohol, usando para ello una jeringa y se ocupan dos cuadraditos por cámara de cría. Este tratamiento debe realizarse dos veces, con un intervalo de 8 días.

b) **Ácido Fórmico.** Es uno de los primeros productos orgánicos utilizados para el control de la varroasis y tiene una ventaja de que es un componente que se encuentra, en cierta cantidad, en los productos de la colmena. Sin embargo, sus resultados son irregulares, siendo mejores en climas más cálidos.

El uso de este producto presenta algunos inconvenientes como los siguientes:

- mucho uso acidifica la miel, lo cual es indeseable,
- su olor penetrante puede originar alteración en el reconocimiento de la reina y que sea expulsada,
- si se aplica en forma muy concentrada, puede matar abejas,
- y finalmente, es un producto cáustico que debe ser manipulado con extremo cuidado utilizando elementos de protección como guantes de goma y mascarilla.

El éxito en el tratamiento está relacionado directamente con la concentración del ácido, el cual a su vez debe ajustarse según sea la temperatura del área geográfica o lugar. Así, en lugares donde la temperatura es superior a los 30°C, el ácido se debe usar en una concentración al 50%; entre los 25 y 30°C, la concentración debe ser de 60% y bajo los 24°C, la concentración debe ser de 70%. Se debe preparar una solución de 60 ml. para impregnar una mota de algodón doblado y ésta debe ser puesta en una bolsa plástica, a la cual se le practican aberturas para permitir que el ácido se transforme en gas. Es importante respetar este principio, ya que concentraciones bajas, aplicadas con temperaturas inferiores a 24°C, impiden la gaseificación del ácido fórmico y no son efectivas. Se deben aplicar cuatro veces con un intervalo de 4 días, entre cada aplicación.

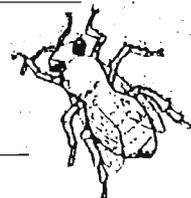
c) **Acido Oxálico.** También, es un producto orgánico que se encuentra normalmente en productos de la colmena (en pequeña proporción en la miel), aunque no es peligroso de manipular como ocurre con el ácido fórmico. Los preparados de este ácido pueden ser utilizados como jarabes o como aspersiones. La forma de jarabe se elabora con medio litro de agua más medio kilo de azúcar y 50 gramos de ácido oxálico. Se aplican 5 ml. del jarabe entre cada marco de la colmena con abejas. Ello es posible de aplicar en invierno cuando se pueda abrir la colmena y las abejas estén en racimo, y es particularmente efectivo cuando no hay postura o bien ésta es mínima. Se aplica cuatro veces con un intervalo de cuatro días. Debe cuidarse de preparar un jarabe con una concentración de azúcar de al menos 50 %, sino se observará diarrea en las abejas.

d) **Otros manejos.** Debido a que en algunas oportunidades el diagnóstico de varroasis se efectúa cuando la temporada ha comenzado, es necesario efectuar algunas prácticas de manejo, de acuerdo a la biología de la abeja y del ácaro. Como es sabido, *V. jacobsoni* prefiere entre 9 a 10 veces más las celdillas de zánganos a las de obreras. Por otro lado, las abejas construyen las celdillas para criar zánganos cuando no existe una fundación que las guíe hacia la elaboración de celdillas de obreras. Por ello, se puede usar la técnica del **marco zanganero** que consiste en colocar sólo media fundación en la mitad superior de un marco, permitiendo que las abejas construyan el resto; ahí, se generarán zánganos y en estas celdillas se concentrarán las varroas. Una vez e inmediatamente que todas estas celdillas están operculadas, se corta el trozo de postura de zánganos y se funde en agua caliente, recuperándose la cera; pero, matando las varroas que se estaban reproduciendo.

Otra forma es conocida como la **reina cautiva** que consiste en colocar un marco y la reina en una jaula que le impide desplazarse hacia otros (de ahí el nombre de cautiva) y cuando el marco se encuentra con cría operculada, se saca la reina y se destruye la cría del marco; de igual forma, que en el método del marco zanganero. Sin embargo, la jaula para el método de la reina cautiva no se encuentra disponible en Chile.

Ambos métodos presentan la ventaja de que no son aplicadores de productos, aunque es necesario efectuar el manejo en forma muy ajustada a la fechas, por cuanto si un marco no es retirado antes de que los zánganos comiencen a nacer, sólo se estará favoreciendo la reproducción de los ácaros.

Se debe tener especial cuidado en evitar la aplicación de productos diseñados para otras especies animales u otros fines, aún cuando contengan principios activos similares.



De acuerdo a las características de la alimentación natural de las abejas, es necesario aportar en determinadas ocasiones una alimentación con mayor refuerzo proteico o simplemente rico en hidratos de carbono (azúcares). Para la alimentación con base a azúcar, puede suministrarse miel, sacarosa (azúcar de remolacha o caña), glucosa, jarabes de maíz, u otros. Para la alimentación a base de proteínas, puede proporcionarse polen, harina de soja molida, levadura de cerveza.

La sacarosa refinada o azúcar de mesa se administra como jarabe en nuestro país; sin embargo, también es posible suministrarla directamente, en forma sólida o en candi. La forma en que se administre, depende de la época del año y de la condición de la colonia. En su forma seca, permite controlar los problemas de pillaje, especialmente al término del flujo de néctar; por otro lado, su asimilación depende de la disponibilidad de agua.

Los jarabes de maíz o jarabes de fructosa, se obtienen mediante la hidrólisis del almidón para producir glucosa y fructosa. Los jarabes de fructosa contienen un 55% de este monosacárido y son bien aceptados y asimilados; sin embargo, el más aceptado por las abejas, sigue siendo la sacarosa.

Con relación al aporte de proteínas que sean usadas como suplemento sustitutivo del polen, los que se han utilizado no son tan atractivos como el polen. Respecto al polen, es posible colectarlo en la época primaveral inicial, y suministrarlo espolvoreándolo sobre los panales o preparando sustitutos de consistencia pastosa. La harina de soja o la levadura de cerveza también se han utilizado como alimentos para reemplazar al polen.

La polinización de algunos frutales, obliga a complementar la alimentación de las colmenas, debido a que su aporte de néctar no es suficiente. Es muy probable y de hecho así ha ocurrido que, en la miel de exportación, aparecen concentraciones de sacarosa superiores a las aceptadas para la miel.

Las épocas del año en las que es posible aplicar una alimentación artificial son:

- a) **Otoño:** En esta época, la alimentación artificial puede hacerse con jarabe o con pasta. Es recomendable una baja humedad para controlar la probabilidad de fermentación.
- b) **Invierno:** El alimento debe ser muy concentrado, de preferencia sólido y aplicarse en sectores de la colmena que sean muy accesibles a las abejas.
- c) **Inicio de Primavera:** Alimentación estimulante, se utilizan jarabes con una concentración de azúcares que se asemeje a la del néctar (50-75%). En esta época, las abejas suelen madurar bien el jarabe e incluso usar parte del agua que evaporan, para la alimentación de las crías. Si la fuente de polen es escasa, entonces hay que añadir un sustituto que contenga estos principios inmediatos.

El tipo de alimentador que se utilice puede constituirse en un factor importante en la transmisión de enfermedades, por lo que se deben utilizar aquellos que contengan una dosis suficiente -no exagerada- de modo que, en poco tiempo, logren consumir el alimento y facilitar el acceso de las abejas, sobre todo en las épocas frías.

Existen diferentes tipos como, por ejemplo, bolsas de plástico selladas y con pequeños orificios sobre una entretapa, la que tiene una perforación de aproximadamente 5 cm de diámetro. Para encerrarla, se usa un "alza" de más o menos 10 cm de alto, evitando la pérdida de calor. Otros, simplemente, usan una bolsa "tipo supermercado" con el jarabe, lo más abierta posible y dispuesta sobre los cabezales, la cual es colocada al finalizar la tarde, para que sea consumida durante la noche. Otro alimentador es un medio marco, con paredes de madera, sellado con cera de abejas, y el cual se coloca al costado del área de cría.

Existe también el alimentador tipo Boardman, ampliamente descrito en la literatura, el que consiste en un envase invertido sobre un orificio en una caja plana. Probablemente se produzca pillaje; pero, se soluciona si el acceso al jarabe se coloca muy en el interior de la colmena y se aplica en horas de la tarde.

Independientemente de la forma de alimentación que se utilice y el alimento que se suministre, es necesario vigilar que no se produzca disentería; es decir, defecación abundante, lo cual está reflejando problemas de digestibilidad y, consecuentemente de nutrición. Por otra parte, debe vigilarse que no exista la posibilidad de dejar residuos químicos o azúcares en la miel, la que será extraída para la exportación.

La disentería puede provocarse por jarabes diluidos, sacarosa y otros hidratos de carbono extraídos por hidrólisis ácida. Este método, si bien es tolerado por el organismo humano, no ocurre lo mismo con el sistema digestivo de las abejas. El calentamiento de la miel lleva a la modificación de algunas enzimas y a la formación de HMF, el cual es tóxico para las abejas. La humedad de la miel sobre 20% (HR), lleva al desarrollo de bacterias y levaduras que también causan disentería. La lactosa contenida en la leche y la manosa también presentan toxicidad para las abejas. De cualquier manera, la sacarosa es el azúcar presente naturalmente en el néctar de las flores, y consecuentemente, el mejor aceptado por la fisiología de la abeja.

Los sistemas para desabejar, como se ha señalado anteriormente, pueden significar una fuente de contaminación de la miel, ya sea por el uso de productos químicos prohibidos como el fenol, o el exceso de humo que también incorpora fenoles.

