

# **APICULTURA**

*Miel*

*Características  
Extracción*



**Dr. Sergio Ruffinengo**  
**Facultad de Ciencias Agrarias**  
**Universidad Nacional de Mar del Plata**

# **Miel**

**Se entiende por miel al producto alimenticio producido por las abejas melíferas a partir del néctar de las flores o de las secreciones procedentes de partes vivas de las plantas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre partes vivas de plantas que las abejas recogen, transforman, combinan con sustancias específicas propias y almacenan y dejan madurar en los panales de la colmena.**

**Reglamento Técnico Mercosur de Identidad y Calidad de la Miel - Res. GMC 015/94**

Establece los requisitos que debe cumplir la miel para consumo humano que se comercialice entre los Estados Partes del MERCOSUR.



Aporte de Enzimas



Aporte de Enzimas

+

Trofalaxia

+

Corrientes de aire

+

Operculado de  
celdas

# Néctar

80% Agua  
20% H. de C.



# Miel

20% Agua  
80% H. de C.

# DENTRO DE LA COLMENA



Panal con miel verde (inmadura)



Panal con miel operculada (madura)



Detalle de un panal con miel verde y miel operculada

# **Composición**

**La miel es una solución sobresaturada de azúcares que contiene, además, una mezcla compleja de enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, minerales, sustancias aromáticas, pigmentos, cera y granos de polen.**

# **Composición**

**Agua (18 -20 %)**

**Hidratos de Carbono (95 - 99 % peso seco en miel)**

**Ácidos Orgánicos**

**Proteínas**

**Enzimas**

**Cenizas**

**Pigmentos**

**Sustancias Aromáticas**

**Alcoholes de Azúcar**

**Vitaminas**

# Composición

**Agua**

**Hidratos de Carbono**

**Ácidos Orgánicos**

**Proteínas**

**Enzimas**

**Cenizas**

**Pigmentos**

**Sustancias Aromáticas**

**Alcoholes de Azúcar**

**Vitaminas**

Fructosa (38 %) y Glucosa (31 %), Disacáridos (sacarosa, maltosa), Trisacáridos y Oligosacáridos  
Glucónico, Málico, Succínico, Acético, Láctico, Fórmico

# Composición

**Agua**

**Hidratos de Carbono**

**Acidos Orgánicos**

**Proteínas: 0,7 %**

**Enzimas**

**Cenizas**

**Pigmentos**

**Sustancias Aromáticas**

**Alcoholes de Azúcar**

**Vitaminas**

- ❖ Invertasa: Desdoblan la sacarosa en glucosa y fructosa
- ❖ Diastasa o amilasa: Transforman almidones en maltosa
- ❖ Glucoxidasa: Transforma la glucosa en ácido glucónico y peróxido de H<sub>2</sub>
- ❖ **Catalasas, Fosfatasas**

# Composición

**Agua**

**Hidratos de Carbono**

**Ácidos Orgánicos**

**Proteínas**

**Enzimas**

**Cenizas** → K, Ca, Al, Mn, Na, Mg, Cu, I, Fe, Zn, B, Co, Cr, Ni, Cd y P

**Pigmentos** → Carotenos, Xantófilas, Clorofillas

**Sustancias Aromáticas** → Ácidos fenólicos, Polifenoles

**Alcoholes de Azúcar** → Manitol, Dulcitol

**Vitaminas** → B1, B2, B6, B12, C, E

## **Características generales**

**pH**

**3,9**

**Altamente Higroscópica**

**Densidad**

**1,40-1,44 a 20 °C**

**Viscosidad**

**Variable**

**Alta Tensión Superficial**

**Características espumosas**

**Calor específico**

**0,54 a 20 °C y 17,4 % de HR**

**Valor Calórico**

**3395 cal/kg**

**Valor Edulcorante**

**25 % superior al de la sacarosa**

# Cristalización

- Proceso natural que resulta de la formación de cristales de glucosa.
- Cuanto más baja es la cantidad de agua y mayor el contenido de glucosa,

más rápida es la cristalización.

- Temperatura óptima de cristalización = 14°C.

No ocurre cristalización por encima de 25°C y por debajo de 5°C.



