

CALIDAD DE MIEL Y OTROS PRODUCTOS DE LA COLMENA

Miel



Universidad Nacional
de Mar del Plata

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

+

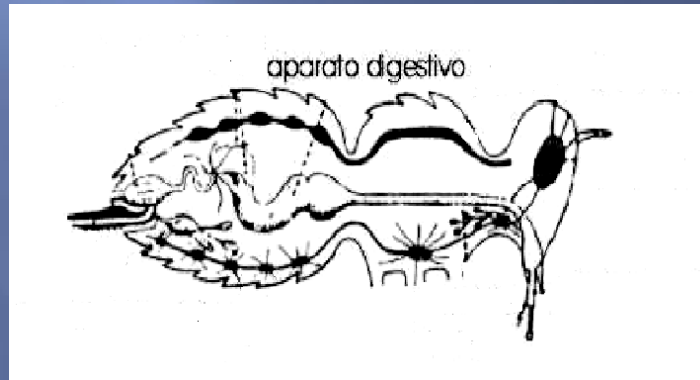
Trofalaxia

+

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

Minerales

Pigmentos

Sustancias Aromáticas

Alcoholes de Azúcar

Vitaminas



Composición

Agua

Hidratos de Carbono

Ácidos Orgánicos

Proteínas

Enzimas

Minerales

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

Minerales

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 H₂
- ❖ Catalasas (efectos sobre los niveles de peróxido). Fosfatasas

Composición

Agua

Hidratos de Carbono

Ácidos Orgánicos

Proteínas

Enzimas

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

Pigmentos → Carotenos, Xantófilas, Clorofilas

Sustancias Aromáticas → Ácidos fenólicos, Polifenoles

Alcoholes de Azúcar → Manitol, Dulcitol

Vitaminas → C, B1, B2, B6, B12, A, D, K



Características generales



pH

3,9

Altamente Higroscópica

Densidad

1,40-1,44 a 20 °C

Viscosidad

Variable

Baja Tensión Superficial

Características espumosas

Valor Calórico

3395 cal/kg

Valor Edulcorante

25 % superior al de la sacarosa

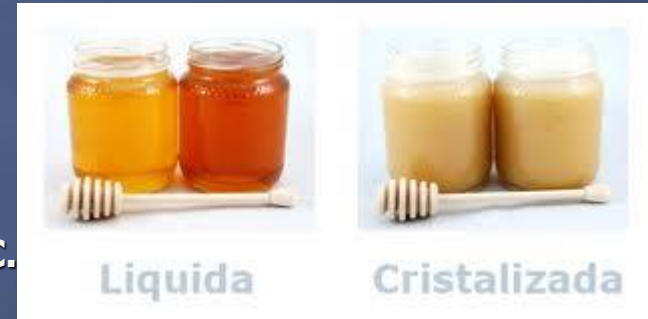
Cristalización



- 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 (núcleos de cristalización) 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.
- ❖ 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 T° 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.
- Modificación pronunciada de aroma y sabor. Gusto ácido.

Contenido de Humedad	Riesgo de Fermentación
Menos de 17 %	Muy bajo
17,1 a 18 %	Bajo, conteo levaduras < 1000/g
18,1 a 19 %	Bajo, conteo levaduras < 10/g
19,1 a 20 %	Bajo, conteo levaduras < 1/g
Más de 20 %	Riesgo muy elevado siempre

Clasificación

Según su origen

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 – 20 %

Tréboles (en conjunto) – 45 %

Lotus y Melilotus – 20 %

Mieles multiflorales o poliflorales o milflorales

Mielatos: 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.

Mielatos (Miel de mielada)

- 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)



Merchallina helenica (Grecia y Turquía)

▫ 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 melzitosa 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.



Clasificación

Según el procedimiento de obtención



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

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

Miel Homogeneizada: Es la miel conformada por la mezcla de distintas mieles.

Clasificación

Según su presentación

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



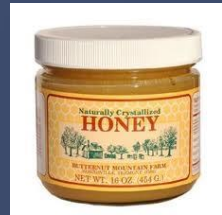
Miel en panales o en secciones: Es la miel almacenada por las abejas en celdas operculados de panales nuevos, construidos por ellas mismas que no contengan larvas y comercializada en panal entero o secciones de tales panales.