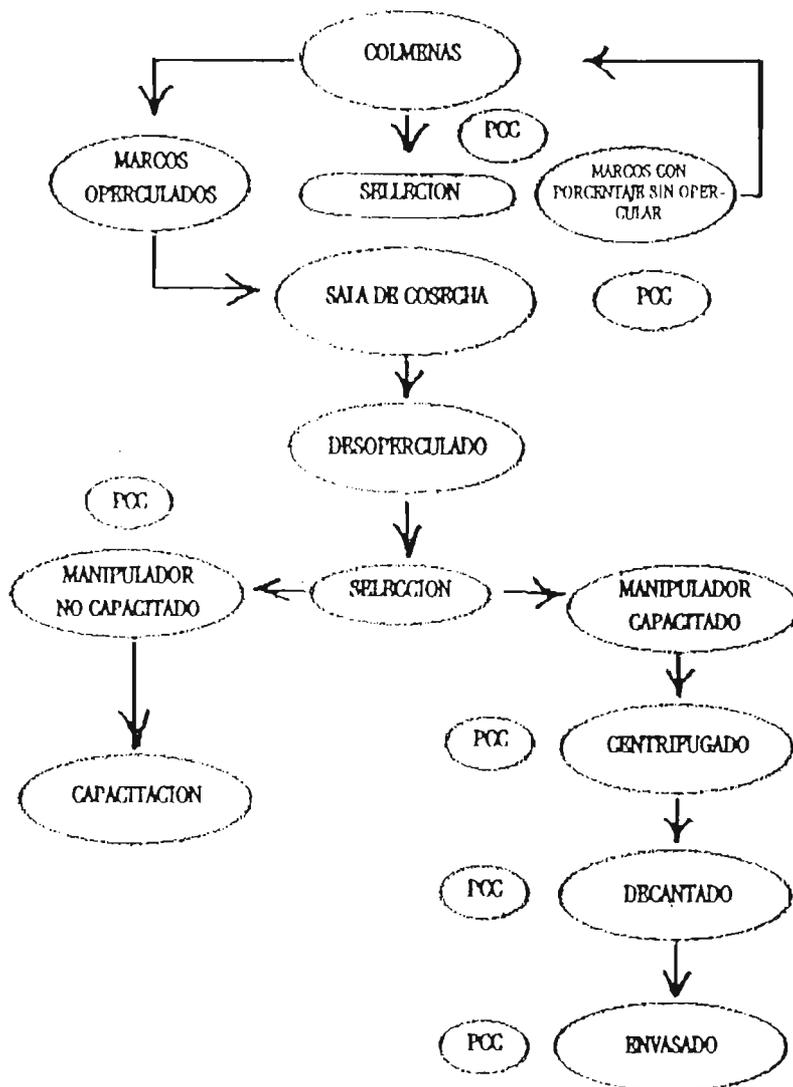
### 7.5. COSECHA DE LA MIEL

En la etapa de cosecha de la miel, también existen diversos procesos donde es posible detectar puntos críticos de control (PCC).

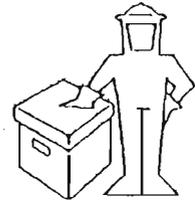
El apicultor está participando directamente en todas las etapas del proceso de producción de miel, y en esta etapa, se transforma en manipulador de alimentos.

Por lo tanto, debe entender que la producción de cualquier alimento requiere de cuidados específicos y conocimientos específicos, los que maneja de manera muy intuitiva. Es así, que debe entender y conocer que los peligros son de tipo biológico, químico y físico, y que debe estudiar los efectos de hábitos de higiene los que actualmente, no necesariamente se observan en terreno. Las características de la sala de cosecha deben ser especiales, para disminuir sino eliminar, el riesgo de incorporar sustancias que alteran la inocuidad.

En este sentido, es labor de cada apicultor, investigar y buscar las formas de capacitarse en esta materia para que, de acuerdo a su propia realidad, elabore y desarrolle un sistema de aseguramiento.



**El sistema HACCP para el consumidor constituye la posibilidad de disponer de un alimento inocuo.**



La cosecha, en que se usan marcos sin opercular totalmente, representa 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

La miel, con un porcentaje de humedad superior a 20%, se torna peligrosa y susceptible de perder inocuidad. La humedad también puede aumentar en la miel, debido a las propias características del área, como ocurre con la miel de ulmo en el sur de Chile, donde gracias a su higroscopicidad, ésta capta humedad ambiental aumentando su propio porcentaje.

En cualquiera de las etapas de la cosecha, el manipulador del producto juega un papel importantísimo para la miel de exportación y aquella que esté destinada al consumo nacional

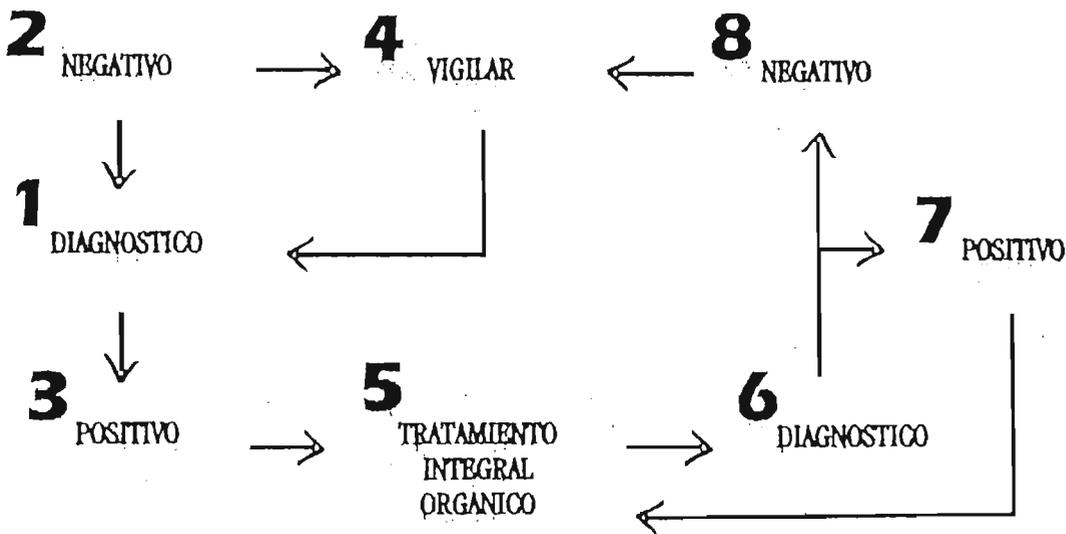
## 8. FLUJO GENERAL DE MANEJO SANITARIO APÍCOLA

A continuación, se presenta un esquema que representa una forma general de enfrentar el manejo sanitario en la apicultura moderna.

Este esquema comienza cuando se efectúa una actividad de **diagnóstico** (1), ya sea en terreno, pero preferiblemente debe ser realizada en un laboratorio especializado. El resultado de este diagnóstico, en relación a una o varias patologías, tiene dos alternativas: **negativo** (2) o **positivo** (3).

Cuando resulta **negativo** (2), se debe **vigilar** (4), realizando inspecciones periódicas, tomar muestras y continuar con el diagnóstico, como actividad rutinaria.

Cuando resulta **positivo** (3), debe procederse a la aplicación de un plan de control o **tratamiento integral orgánico** (5), cuya efectividad debe ser medida con otra actividad de **diagnóstico** (6), el cual puede resultar nuevamente **negativo** (8) o **positivo** (7). En este último caso, debe volverse atrás a efectuar un nuevo tratamiento (5) hasta que se logre el resultado **negativo** (7) o algún estado intermedio que sea compatible con la producción en cantidad y calidad. El resultado **negativo** (2 y 8), siempre fluye hacia el estado de **vigilancia** (4) y el ciclo continúa.



## 8.1. DIAGNÓSTICO EN LABORATORIO ESPECIALIZADO.

Para un buen diagnóstico en laboratorio, es necesario contar con una buena muestra. Para ello, se recomienda enviar el siguiente tipo de muestras a un laboratorio (todas ellas en conjunto o por separado, según sea el caso):

- a. Marcos con cría muerta o salteada. Envolver todo el marco en papel, ponerlo en una caja de cartón y enviar. No envolver o guardar en bolsas plásticas.
- b. Cortar pedazos (10 por 10 cms) de marcos, con cría muerta o sospechosa, que represente bien lo que se observa en todo el marco; después envolver en papel de diario o papel tipo Toalla Nova ®, incluir en una caja y enviar al laboratorio. No envolver o guardar en bolsas plásticas. En algunos casos, se encuentran las crías momificadas y se pueden incluir en el envío.
- c. Cortar pedazos de panal con miel operculada y envolverlos en papel, incluir en cajas de cartón y enviar. No envolver o guardar en bolsas plásticas.
- d. Recolectar 500 gramos de miel, desde tambor(es) decantador(es), incluirlos en un frasco limpio y enviar.
- e. Recolectar en un recipiente de paredes rígidas (vaso plástico desechable) unas 200 abejas, desde la cámara de cría (unos dos dedos de alto) tapar y perforar con un alfiler para que las abejas respiren. No adicionar ningún tipo de alimento y enviar al laboratorio.

Las muestras a, b, c y d, son elegibles para buscar bacterias que afectan a las crías (loque americana, loque europea, cría pulverulenta) y las e, para detectar problemas que afectan a las adultas (varroa, nosemosis, amebosis, acarías, braula).

**Recomendación Final:** En caso de dudas no tema consultar, y si lo hace, diríjase a un profesional o experto reconocido.



## 8.2. EL MEJORAMIENTO GENÉTICO COMO HERRAMIENTA PARA LA INOCUIDAD DE LA MIEL

El mejoramiento genético se ha considerado como un trabajo alternativo a la producción de miel, con el objetivo de alcanzar un nivel genético donde las abejas sean más productivas.