- La presencia de partículas sólidas resulta en una cristalización más rápida.
- Una cristalización lenta produce cristales más grandes e irregulares.

➤ Durante la cristalización, el agua está libre. Cuando la humedad es superior al 20 %, el contenido de agua de la fase líquida se incrementa,

con el consecuente riesgo de fermentación. La miel parcialmente

cristalizada puede presentar problemas de preservación.

- Se produce un aclaración del color.



Foto: Marcelo Diaz P.

# Calentamiento



- **Se utiliza para la dilución de mieles cristalizadas.**
- **La pasteurización no afecta en forma importante la calidad final del producto.**
- **El calentamiento en exceso provoca aumento de H.M.F., disminución de la actividad enzimática, cambio de color, aroma y sabor.**
- **Caramelización.**

# **Contenido de Hidroximetilfurfural (HMF)**

- ❖ **Sustancia generada a partir de la deshidratación de azúcares.**
- ❖ **El proceso de formación de HMF depende del pH. Las mieles florales producen mayor cantidad que las mieles de mielada.**
- ❖ **La miel recién extraída casi no posee H.M.F.**
- ❖ **Aumenta con la temperatura y el tiempo de almacenamiento.**
- ❖ **Períodos cortos de calentamiento, aunque la Tº sea muy elevada, no ocasionan incrementos importantes de HMF.**
- ❖ **Indicador de frescura.**

# Fermentación

- **Responsables de la fermentación: levaduras del género *Saccharomyces***
- **Con una humedad superior al 20 %, en presencia de levaduras, el riesgo de fermentación es muy elevado.**
- **No se produce por encima de los 26º C y por debajo de los 9º C.**

## Contenido de Humedad

Menos de 17 %  
17,1 a 18 %  
18,1 a 19 %  
19,1 a 20 %  
Más de 20 %

## Riesgo de Fermentación

Muy bajo  
Bajo, conteo levaduras < 1000/g  
Bajo, conteo levaduras < 10/g  
Bajo, conteo levaduras < 1/g  
Riesgo muy elevado siempre

# Según su origen Clasificación

**Miel de flores o miel de néctar:** Es la miel obtenida principalmente de los néctares de las flores.

**Mieles uniflorales o monoflorales:** Cuando el producto proceda primordialmente del origen de flores de una misma familia, género o especie y posea características sensoriales, fisicoquímicas y microscópicas propias.

**Más del 45 % del polen de una especie**

**Excepciones: *Eucalyptus sp* - + 70 %**

**Alfalfa – 20 %**

**Cítricos – 25 %**

**Tréboles (en conjunto) – 45 %**

**Lotus y Melilotus – 20 %**

**Mieles multiflorales o poliflorales o milflorales**

**Miel de mielada:** Es la miel obtenida primordialmente a partir de secreciones de las partes vivas de las plantas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que se encuentran sobre ellas.

# Miel de Mielada (Mielatos)

- ▣ Países de Áreas Alpinas, Grecia, Turquía, alguna zonas de Asia, África y Estados Unidos, Brasil y Chile.
- ▣ Origen vegetal: Abetos (de mejor calidad), robles, hayas, alerces, pinos.
- ▣ Organismos productores:



*Metcalfa pruinosa* (áreas alpinas)

- ▣ Características:

- Color oscuro a muy oscuro.
- Mayor contenido de minerales (0,6 – 2 mS/cm).
- Contenido elevado de componentes volátiles (polifenoles).
- Altos contenidos de oligosacáridos (principalmente melizitosa y rafinosa, ausentes en la miel de flores).
- Menor contenido de glucosa (26 %) y fructosa (32 %).
- pH = 5,2.
- Presencia de esporas y fragmentos de micelios de hongos, ausencia de granos de polen.
- Difíciles de diferenciar entre distintos tipos de miel de mielada.