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

Blanco agua

Extra blanco

Blanco

Ambar extra claro

Ambar claro

Ambar

Ambar oscuro

Grados (en mm)

0 - 7,9

8 - 16,4

16,5 - 33,9

34 - 49,9

50 - 84,9

85 - 113,9

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

Indicadores de Madurez

Azúcares reductores

Humedad

Sacarosa Aparente

Indicadores de Limpieza

Sólidos insolubles en agua

Cenizas

Conductividad eléctrica



Minerales

Indicadores de Deterioro

Contenido de polen

Fermentación

Frescura

Características fisicoquímicas



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

Limpieza	CAA	MERCOSUR	Codex
-----------------	------------	-----------------	--------------

Sólidos insolubles en agua

Excepto en Miel prensada	Máx 0.1%
---------------------------------	-----------------

Miel prensada	Máx 0.5%
----------------------	-----------------

Cenizas 550-600°C

Miel de flores	Máx 0.6%	No declara
-----------------------	-----------------	-------------------

Miel de mielada (mielatos) y mezcla con miel de flores	Máx 1%	No declara
---	---------------	-------------------

Conductividad eléctrica

Miel de Flores	No declara	No Más 0,8 mS/cm
-----------------------	-------------------	-------------------------

Miel de mielada (mielatos) y mezcla con miel de flores	No declara	Más de 0,8 mS/cm
---	-------------------	-------------------------

Deterioro	CAA	MERCOSUR	Codex
Contenido de polen	No debe ser eliminado en el proceso de filtración		
Fermentación	No fermentada y no esfervescente		
Acidez libre	40 meg/kg	50 meg/kg	
Frescura	Determinada después del tratamiento		
Indice de diastasa (Gothe)			
Mieles	Mín 8	Mín 3	
Mieles con bajo contenido enzimático	Mín 3 (HMF menor a 15 mg/kg)		
Hidroxi metilfurfural	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. Efecto "inhibina" (Sustancias con efecto antimicrobiano)

Microorganismos presentes normalmente

Paenibacillus larvae

Ascosphaera apis

Melissococcus pluton

Hongos y levaduras: **< 10 UFC / g**

Microorganismos ocasionales o accidentales

Coliformes totales: **ausente**

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

Clostridium botulinum

ADULTERACION

Glucosa Comercial

Jarabe de Azúcar

Jarabe de Maíz de Alta Fructosa

Melaza

Relación Isotópica C13/C12 (Plantas C3-C4):

Diferencia entre las densidades isotópicas de las mieles y los adulterantes que se agregan. Productos de Maíz, Caña de Azúcar.

% de Azúcares C4 mayor al 7 %.