Sin embargo, el mejoramiento en las abejas debe ser considerado, hoy en día, como una herramienta para contribuir a la inocuidad de la miel de exportación.

El ingreso de enfermedades al país, tales como la varroasis, ha encadenado los temas de patologías apícolas con la calidad de la miel y con la genética, de modo que no son tratados como unidades independientes, sino como muy influyentes unos sobre otros.

Bajo este enfoque, la incorporación de conocimientos de genética y de programas de mejoramiento está orientado a lograr abejas híbridas mejoradas, las cuales sean capaces de resistir condiciones adversas, tales como enfermedades. Así, el apicultor podrá evitar el uso indiscriminado y automedicado de drogas que son rechazadas por el mercado internacional y que, en casos como el uso de antibióticos, pueden causar indirectamente problemas a la salud humana, ya que la ingestión de bajas dosis de antibióticos que pudieran encontrarse en la miel, provocaría una resistencia a los patógenos que, normalmente, afectan al hombre.

Para las condiciones de nuestro país, es necesario que un programa de mejoramiento genético se desarrolle de manera integrada con capacitación técnica y con el desarrollo de un programa propiamente tal. Primero, es necesario que el concepto y conocimientos sean debidamente decodificados y transmitidos, de manera tal que el apicultor los entienda y comprenda su importancia, antes de desarrollar un plan de mejoramiento, que en la mayoría de los casos, no pasa de una etapa de preselección parental. En síntesis, deben entregarse previamente los conocimientos básicos de estadística, genética y mejoramiento.

Luego, debe revisarse la conveniencia de importar material genético, bajo forma de reinas o espermatozoides. En este caso, la propuesta es incorporar material genético desde el exterior, cuando se detecte que va a significar realmente un aporte a la mejora. De lo contrario, corremos el riesgo de conservarlo por algunas generaciones, y que después se vea cómo se diluye en el pool génico interno. Por lo tanto, hay que evaluar las ventajas y desventajas de nuestro pool génico y, posteriormente, usando las técnicas correspondientes, incorporarlo a un sistema o plan de mejoramiento vigilado y controlado.

Finalmente, este proceso debe incluir, de manera integrada y obedeciendo a un plan de trabajo lo más global posible, a la mayor cantidad de apicultores, con el fin de evitar problemas propios de la tecnología de mejoramiento; así como, para evitar esfuerzos individuales que también se diluirán en el espectro génico interno.

## 9. CONSIDERACIONES ÉTICAS

A la fecha, las relaciones entre los apicultores han sido sostenidas principalmente por intereses comunes del tipo comercial, competencia, amistad y, solamente en los últimos meses, una buena cantidad de ellos se han agrupado en torno a una estructura orgánica, definida y representativa.

Ello viene a modificar, en buena parte, algunas características indeseables de la apicultura chilena, tales como atomización, falta de tecnificación, individualismo e invasión de espacios que no le son atinentes, como la aplicación de apiterapia (lo cual corresponde a un médico en posesión de su título), la difusión de recetas para el tratamiento de algunas patologías apícolas, entre otros. Tampoco son raros, los fraudes en las ventas de mieles, o bien, el alto contenido de residuos indeseables en las mismas.

Por otro lado, no existen pautas explícitas de interacción entre los apicultores, hacia el establecimiento de una actividad caracterizada por el respeto entre sus cultores, la sociedad a la cual se deben y el respeto por el medio ambiente, considerándola más que una propiedad privada, un bien común.

Bajo este enfoque, la ética en la actividad apícola puede definirse como un conjunto de normas y principios que tienen la finalidad de regular ampliamente y más allá del mero sentido legal, las actividades de los apicultores como profesión o rubro productivo.

Los apicultores que se dedican al trabajo con *Apis mellifera*, obteniendo de ella sus variados productos, mediante los cuales se proyectan a la sociedad, deben asegurar que estos productos sean inocuos y de buena calidad. Para ello, es necesario un nivel de desarrollo ético, intelectual, social y profesional, el cual le permita fortalecer relaciones solidarias y técnicas entre los colegas de actividad y para con la sociedad en su conjunto. Así, la actividad apícola se dirige a los apicultores, pero además se hace extensiva a todos quienes se relacionan con el rubro.

## Temario e Índice del Material entregado

<p><b>1. INTRODUCCIÓN</b></p> <p><b>1.1 CAUSAS Y OBJETIVOS DEL CURSO</b> (María Valdebenito)          Antecedentes Generales del Comercio Internacional          La Globalización de los mercados          Chile y los Acuerdos de Libre Comercio          Cómo se selecciona un mercado          Nichos de mercado para la Agricultura Familiar Campesina          El Comercio Justo o Fair Trade          Identificación del problema a resolver          La tendencia actual del consumidor          Propuesta y objetivos del Curso-Taller</p> <p><b>1.2 QUE ES LA AGRICULTURA SUSTENTABLE</b> (Ligia Morend)</p>	<p>Exposición introductoria</p> <p><b>CHARLA DESCRIPTIVA Y APUNTE</b>  <b>APUNTE: AGRICULTURA SUSTENTABLE</b>          Agricultura Tradicional, Agricultura Convencional, Agricultura Integrada, Agricultura Orgánica</p>
<p><b>2. BASES ÉTICAS PARA UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE</b> (Daniel Barranco)</p> <p><b>2.1 COMUNICACIÓN</b>          2.1.1 Funciones de la Comunicación          2.1.2 Proceso de la Comunicación          2.1.3 Comunicación no Verbal</p> <p><b>2.2 LIDERAZGO</b>          2.2.1 ¿Qué es el liderazgo?          2.2.2 Teorías básicas acerca del liderazgo          2.2.3 Liderazgo de recursos humanos          2.2.4 Planteamientos recientes acerca del liderazgo: teoría de atribución líder y carisma</p> <p><b>2.3 TRABAJO EN EQUIPO</b>          2.3.1 Equipos versus grupo          2.3.2 Tipos de equipos          2.3.3 Creación de equipos de altos rendimientos          2.3.4 Trabajo práctico de aplicación</p> <p><b>2.4 TOMA DE DECISIONES</b>          2.4.1 ¿Qué significa elegir?          2.4.2 La toma de decisiones          2.4.3 ¿El fin justifica los medios?          2.4.4 Resultado de conflictos (constructivos versus destructivos)          2.4.5 Administración del conflicto          2.4.6 Competencia, competitividad y resultados</p>	<p><b>CHARLA DESCRIPTIVA – TALLER PARTICIPATIVO</b></p> <p><b>EXPOSICIÓN Y APUNTE (DATASHOW)</b>  <b>APUNTE: EL TRABAJO AGREGACIÓN DE VIRTUD, EL DESARROLLO CON OTROS:</b>          Introducción, Noción transversal de Liderazgo, Aptitudes Interpersonales, Motivaciones y trabajo en Equipo, Gestión de Talentos</p> <p><b>CHARLA DESCRIPTIVA – TALLER PARTICIPATIVO</b></p>
<p><b>3. QUÉ ES EL FAIR TRADE O COMERCIO JUSTO</b> (María Valdebenito)</p> <p><b>3.1 ESTRUCTURA Y ORGANIZACIONES INVOLUCRADAS</b>          IIFAT          EFTA          NEWS          FLO</p> <p><b>3.2 REQUISITOS</b>          Sociales          Económicos          Medio ambientales          Trabajo</p> <p><b>3.3 NORMATIVAS ESPECÍFICAS</b></p> <p><b>3.4 CERTIFICACIÓN</b></p>	<p><b>CHARLA DESCRIPTIVA Y APUNTE (DATASHOW):</b></p> <p><b>APUNTE: QUÉ ES EL FAIR TRADE O COMERCIO JUSTO</b>          IFAT, EFTA, NEWS, FLO, Requisitos Sociales, Económicos, Medioambientales, de Trabajo, Norma y Certificación</p> <p><b>APUNTE: CRITERIO GENÉRICO DE COMERCIO JUSTO PARA ORGANIZACIONES DE PEQUEÑOS AGRICULTORES (FAIRTRADE, 2003)</b></p>