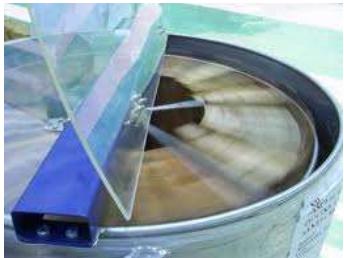


*Merchallina helenica* (Grecia y Turquía)



# Clasificación

## Según su método de extracción



**Miel centrifugada:** Es la miel obtenida por centrifugación de los panales desoperculados, sin larvas

**Miel prensada:** Es la miel obtenida por prensado de los panales sin larvas.

**Miel escurrida:** Es la miel obtenida por escurrimiento de los panales desoperculados, sin larvas.

**Miel filtrada:** Es la que ha sido sometida a un proceso de filtración sin alterar su valor nutritivo.

# Clasificación

## Según su presentación

**Miel:** Es la miel en estado líquido, cristalizado o una mezcla de ambas.



**Miel en panales o en secciones:** Es la miel almacenada por las abejas en celdas operculados de panales nuevos, construidos por ellas mismas que no contengan larvas y comercializada en panal entero o secciones de tales panales.



**Miel con trozos de panales:** Es la miel que contiene uno o más trozos de panales con miel, exentos de larvas.



**Miel cristalizada o granulada:** Es la miel que ha experimentado un proceso natural de solidificación como consecuencia de la cristalización de la glucosa.



**Miel cremosa:** Es la miel que tiene una estructura cristalina fina y que puede haber sido sometida a un proceso físico que le confiera esa estructura y que la haga fácil de untar.



# Clasificación

## Según su destino

**Miel para consumo directo:** Es la que responde a los requisitos que se verán a continuación.



**Miel para utilización en la industria (miel para uso industrial):** Es la que responde a los requisitos que se verán a continuación, excepto el índice de diastasa y el contenido de hidroximetilfurfural que podrán ser menor que 8 (en la escala de Gothe) y mayor que 40 mg/kg respectivamente. Sólo podrá ser empleada en la elaboración industrial de productos.