<p>4. QUÉ ES MERCADO ORGÁNICO (Ligia Morend)</p> <p>4.1 DESCRIPCIÓN DEL MERCADO</p> <p>4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS CONSUMIDORES</p> <p>4.3 PRODUCTOS</p>	<p>CHARLA DESCRIPTIVA CON DIAPOSITIVAS</p>
<p>5. COMERCIO EXTERIOR (Jorge Vargas)</p> <p>5.1 NOCIONES DE COMERCIO INTERNACIONAL</p> <p>5.2 CONTRATO DE ACUERDO A EXPORTADOR E IMPORTADOR</p> <p>5.3 INCOTERMS</p> <p>5.4 EMBARQUES Y TRANSPORTE</p> <p>5.5 COSTOS QUE INVOLUCRAN UNA OPERACIÓN DE COMERCIO EXTERIOR</p> <p>5.6 FORMAS DE PAGO</p>	<p>CHARLA DESCRIPTIVA Y APUNTE EJERCICIOS TALLER</p> <p>APUNTE: COMERCIO INTERNACIONAL</p> <p>NOCIONES Origen del Comercio Internacional, Factores que Afectan el Comercio Internacional: Humanos, Productivos, Tecnológicos, Financieros</p> <p>DEFINICIÓN Y ACUERDO COMERCIAL ENTRE EXPORTADOR E IMPORTADOR Consideraciones para identificar productos Especificación de Oferta Exportable Cálculo de Costos de Exportación</p> <p>PROCESO DE UNA EXPORTACIÓN</p> <p>CONCEPTOS BÁSICOS DE COMERCIO EXTERIOR Modalidades de venta (venta a firme, venta bajo condición, venta en consignación libre, venta en consignación con mínimo a firme) Cláusulas de venta –Incoterms (Ex_Works, FAS, FOB, FCR, CIF) Formas de Pago (Carta Crédito, Cobranza Extranjera)</p> <p>PREPARACIÓN DE EMBARQUE, EMBARQUE, DOCUMENTOS</p>
<p>COMERCIO EXTERIOR (María Valdebenito)</p>	<p>MATERIAL DE APOYO CHARLA DESCRIPTIVA Y APUNTE APUNTE: 1.1 ESTRATEGIAS DE PROSPECCIÓN, PENETRACIÓN Y MANTENCIÓN DE LOS MERCADOS DE EXPORTACIÓN 1.2 LA COMUNICACIÓN Y LA PROMOCIÓN DE EXPORTACIÓN</p>
<p>6. ADMINISTRACIÓN DE LA EMPRESA AGRÍCOLA (Francisco Contreras)</p> <p>6.1 CONCEPTO DE EMPRESA</p> <p>6.2 CARACTERISTICAS DE LA INFORMACION EN LA ADMINISTRACION</p> <p>6.3 ROL DE LA CONTABILIDAD</p> <p>6.4 USUARIOS DE LA INFORMACION CONTABLE</p> <p>6.5 CONCEPTOS BASICOS: ACTIVO, PASIVO, PATRIMONIO, INVENTARIO INICIAL Y ECUACION DEL INVENTARIO</p> <p>6.6 CONCEPTOS DE CUENTAS: DEBE, HABER, INGRESOS, COSTOS, EGRESOS</p> <p>6.7 SISTEMA CONTABLE BASICO, PLAN Y MANUAL DE CUENTAS</p> <p>6.8 TIPOS DE REGISTROS: ESTADO DE RESULTADO</p> <p>6.9 CLASIFICACION BALANCE Y ESTADO DE RESULTADO SEGÚN CIRCULAR 239 S.V.S.</p> <p>6.10 ACTIVO FIJO Y DEPRECIACION</p> <p>6.11 CUENTA UNICA MERCADERIAS</p> <p>6.12 CONTABILIZACIONES</p> <p>6.13 IMPUESTO AL VALOR AGREGADO</p> <p>6.14 COSTOS</p>	<p>CHARLA DESCRIPTIVA Y APUNTE EJERCICIOS TALLER</p> <p>APUNTE: ORGANIZACIONES SIN FINES DE LUCRO Aportes Iniciales, Cuotas Sociales, Donaciones, Código del Trabajo</p> <p>LA EMPRESA Y LA CONTABILIDAD - CONTABILIDAD BÁSICA Recursos materiales, recursos humanos, recursos financieros Contabilidad, definición, objetivos, Usuarios de la información contable, conceptos contables básicos (activo, pasivo, capital, balance, Cuenta, debe, haber, tratamientos de saldos, asiento contable, tratamientos de cuentas, gastos, pérdidas, egresos, ganancia, utilidad, ingreso, principios contables, análisis de transacciones, sistema contable, estados finales de la contabilidad, cuenta banco, entradas y desembolsos de dinero, clasificación de cheques, método y causal de protesto, conciliación bancaria, libro banco, caja menor, sueldos y salarios, fuentes de financiamiento, decisiones de financiamiento, sistema tabular americano, sistema centralizador, libro diario, libro mayor, balance de comprobación de saldos, libro de ventas, libros de compraventa, libro de compras</p>

<p>7. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO MICROPRODUCTIVO (Irina Morend)</p> <p>7.1. SISTEMAS ORGANIZACIONALES PARA DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE PRODUCCION LOCAL Introducción a los sistemas organizacionales (formales y no formales) Procesos de desarrollo Territorial y entorno Procesos de cambio y adaptación de grupos organizados (formales y no formales)</p> <p>7.2 HERRAMIENTAS PARA EL DIAGNÓSTICO LOCAL DE LOS BENEFICIARIOS Diagnóstico local de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas Evaluación de usos actuales del territorio Evaluación de necesidades, aspiraciones y expectativas locales para la producción Proyecciones de producción local</p> <p>7.3 BASES PARA LA ELABORACIÓN DE ESTRATEGIAS LOCALES DE DESARROLLO PRODUCTIVO PARA EL COMERCIO JUSTO Estrategia locales Estrategias organizacionales</p>	<p>CHARLA DESCRIPTIVA Y APUNTE (DATASHOW): EJERCICIOS-TALLER</p> <p>APUNTES: HERRAMIENTAS DE DESARROLLO MICROPRODUCTIVO PARA EL COMERCIO JUSTO Introducción a los sistemas organizacionales: Organización, Enfoques para Analizar las Organizaciones (económico, social, político, legal), Características de las organizaciones, Esquema organizativo, Tipos de Vínculos Procesos de desarrollo Territorial y entorno: Hombre- Naturaleza- Intercambio, flujos de intercambio, entorno social, económico y natural, local y global Procesos de cambio y adaptación de grupos organizados: factores y estrategias, cambio evolutivo, revolucionario, sistemático, resistencia al cambio, pasos metodológicos de acción Herramientas para el diagnóstico local de los beneficiarios: Ejercicios – Taller: Análisis interno del grupo, análisis de la estructura de la organización (orgánica, vínculos), análisis de fortalezas y debilidades, análisis del entorno (territorio, social, económico, natural), análisis de fortalezas y debilidades locales, de oportunidades y amenazas globales Diseños de estrategias al interior de la organización, diseño de estrategias locales, diseño de estrategias globales</p>
<p>8. LA GRANJA SUSTENTABLE (Ligia Morend)</p> <p>8.1 SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA 8.2 AGRICULTURA TRADICIONAL 8.3 AGRICULTURA INTEGRADA 8.4 AGRICULTURA ECOLOGICA</p> <p>8.4.1BASES AGRO-ECOLOGICAS 8.4.2LA PARTICIPACION HUMANA 8.4.3 PRODUCCION AGRO-ECOLOGICA: 8.4.4 CONVERSION Y TRANSICION A LA AGRICULTURA ECOLOGICA</p> <p>8.4.5 PRODUCCION ORGANICA Y CERTIFICACION 8.4.5.1 ESTANDARES DE CALIDAD 8.4.5.2 NORMAS Y REGULACIONES</p> <p>8.4.6 DISEÑO DE LA GRANJA SUSTENTABLE 8.4.6.1 DIAGNÓSTICO AGRO-ECOLÓGICO 8.4.6.2 DISEÑO, ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN</p> <p>8.5 PAUTAS DESARROLLADAS PARA MEJORAR LA SUSTENTABILIDAD DEL SISTEMA PRODUCTIVO 8.5.1 BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA) 8.5.2 BUENAS PRÁCTICAS DE RECOLECCIÓN (SILVESTRE)</p>	<p>CHARLA DESCRIPTIVA Y APUNTE (DATASHOW): DIAPOSITIVAS</p> <p>APUNTE: AGRICULTURA SUSTENTABLE Agricultura Tradicional, Agricultura Convencional, Agricultura Integrada, Agricultura Orgánica</p> <p>Bases Agro-ecológicas, participación humana Producción Agro-ecológica, sistemas agroforestales, características, rol ecológico de los árboles, rol productivo, métodos biológicos de producción, fertilidad de los suelos, prácticas desarrolladas para cuidar la fertilidad de los suelos (Procedimiento Indore de Sir A. Howard, agricultura Biodinámica de R. Steiner, Permacultura de Bill Mollison).</p> <p>Diseño básico y organización de un predio agro-ecológico 1. Diversificación de las especies 2. Manejos de la fertilidad de la tierra y protección de suelos (abonos verdes, coberturas, labranza superficial, reciclaje de nutrientes, Nutrición en la agricultura orgánica, productos permitidos, restringidos y prohibidos según Norma Chilena para la A.O.) 3. Sanidad vegetal, manejo de plagas y enfermedades, manejo ecológico de malezas, manejo de los enemigos naturales y la fauna silvestre en el ecosistema predial, productos permitidos, restringidos y prohibidos según Norma Chilena para la A.O, controladores biológicos aceptados, otras prácticas y métodos físicos permitidos, prohibición de los OGM</p> <p>PAUTAS BPA GENERALES (EUREGAP) Y BPA Y DE RECOLECCIÓN PARA PLANTAS MEDICINALES Y AROMÁTICAS (EUROPAM-EUROWGP) Datashow</p>
<p>9. PRODUCCION VEGETAL: PLANTAS MEDICINALES Y AROMATICAS (Ligia Morend)</p> <p>9.1 CONCEPTO DE CALIDAD EN PMA 9.2 BUENAS PRÁCTICAS EN PMA 9.3 PRODUCCION ORGANICA DE PMA 9.3.1 Propagación 9.3.2 Plantación 9.3.3 Manejo de suelos, Fertilización</p>	<p>CHARLA DESCRIPTIVA Y APUNTE (DATASHOW): DIAPOSITIVAS</p> <p>APUNTE: PRODUCCION VEGETAL: PLANTAS MEDICINALES Y AROMATICAS Conceptos Básicos, planta medicinal, plantas aromáticas, principios activos, fitofármacos, productos, esencias Industrias relacionadas Producción orgánica de PMA, recolección, concepto de</p>

<p>9.3.4 Riego  9.3.5 Protección de plantas en el cultivo  9.3.6 Control de malezas  9.3.7 Cuidados de cosecha y post cosecha  9.3.8 Procesamiento (Elaboración)  9.3.9 Etiquetado y Comercialización  9.4 PRODUCCIÓN INTEGRADA  9.4.1 Prácticas comunes con la Agricultura orgánica  9.4.2 Prácticas y productos permitidos en Agricultura Integrada para Comercio Justo</p>	<p>Calidad, prácticas y normas, manejo de la fertilidad, mínimo laboreo, rotaciones, sucesiones, abonos verdes, mulch, materia orgánica, reciclaje, biodiversidad, material de propagación, manejo de plagas y enfermedades, minimizar factores predisponentes, cosecha y postcosecha (secado, destilación)  Certificación, orgánico en transición  Producción de aceites esenciales, definiciones, calidad, factores productivos, métodos de extracción, Industrias de aromas, Planta de extracción de esencias, Proceso, Normas CULTIVOS: descripción de cultivos de orégano, melisa, salvia oficial, manzanilla, menta piperita, cedrón, romero, tomillo, albahaca, anís, pasiflora</p>
<p>9.4.3 USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS (Jorge Navarrete)</p>	<p>CHARLA DESCRIPTIVA Y APUNTE (DATASHOW):  APUNTE: USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS  Introducción a los plaguicidas.  Legislación respecto a plaguicidas de uso agrícola.  Etiquetas de plaguicidas.  Toxicidad.  Equipos de protección personal.  Intoxicaciones y primeros auxilios.  Equipos de aplicación de plaguicidas.  Seguridad ambiental.  Manejo integrado de plagas.  Plaguicidas orgánicos</p>
<p>10. PRODUCCIÓN DE MIEL (Moisés Valencia)  10.1 APICULTURA  10.1.1 FUNDAMENTOS DE LA APICULTURA  10.1.2. PATOLOGÍA DE LA ABEJA  10.1.3. LAS TÉCNICAS DE APICULTURA  10.1.3.1 Manejo estacional de la colmena con sus actividades  10.1.3.2 Formación de núcleos  10.1.3.3 Alzado de la colmena y su razón de ser  10.1.3.4 La transhumancia  10.1.3.5 Cambio de reina  10.1.3.6 Cosecha  10.1.3.7 La miel  10.1.3.8 Propóleos  10.1.3.9 Jalea real  10.1.3.10 La apitoxina o veneno apícola  10.1.3.11 El polen  10.1.3.12 La polinización</p>	<p>CHARLA DESCRIPTIVA Y APUNTE  APUNTE:  LA APICULTURA COMO UN MEDIO DE DESARROLLO  La importancia de la Apicultura, productos La miel, Propóleos, Jalea real, La apitoxina o veneno apícola, El polen, La polinización  Los Integrantes de la Familia Apícola, clasificación taxonómica y morfología, La Reina, Las abejas obreras, Los machos  Patología de la abeja, enfermedades, plagas, mecanismos de difusión y tratamientos profilácticos, nosemosis, loque americana, loque europea, varroasis, descripción, ciclos, medidas de control  Técnicas de apicultura, Manejo estacional de la colmena con sus actividades, revisión de la colmena, visitas de inspección y manejos  Apicultura en pequeña escala</p>
<p>10.2 REGULACIONES DEL COMERCIO JUSTO PARA PRODUCCIÓN DE MIEL (María Valdebenito)  10.2.1 Normativa General  10.2.2 Normativa Calidad  10.2.3 Precios y primas  10.3 PRODUCCIÓN DE MIEL ORGÁNICA  10.4 PRODUCCIÓN INTEGRADA  10.5 BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA) EN APICULTURA</p>	<p>CLASES DE COMERCIO JUSTO, ESTÁNDARES PARA LA MIEL  APUNTE: MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA APICULTURA (FIDA, PROMER, IICA, 2002)</p>
<p>11. PRÁCTICO: RECICLAJE DE MATERIA ORGÁNICA Y FERTILIDAD DE SUELOS (Jorge Navarrete)  11.1 PRODUCCIÓN DE COMPOST  11.2 PRODUCCIÓN DE HUMUS DE LOMBRIZ</p>	<p>CHARLA DESCRIPTIVA Y APUNTE (DATASHOW):  PRODUCCIÓN DE COMPOST  ¿Qué es el compostaje?  Propiedades del compost.  Las materias primas del compost.  Factores de condicionan el proceso de compostaje.  El proceso de compostaje.  Formas de compostaje.  Tipos de compost.  Aplicaciones agrícolas del compost.  Experiencia personal.  Construcción de compostera.</p>

## 5.2. NOSEMOSIS

En Chile, se conoce que la nosemosis es más intensa hacia el sur del país y hacia la costa. A modo de ejemplo, en la Vª Región, las colmenas ubicadas en la zona de influencia litoral presentan tres veces más nosemosis que aquellas que se encuentran en el valle central.

Se debe chequear las colmenas contra nosemosis en primavera lluviosa y cuando llueve en verano. Del mismo modo, debe tenerse cuidado cuando se encuentran cargas bajas o regulares en primavera, ya que ellas pueden ser el inicio de un brote que mate muchas abejas.

Para prevenir la aparición de ataques fuertes de nosemosis, es necesario escoger un lugar soleado y ventilado para ubicar las colmenas. Esto es particularmente importante en la época de primavera, cuando la temperatura y humedad ambiental favorecen el ataque de esta enfermedad. Las colmenas deben estar separadas del suelo, colocadas en banquillos y evitar la formación de vegetación excesiva bajo y alrededor de ellas, ya que ello favorece la presencia de humedad y ésta, a su vez, conduce a la aparición de cargas de *Nosema apis* que pueden terminar matando la colmena. Se puede ayudar a la ventilación de la colmena practicando un orificio de 3/4 de pulgada de diámetro en la entretapa, lo cual evita la condensación de la humedad y el consiguiente goteo de agua al interior de la colmena.

Además de lo anterior, es conveniente renovar el material de la cámara de cría (marcos viejos, cera oscura) con cierta frecuencia y cuidar de la alimentación con miel de procedencia conocida, que no venga de colmenas que han sido atacadas por el protozoario, ya que ellos tienden a conservar esporas, que es la forma en la cual se transmite este parásito.

### 5.2.1. TRATAMIENTO CON PRODUCTOS DEBIDAMENTE PROBADOS

#### a) Fumagilina

Actualmente, el tratamiento universalmente aceptado como efectivo es la aplicación de Fumidil® en dosis de 5 gramos del producto (una cucharada de té llena) en 3,8 litros de jarabe (dos partes de azúcar por una de agua). Se aplica un litro semanalmente, durante cuatro semanas en la época de la estimulación de la postura temprana de la reina. La frecuencia de aplicación del producto actúa sobre la fase de desarrollo que este parásito realiza en las células del intestino y no posee acción o efecto sobre la espora.

Este tratamiento debe efectuarse cuando exista un diagnóstico que evidencie la presencia de *N. apis*, sobre todo cuando se inicia la temporada. También se recomienda efectuar el tratamiento, cuando se está preparando la colmena para entrar a la invernada, especialmente luego de un brote intenso de nosemosis en primavera.

Se debe tener cuidado de no calentar el producto, ya que por ser un antibiótico, éste puede desnaturalizarse y no tener efecto. También, es conveniente aplicarlo en jarabe, ya que la dosis se distribuye en forma más homogénea y se ha visto que no es efectivo cuando se espolvorea o se aplica en candy. Se debe asegurar que el producto esté vigente, ya que tiene un cierto período de duración.

Cuando un colmenar ha sido atacado por un brote intenso de nosemosis, debemos ser especialmente cuidadosos en efectuar el tratamiento adecuado durante al menos dos a tres años.

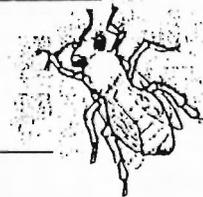
## b) Otros tratamientos con Jarabes

En algunas oportunidades, es posible alimentar con jarabes que contienen algunos productos ácidos, tales como ácido acético (vinagre), el cual mantiene la nosemosis en bajos niveles en un apiario. Ello se debe a que la abeja soporta, sin dificultad, cierto nivel de acidificación de su ventrículo, pero la espora no puede seguir su desarrollo. Se recomienda usar medio litro de vinagre (a modo de ejemplo, vinagre de manzana) para enterar 10 litros de jarabe, entregándose un litro semanal.

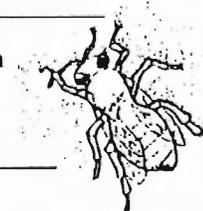
También, se ha observado un buen efecto con 50 ml. de ácido acético glacial para enterar 10 litros de jarabe, pero como éste es muy concentrado, puede que algunas colmenas lo rechacen. Debido a que estas aplicaciones acidifican la hemolinfa y de ella se alimentan las varroas se ha observado un cierto nivel de control de este parásito mediante el uso de estos jarabes. Se debe cuidar de no abusar o aplicar muy seguido (no más de cuatro veces), porque puede acidificar la miel (al igual que otros ácidos) y ello es indeseable, desde el punto de vista calidad.

Algunos apicultores aplican jarabes con coccciones de plantas o hierbas a las cuales se les atribuye cierto efecto contra la nosemosis, como ocurre con la ortiga entre otras. Estos preparados no presentan acción contra el protozooario productor de esta enfermedad, pero son un aporte de proteína o alimento que favorece el desarrollo de la colmena o su recuperación.

No se deben aplicar productos cuya composición no es conocida y que se venden como "Medicamentos Apícola" y/o "Recetas Magistrales".



Las formulaciones en base a sulfas no tienen efecto contra Nosemosis y dejan gran cantidad de residuos en la miel, lo cual es castigado en los mercados Internacionales.



### 5.3. CRÍA DE TIZA

A la fecha, no se ha encontrado un producto efectivo contra *Ascosphaera apis*, hongo que se encuentra en todos lados y que es el causante de la Cría de Tiza.

La enfermedad se presenta cuando la temperatura y la humedad son adecuadas para el desarrollo de las esporas del hongo y terminan afectando a la cría y matándola.

Por ello, la ubicación y ventilación de las colmenas es muy importante, al igual que ocurre con la nosemosis. De la misma forma, los colonos a usar en las colmenas deben estar acordes a las temperaturas del área.