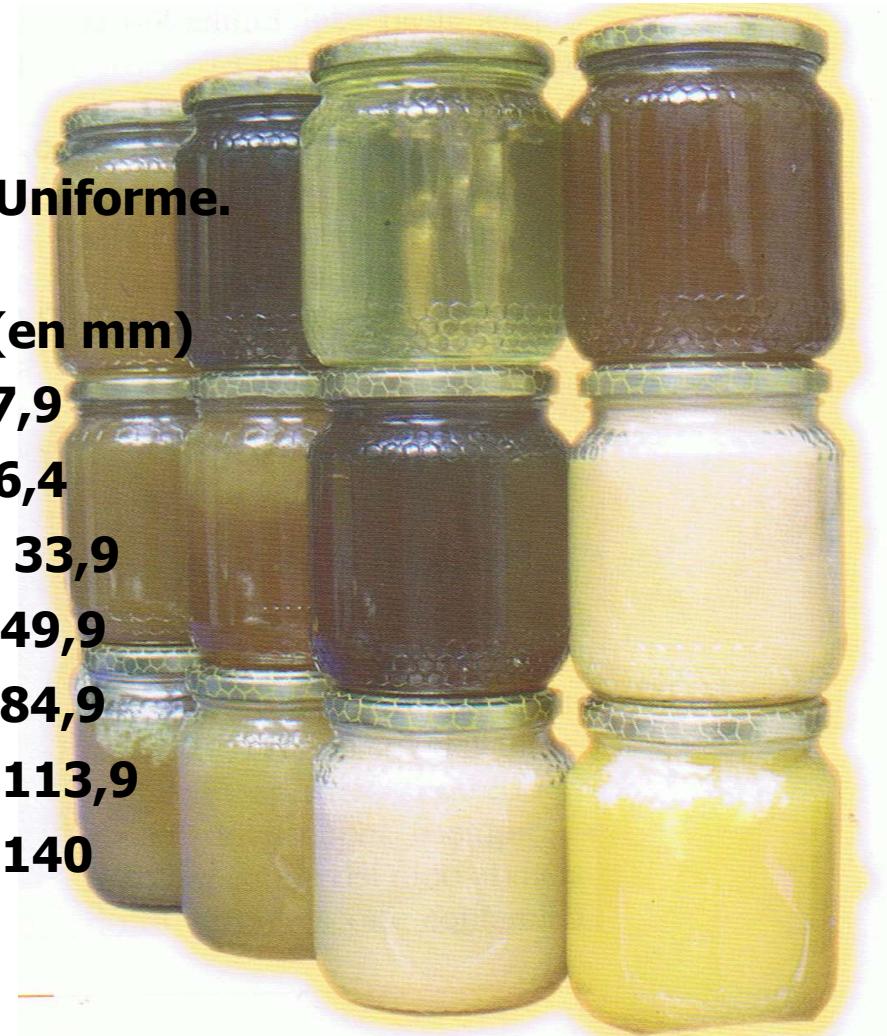
# REQUISITOS

## CARACTERISTICAS SENSORIALES

### COLOR

Desde casi incolora hasta ámbar oscuro. Uniforme.

Colores	Grados (en mm)
Blanco agua	0 - 7,9
Extra blanco	8 - 16,4
Blanco	16,5 - 33,9
Ambar extra claro	34 - 49,9
Ambar claro	50 - 84,9
Ambar	85 - 113,9
Ambar oscuro	114 - 140



Colorímetro Pfund

**SABOR Y AROMA:**

**Característicos de la fuente floral.**

**Libre de aromas y sabores objetables.**

**CONSISTENCIA:**

**Fluida, viscosa o cristalizada total o parcialmente.**

## **Características físicoquímicas**

### **Madurez**

**Azúcares reductores**

**Agua**

**Sacarosa Aparente**

### **Limpieza**

**Sólidos insolubles en agua**

**Cenizas**

**Conductividad eléctrica**

### **Deterioro**

**Contenido de polen**

**Fermentación**

**Frescura**

# Características fisicoquímicas

Madurez	CAA	MERCOSUR	Codex
<b>Azúcares reductores</b>			
Miel de flores	Mín 65%	Mín 65%*	
Miel de mielada y mezcla con miel de flores		Mín 60%	
Agua (refractométrica)	Máx 18%	Máx 20%	Máx 21%*
<b>Sacarosa Aparente</b>			
Miel de flores	Máx 8%	Máx 5%	Máx 5%*
Miel de mielada y mezcla con miel de flores		Max 10%	

Limpieza	CAA	MERCOSUR	Codex
<b>Sólidos insolubles en agua</b>			
<b>Excepto en Miel prensada</b>		Máx 0.1%	
<b>Miel prensada</b>		Máx 0.5%	
<b>Cenizas 550-600°C</b>			
<b>Miel de flores</b>	Máx 0.6%	No declara	
<b>Miel de mielada y mezcla con miel de flores</b>	Máx 1%	No declara	
<b>Conductividad eléctrica</b>			
<b>Miel de Flores</b>	No declara	No Más 0,8 mS/cm	
<b>Miel de mielada y mezcla con miel de flores</b>	No declara	Más de 0,8 mS/cm	

Deterioro	CAA	MERCOSUR	Codex
<b>Contenido de polen</b>	No debe ser eliminado en el proceso de filtración		
<b>Fermentación</b>	No fermentada y no esfervescente		
<b>Acidez libre</b>	40 meg/kg	50 meg/kg	
<b>Frescura</b>	Determinada después del tratamiento		
<b>Indice de diastasa (Gothe)</b>			
<b>Mieles no cítricas</b>	Mín 8		
<b>Mieles de cítricos</b>	Mín 3 (HMF menor a 15 mg/kg)	Mín 3	
<b>Hidroximetilfurfural</b>	40mg/kg	80 mg/kg	

# Criterios microbiológicos

La miel es un medio poco apto para la proliferación de microorganismos debido a que:

- Es una solución sobresaturada de azúcares.
- Presenta un pH ácido
- Se produce peróxido de hidrógeno como resultado de la actividad de la enzima glucoxidasa.

## Microorganismos presentes normalmente

*Paenibacillus larvae*

*Ascospaera apis*

*Melissococcus pluton*

Hongos y levaduras: < 10 UFC / g

## Microorganismos ocasionales o accidentales

Coliformes totales: < 1 UFC / g

*Salmonella* spp. – *Shigella* spp.: SD / 25 g

*Clostridium botulinum*

# ADULTERACION

**Glucosa Comercial**

**Jarabe de Azúcar**

**Jarabe de Maíz de Alta Fructosa**

**Melaza**

***Relación Isotópica C<sub>13</sub>/C<sub>12</sub>*** (Plantas C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>):

Diferencia entre las densidades isotópicas de las mieles y los adulterantes que se agregan. Productos de Maíz, Caña de Azúcar.  
% de Azúcares C<sub>4</sub> mayor al 7 %.

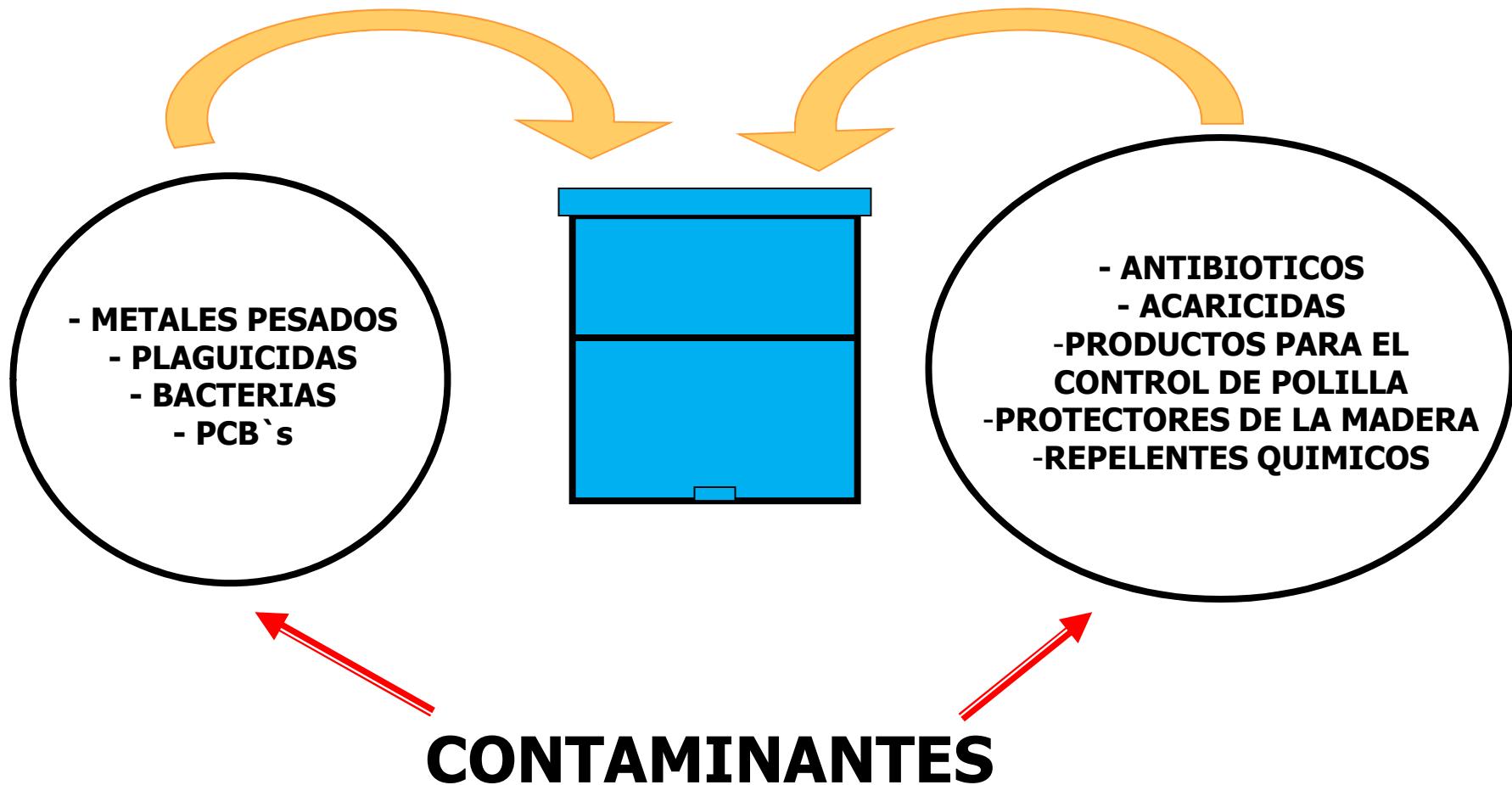
***Dextrinas:*** Jarabe de Maíz de Alta Fructosa. Glucosa comercial.