Debido a que la cría de tiza mata bastantes crías, se hace recomendable el cambio periódico de reinas, las cuales de preferencia deben producir una descendencia con alto nivel de hábito higiénico.

### 5.4. CRÍA PULVERULENTO

Es una patología que se ha encontrado recientemente en Chile y que es producida por el *Pacibacillus larvae pulverificans*, el cual mata las larvas al término del período de cría abierta o inicio del operculado. Ellas quedan en el fondo de las celdillas con un color amarillo opaco o café claro, se desprenden fácilmente y se secan hasta quebrarse y transformarse en polvo. De ahí su nombre, a diferencia de la consistencia gomosa y mal oliente de la cría muerta por Loque Americana o aquella que se deshace fácilmente en la Loque Europea.

No se conocen los factores que provocan que esta bacteria se desarrolle y mate a las crías, aunque ello no es en grandes cantidades y tiende a desaparecer. Se ha observado su desarrollo en Chile apícola y, al parecer, responde bien al manejo adecuado de temperatura y ventilación, haciéndose recomendable el cambio de reinas. Las colmenas afectadas se recuperan, sin mediar aplicación de medicamentos o antibióticos.

### 5.5. LOQUE AMERICANA

Esta patología es de presentación grave y se encuentra presente en otros países, entre los cuales se incluye Argentina.

Se considera importante dar a conocer las formas de control y manejo, ya que se encontraron mieles importadas, contaminadas con el agente productor de la Loque Americana, el *Pacibacillus larvae*, y también se ubicaron dos apiarios chilenos positivos a la enfermedad, muy distantes uno de otro (IIIª y Xª Regiones), pero ambos gracias a la cooperación de la RED APLICOLA NACIONAL, en conjunto con el SAG se destruyeron. A la fecha, no existe evidencia que sea un problema presente en el territorio nacional.

Una de las primeras medidas a tomar, es revisar muy bien cada marco de la cámara de cría cuando ella está en desarrollo. Este debe efectuarse al menos tres veces cuando se encuentra cría. Para ello, todas las abejas deben sacudirse dentro de la colmena.

Cuando se encuentra sospecha, se debe tomar muestras y enviar al laboratorio. Si es posible efectuar la prueba del pallillo y si ella resulta positiva, se debe marcar y efectuar la revisión de todas las otras colmenas. Se debe cuidar de cambiar los implementos con los cuales se ha efectuado la revisión.

Cuando se encuentra el problema en las fases iniciales (cría enferma o muerta con consistencia pegajosa), es conve-

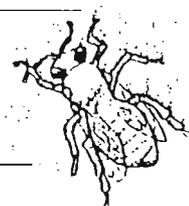
niente proceder a su destrucción mediante fuego. Ello es particularmente importante, ya que las larvas enfermas, de consistencia pegajosa o recién muertas, contienen la bacteria en estado que aún no produce esporas, las cuales diseminan la enfermedad y son muy resistentes. Ello entonces, evita la diseminación. Con este procedimiento se puede bajar el impacto de la enfermedad a niveles imperceptibles.

Cuando el nivel de la enfermedad es mayor, es conveniente sacudir las abejas en colmenas y marcos con cera estampada, todo nuevo. También, se recomienda efectuar el mismo procedimiento primero en un cajón nucleero, alimentándolas con jarabe, para luego pasarlas a los cajones y marcos nuevos definitivos. El primer método se conoce como **sacudida simple** y el segundo como **sacudida doble**. Ellos bajan los niveles de infección en forma importante. El material que quedó vacío debe ser destruido (quemado).

Los países o colmenares que aplican antibióticos y/o sulfas, no logran niveles de control superiores al 70 u 80 %; es decir, siempre seguirán perdiendo colmenas. Esto se debe a que el elemento infectante, la espora, no es afectada por los antibióticos; tampoco, los antibióticos son efectivos en 100% sobre las bacterias que se están reproduciendo en larvas y finalmente, las bacterias desarrollan rápidamente resistencia a los antibióticos. Junto a lo anterior, los antibióticos y/o sulfas, dejan residuos en la miel que son detectados en los países donde se exporta y esas partidas afectadas son rechazadas.

Hay que ser cuidadoso con la aplicación de estos fármacos (también llamados quimioterápicos); sobre todo, en la actualidad, donde es necesario aclarar la presencia real de la enfermedad y su dispersión.

No aplicar antibióticos



## 5.6. OTROS PROBLEMAS QUE INCIDEN EN LA SANTIDAD APÍCOLA

**a) Uso de desabejadores químicos.** El uso de ácido fólico para desabejar, determina la formación de fenoles, los cuales se depositan en la miel y son elementos contaminantes altamente indeseables, por cuanto provocan el rechazo en países importadores

**b) Uso de elementos en ahumadores.** Se encuentra muy difundida la creencia que el mejor combustible para el ahumador, es la bosta de caballo. Ello dista bastante de la realidad, por cuanto cualquier elemento orgánico animal que sea sometido a un proceso de combustión lenta, arroja una serie de elementos químicos, tales como aldehídos que se depositan en la miel y cera, los cuales son también altamente indeseables. Para cargar el ahumador, es preferible utilizar vegetales y especialmente aquellos aromáticos, tales como hojas y frutos de Eucalipto, en proporción de una parte de hojas verdes por dos a tres partes de hojas secas. Este material provee un humo espeso, aromático y no muy caliente. Además, el ahumador puede ser complementado incorporándole hierbas aromáticas presentes en el lugar, como ser poleo. También, es posible utilizar viruta de pino que arroja humo espeso, pero un tanto picante, y ello se puede corregir adicionando hierbas aromáticas. Como ventaja adicional, la ropa no queda tan impregnada a olor a humo, a diferencia cuando se utiliza bosta de caballo.

**c) Limpieza de utensilios.** Cuando los apicultores revisan colmenas en diferentes apiarios o incluso dentro del mismo apiario, los utensilios (especialmente la palanca) deben ser debidamente limpiados, a fin de evitar la transmisión mecánica de agentes patógenos entre colmenas y/o entre colmenares. Para ello, se deben preferir palancas simples, de una sola pieza que

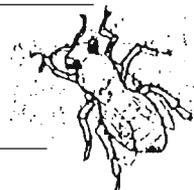
permiten una limpieza más efectiva. Para proceder a la limpieza, la palanca se coloca en el ahumador y se aplica la temperatura apretando varias veces el fuelle. Luego, con un pedazo de papel absorbente impregnado con alcohol (de uso doméstico), se limpia enérgicamente, lo cual arrastra todo resto de cera, miel y propóleo.

d) **Aplicación de elementos extraños a la biología de las abejas.** En Chile, especialmente en el medio rural, existe cierto nivel de credibilidad en los "secretos de la naturaleza" y por ello se tiende a introducir algunos elementos que no son propios a la biología de las abejas. Por lo general, el apicultor deposita elementos al interior de la colmena por diferentes motivos (por ejemplo, tablitas para el tratamiento de la varroasis) y ellas quedan ahí, durante muchos meses. O bien, escuchan a ciertos supuestos líderes en la actividad que recomiendan la aplicación de tal o cual producto. Es así, que se ha detectado como algunos apicultores aplican fenitrothion (Tanax®) al interior de la colmena, o bien aplican productos diseñados para otras especies como ser el Asuntol Plus®, en jarabe para abejas, cuando es un producto para bañar perros contra las garrapatas y posee principios activos que dejan residuos en la miel.

Todo medicamento para uso en animales o abejas debe ser recetado por un profesional capacitado.



Todo producto a ser utilizado en apicultura debe ser elaborado para ese fin o especialmente para las abejas.



No se deben utilizar productos diseñados para ser aplicados en otras especies de animales y para otros agentes patógenos.



## 6. APLICACION DE UN PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN APICULTURA (PAC-APICULTURA).

En adelante, se desarrolla un modelo de HACCP para la producción de miel, en el cual se distinguen algunos puntos críticos, junto a la aplicación de los diferentes conceptos y procedimientos involucrados. En este sentido, el objetivo es descubrir en cada situación, para cada productor y dado que se trata de un sistema abierto, cuál es el sistema de aseguramiento más adecuado.

Para iniciar un programa de aseguramiento a la calidad HACCP para la apicultura, es necesario destacar que el rubro apícola presenta algunas características que obligan a realizar un trabajo conjunto entre productores / exportadores/Gobierno, sobre la base de una visión país. Normalmente, las empresas de productos alimentarios son organizaciones "cerradas" donde las materias primas provienen generalmente de algún sistema de manufactura o preparación definida, incluso físicamente y el proceso productivo posterior, opera de la misma manera.

En el caso de la apicultura, se requiere fortalecer algunos aspectos, especialmente la capacitación, con el objeto de conocer y establecer los puntos críticos del sistema de aseguramiento, de manera homogénea, en los productores.

Las características culturales de la apicultura chilena hacen necesario un programa de capacitación general con el objeto de alcanzar el mayor grado de homogenización y certeza de que los conocimientos necesarios han llegado a la gran mayoría de los productores. A diferencia de otros sistemas productivos, estamos frente a un sistema "abierto", en el cual los productores apícolas que proporcionan la materia prima se encuentran dispersos físicamente en una gran parte del territorio, mas específicamente desde la Cuarta hasta la Novena Región. Junto a lo anterior, existen distintos niveles de formación para la producción apícola, debido a la preparación autodidacta de algunos productores, y los distintos niveles socioeconómicos que se presentan. Por ello se requiere, un gran esfuerzo de preparación del sector productivo para desarrollar un sistema de aseguramiento y, necesariamente, debe contarse con apoyo de las organizaciones de Gobierno.