***Composición de Azúcares:***

Proporciones anómalas entre azúcares o azúcares no característicos.  
Melaza, Jarabe de Maíz de Alta Fructosa, Jarabe de Glucosa.

***L-Proline (aa libre + importante en miel): - de 180 mg/kg***

# Contaminación de Productos de la Colmena



# **Contaminación de productos de la colmena**

**ANTIBIOTICOS:**

**Principales contaminantes de la *MIEL***

**ACARICIDAS:**

**Principales contaminantes de la *CERA* y el *PROPOLEOS***

**PLAGUICIDAS:**

**Principales contaminantes del *POLEN***

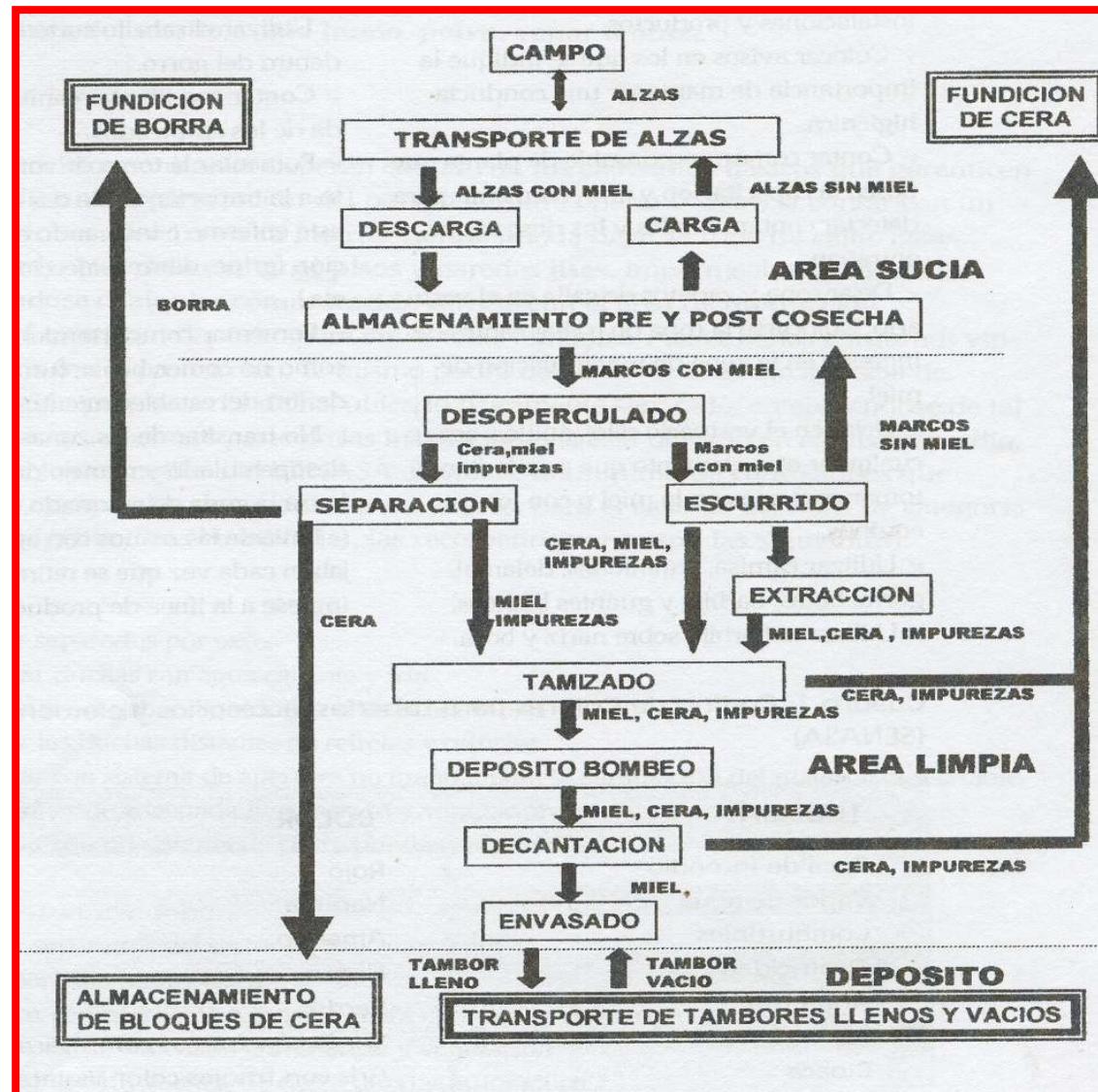
# **COSECHA DE MIEL**

- Cuadros de miel con al menos el 75 % de la superficie operculada.**
  - Evitar los días de lluvia o con mucha humedad.**
    - Evitar cuadros con cría.**
    - Realizar un buen desabejado.**
- Una vez retirado los cuadros, colocarlos en alzas que no estén en contacto con el suelo.**

# **TRANSPORTE DE ALZAS**

- Vehículo de transporte con dimensiones apropiadas para facilitar las tareas de carga y descarga.
  - Piso del transporte fácil de limpiar.
  - Colocar las alzas sobre bandejas.
  - Tapar las alzas con una lona limpia.

# EXTRACCIÓN DE MIEL



# SALA DE EXTRACCIÓN

CANASTOS PARA CUADROS



BATEA  
DESOPERCULADORA

DESOPERCULADOR

CAÑERIAS



DEPOSITO DE MIEL

EXTRACTOR

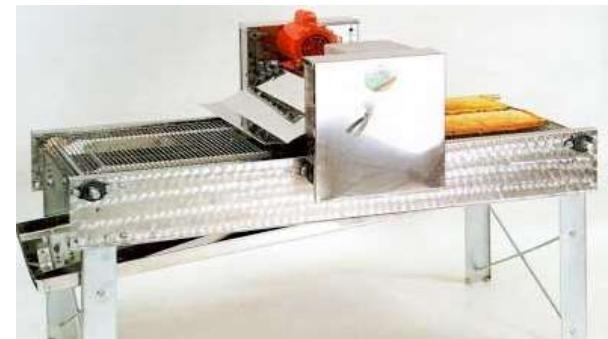