Por otra parte, la implementación de un sistema HACCP para la producción de miel en Chile, tiene el carácter de URGENTE, en virtud de las exigencias del mercado internacional, principalmente de Europa.

## 6.1. MODELO HACCP PARA LA PRODUCCIÓN DE MIEL

### 6.1.1. FORMACIÓN DE EQUIPO DE TRABAJO

De acuerdo a lo anterior, es necesario estudiar algunos cambios en el modelo establecido, en lo que se refiere a la constitución del equipo de trabajo, para la implementación de un HACCP.

Cabe sugerir que este equipo debe constituirse, por una parte, con personal técnicamente idóneo en aseguramiento de calidad, con personal idóneo en la situación apícola del país, y entre otros, con personal idóneo en gestión del gobierno. En síntesis, dadas las características culturales del rubro, es indispensable que el equipo sea multidisciplinario, tanto técnicamente como en relación a la posición estratégica del rubro apícola.



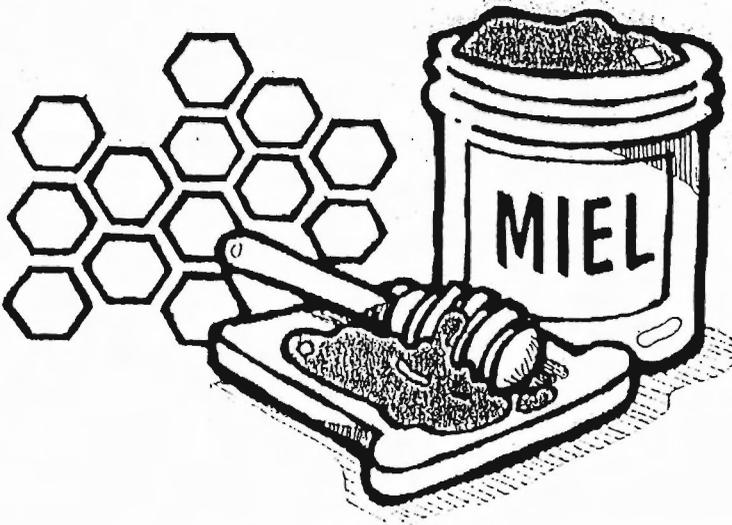
### 6.1.2. DEFINICION DEL PRODUCTO

En la literatura, se ha definido la miel de la siguiente forma:

Aquella sustancia dulce, que es producida por las abejas, a partir del néctar de las flores o de exudaciones de otras partes vivas de las flores o presentes en ellas, y que dichas abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas y almacenan después en panales.

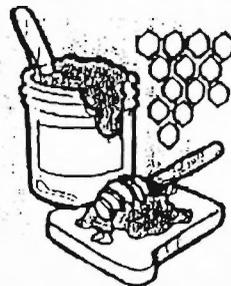
También, se han definido como miel, al jugo dulce, aromático y viscoso producido por la abeja (*Apis mellifera* L.) del néctar de las flores, en que se agrega además la acción enzimática de la saliva de la abeja así, como su cambio en el contenido de agua. Otros la definen como: el producto resultante del néctar y otros jugos azucarados de los vegetales recogidos, modificados y almacenados en los panales por las abejas de las especies *A. mellifera* y *A. dorsata*.

Se hace mención, además, a las características levorrotatoria, su contenido de humedad, cenizas y sacarosa. La característica levorrotatoria se diferencia de la miel producida por las abejas a partir de los exudados de algunos áfidos.



Al respecto, la norma Chilena publicada por el Instituto Nacional de Normalización (1969) define la miel como:

Sustancia amarillenta, viscosa y dulce que producen las abejas, la transformación en su estómago del jugo de los néctarios de las flores o de segregaciones de otras partes vegetales vivas y que devuelven por la boca, almacenándola en panales.



Se puede apreciar que todas las definiciones coinciden en su origen floral, ya sea de neectarlos u otras partes vivas de las plantas, así como su diferenciación respecto a exudados dulces de áfidos, también conocidos como "Honeydew".

Actualmente, la definición que es de mayor importancia para una negociación final, se establece respecto a su origen, composición y propiedades químicas, de modo que se refleje el manejo del producto post-cosecha.



### 6.1.3. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y PROPIEDADES.

La literatura general de apicultura señala que la miel contiene, químicamente, los siguientes componentes: (Root, 1999)

Agua.....	17.7%
Azúcar invertido	
Glucosa.....	34.02%
Levulosa.....	40.50%
Sacarosa.....	1.90%
Dextrinas.....	1.51%
Cenizas.....	0.18%

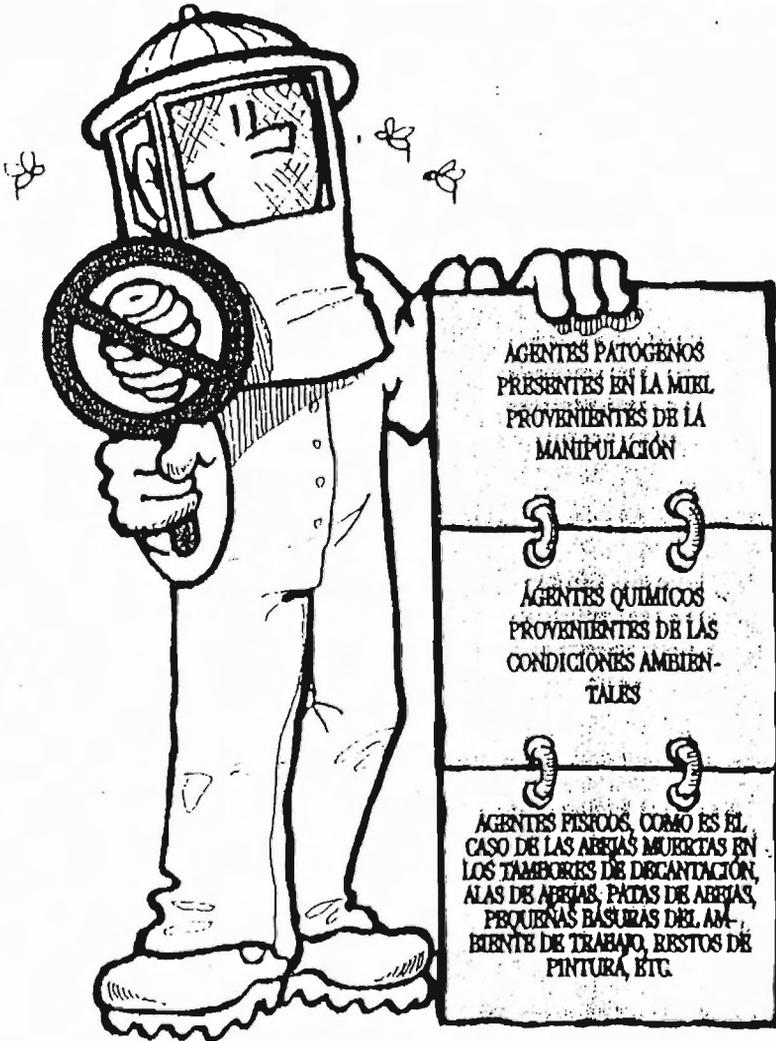
En otros análisis, se señala la siguiente composición química de la miel:

Azúcar invertido.....	75%
Levulosa.....	41%
Glucosa.....	34%
Sacarosa.....	1.9%
Cenizas.....	0.18%
Humedad.....	17%
Dextrina.....	1.8%
Proteína.....	0.3%
Ácido.....	0.1%
Materias no dosificadas.....	3.68%

Por otra parte, cabe señalar que la miel chilena se exporta, mayoritariamente, a granel al mercado europeo, donde es comercializada junto a la miel proveniente de diferentes países. La importancia de establecer un programa de aseguramiento, radica justamente en que nuestra participación en el mercado internacional es muy baja (0,04%), lo cual nos obliga a competir fuertemente por la calidad de nuestro producto.

### 6.1.4. CONCEPTO DE PELIGRO

Debido a su nivel de concentración de azúcares, la miel no presenta en principio peligro para el consumo humano. Sin embargo, se encuentra expuesta a los distintos factores, biológicos, químicos y físicos capaces de alterar la inocuidad del producto, especialmente cuando está en las manos del consumidor. En este sentido, es posible detectar la presencia de:

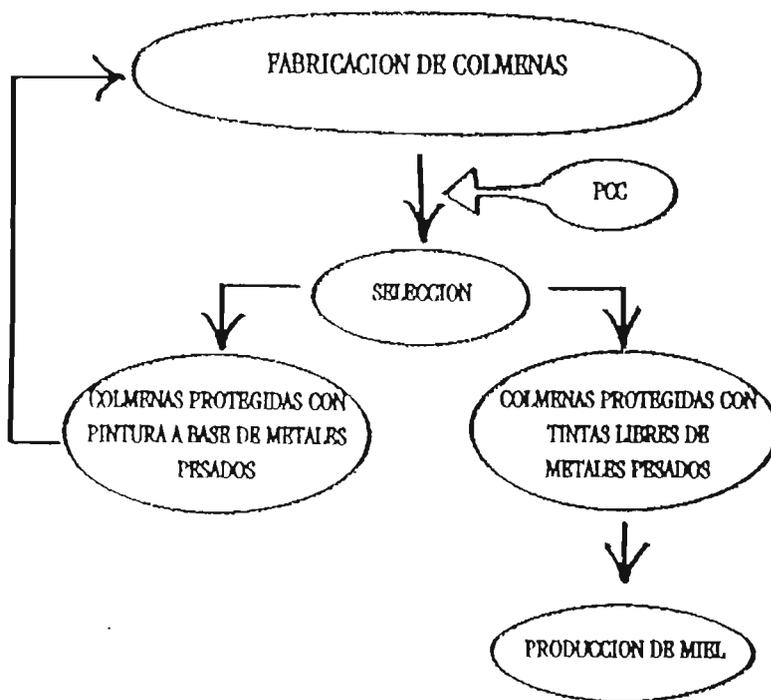


De acuerdo a lo anterior, en el proceso productivo que va desde la fabricación de las colmenas hasta el envasado de la miel, tanto para exportación como para el consumo interno, existe un importante número de situaciones capaces de alterar la inocuidad del producto. En gran medida, esto se debe a la gran dispersión de los productores, tanto geográfica como técnicamente.

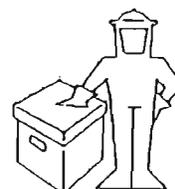
## 7. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PRODUCCIÓN DE MIEL EN UN SISTEMA CONJUNTO CON LA POLINIZACIÓN

### 7.1. FABRICACIÓN DE COLMENAS

La fabricación de colmenas presenta diferentes puntos críticos de control (PCC). En el gráfico adjunto, se muestra el más evidente, que es el uso de pinturas protectoras a base de metales pesados, como el plomo u otros componentes como fenoles, los que pueden ser absorbidos en la miel, alterando su inocuidad, y consecuentemente que no se cumpla con la normativa internacional.



HACCP se aplica a quién produce, elabora, comercia o transporta alimentos.



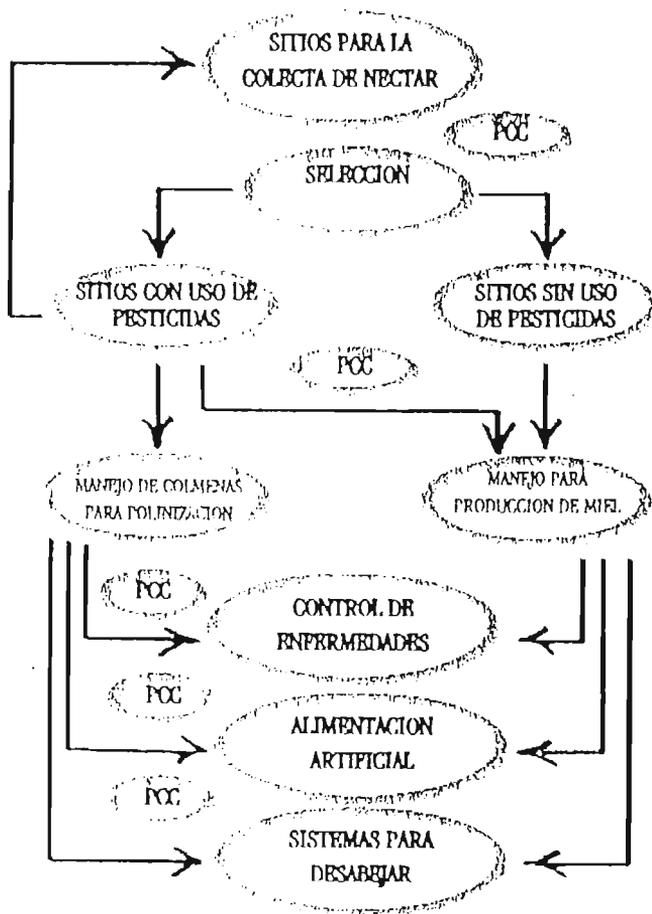
Sobre el particular, la medida de control para este punto crítico, consiste en verificar el origen y características de la pintura escogida, evitando las que sean fabricadas a base de plomo. Cabe señalar que los colores amarillo, rojo y similares, son los que poseen la mayor cantidad de este metal

Actualmente, se producen en el mercado pinturas libres de plomo y cadmio y están debidamente rotuladas.

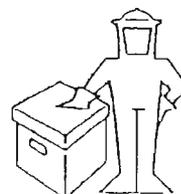
### 7.3. SITIOS PARA LA COLECTA DEL NECTAR

Los sitios para la colecta de néctar son un factor importante en el proceso de producción de miel. Esto debido a que, en la zona central de Chile, la actividad de polinización se torna compatible con la producción de miel, dada la secuencia de floración. Sin embargo, surgen PCC, en la medida que no se cuenta con:

- Manejo de información técnica sobre los pesticidas utilizados en los huertos donde ocurre la polinización.
- Conocimientos por parte del apicultor
- Conocimientos por parte del encargado del huerto.
- Confianza y comunicación entre ambos

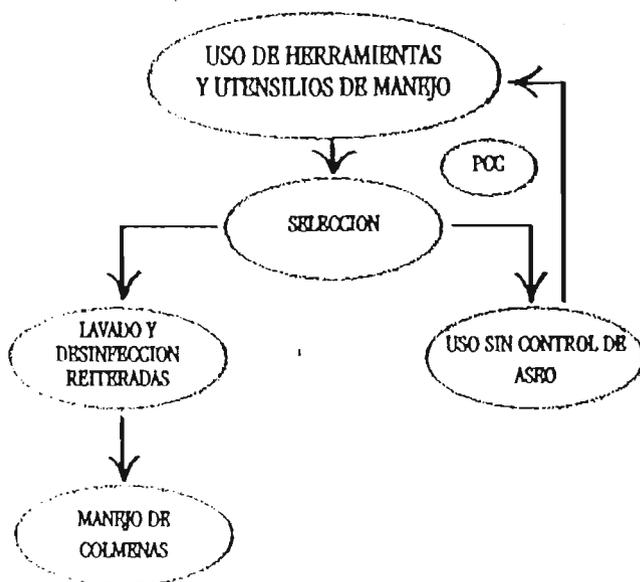


HAACP representa para los organismos de Inspección oficial una disminución de la frecuencia de inspecciones y ahorro de recursos.

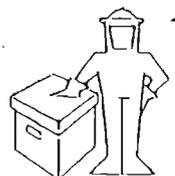


## 7.2. USO DE HERRAMIENTAS Y UTENSILIOS

El uso de herramientas y utensilios puede contribuir a la diseminación de enfermedades. En este sentido, la práctica apícola jamás ha considerado el lavado frecuente, por ejemplo de la *palanca apícola*, durante las operaciones de manejo y en la revisión de cada colmena, mucho menos se verifica el lavado de guantes, velo o las ropas que se usan, durante la manipulación de los marcos en las colmenas.



HACCP significa una reducción de reclamos, devoluciones, reprocesos, rechazos.



Los guantes son también un medio de incubación de esporas en cuanto a distintas enfermedades y, en este caso, el apicultor adopta la función — sin proponérselo — del manipulador de alimentos de su empresa. El peligro es que se transmiten las eventuales enfermedades entre las colmenas, en un mismo momento y entre revisiones durante un periodo de tiempo (meses).

Paralelamente, el uso indiscriminado del abumador constituye una vía importante para incorporar fenoles y aldehídos a la miel, los cuales provienen de la combustión del material orgánico. La recomendación es **NO DESABEJAR CON HUMO**, utilizándolo apenas para controlar la defensividad. Existen también otras alternativas, como el uso de un turbo, el cual sopla viento a una fuerza tal que desprende las abejas de los marcos, sin embargo, existen evidencias de maltrato y pérdida de abejas y al mismo tiempo, es incómodo.

Frecuentemente, la escobilla para desabejar rompe opérculos de celdillas con miel y se transforma también en un elemento diseminador de enfermedades; por lo tanto, se requiere su desinfección y lavado frecuente.

Finalmente, el flameado de alzas y marcos vacíos ayuda a controlar la diseminación de enfermedades.

## 7.4. MANEJO DE COLMENAS PARA LA POLINIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE MIEL

Por otra parte, durante el manejo, se presentan a lo menos dos procesos en los cuales se detectan puntos críticos de control (PCC). Estos son:

### 7.4.1. EL CONTROL DE ENFERMEDADES

Actualmente, es trascendental asegurar la calidad de la miel de exportación, teniendo claro el conocimiento por parte de los apicultores de las características de las drogas, sus peligros y niveles de tolerancia establecidos, principalmente por la Unión Europea. En muchas oportunidades, el apicultor automedica sus abejas para el control de una supuesta enfermedad, utilizando además drogas que están rechazadas en el mercado europeo.

En este caso, la prevención comienza con la adecuada capacitación técnica y profesionalismo que debe alcanzar a cada uno de los productores, ya que ellos son los proveedores de los exportadores de nuestra miel.

### 7.4.2. ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL

Originalmente, las abejas se han adaptado a obtener su fuente proteica y energética para el desarrollo de larvas y adultos, mediante la recolección de néctar, polen y agua, labor que además realizan hembras especializadas en esta función.

La miel producida y almacenada constituye la fuente de hidratos de carbono y energía de uso más inmediato para las abejas. El polen almacenado en los panales, cubre normalmente los requerimientos de proteínas, lípidos, minerales y vitaminas.

La miel es un producto que los apicultores usan, en algunas ocasiones, como alimento. Sin embargo, ello está determinado por la conveniencia económica. Es la forma más cómoda y natural de alimentar las colmenas, ya que sólo hay que colocar los panales cerca del nido de cría. Los panales que se destinan para la alimentación, no deben provenir de colonias que hayan padecido algún tipo de enfermedad.

La alimentación artificial representa una técnica apícola utilizada normalmente, para cubrir necesidades provocadas por las situaciones climáticas o por la propia manipulación del apicultor; así como, para estimular el desarrollo en períodos específicos, especialmente a inicios de primavera, con el objeto de disponer de colmenas fuertes para la polinización de frutales.

Desde el punto de vista de la biología de la abeja, es posible alimentarla artificialmente cuando la colmena lo requiera; sin embargo, las exigencias actuales del mercado obligan a establecer una normativa que evite la concentración de azúcares que no son propios de la miel, así como algún residuo de drogas para el control de enfermedades.