# **DESCARGA DE ALZAS**

- Vehículo con el motor apagado.
- Evitar apoyar las alzas directamente sobre el piso.

# **ALMACENAMIENTO DE ALZAS**

- Controlar las condiciones de temperatura y humedad.
- No almacenar por muchos días.
- Control de pillaje y plagas.

# **DESOPERCULADO**



- Desoperculado en calor. Evitar excesos de temperatura.
- Lavado continuo de utensilios (peines, pinzas).
- Eliminar abejas sobre el cuadro.

# **EXTRACCIÓN**



- Evitar vibraciones del extractor.
- Recomendable el uso de extractores de cuadros.
- Aumento progresivo de velocidad.



# **TAMIZADO**

- Tamices de menos de 5 mm.
- Fácil acceso.

# **DEPOSITO DE MIEL**

- Boca encima del nivel del piso.
- Siempre debe estar tapado.

# **BOMBEO**

- De material apto.
- Fácil acceso.

# **CAÑERIAS**

- Con extremos desmontables.
- Sin ángulos rectos.
- Fáciles de limpiar.

# **DECANTACION**

- De material apto.
- No dejar la miel más de 5 días.
- Grifo de salida a centímetros del fondo.



# **ENVASADO DE TAMBORES**

- Utilizar un sistema de corte automático.
- Llenar por su boca lateral.
- Cumplir con las normativas de SENASA.

# **ALMACENAMIENTO DE TAMBORES**

- Almacenar en lugares cerrados, sin temperaturas elevadas.
- Mantener los tambores bien cerrados.
- No golpear los tambores, ni sacudirlos.