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

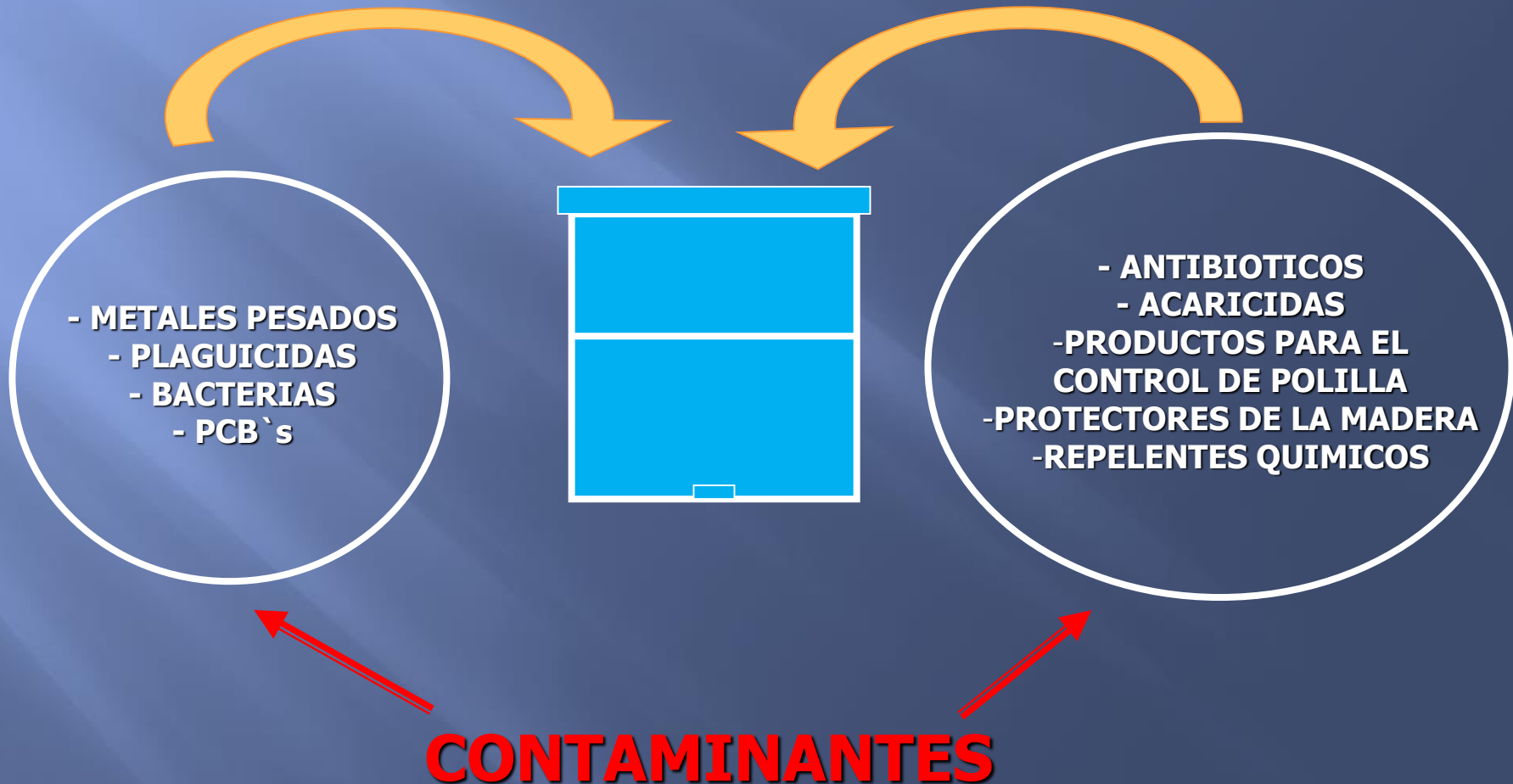
Composición de Azúcares:

Proporciones anómalas entre azúcares o azúcares no característicos.

Melaza, Jarabe de Maíz de Alta Fructosa, Jarabe de Glucosa.

L-Prolina (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*

MIEL DE YATEÍ



Código Alimentario Argentino (CAA) – Capítulo X - Artículo 783 bis - (Resolución N°17/2019)

Se entiende por miel de yateí, al producto elaborado por abejas nativas sin aguijón (*Tetragonisca fiebrigi*) derivado de la succión del néctar de las flores, que es transformado, combinado con sustancias específicas propias de las abejas, almacenado y madurado en potes dentro de las colonias.

COMPOSICIÓN: Es una solución concentrada de azúcares con predominio de glucosa y fructosa. Contiene además una mezcla de otros carbohidratos, enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, minerales, sustancias aromáticas, pigmentos y granos de polen, pudiendo contener cerumen procedente del proceso de extracción por succión.

REQUISITOS DE LA MIEL DE YATEÍ

Características sensoriales

Color: Variable, de casi incoloro a pardo oscuro.

Sabor y aroma: Debe tener sabor y aroma característicos de acuerdo con su origen.

Consistencia: variable de acuerdo con su estado físico en que se presenta la miel.

Características fisicoquímicas

Madurez (potes operculados)

a) Azúcares reductores (calculados como azúcar invertido):

Miel de yateí sin tratamiento de conservación y pasteurizada: mínimo 40 g/100g.

Miel de yateí deshumidificada: mínimo 45 g/100g.

b) Humedad:

Miel de yateí sin tratamiento de conservación y pasteurizada: máximo 26 g/100g.

Miel de yateí deshumidificada: máximo 20 g/100g.

c) Sacarosa aparente: máximo 6 g/100g.

Pureza

a) Sólidos insolubles en agua: máximo 0,1 g/100g.

b) Minerales (Cenizas): máximo 0,7 g/100g.

Deterioro

a) Fermentación: La miel no deberá tener indicios de fermentación ni será efervescente.

Acidez (en miliequivalentes por kilogramo): máxima de 70 mEq/Kg.

b) Actividad Diastásica (en escala de Göthe): mínimo 2

c) Hidroximetilfurfural (mg/Kg):

Miel refrigerada (sin tratamiento de conservación) (g/Kg): máximo 21.

Miel Pasteurizada o Deshumidificada (g/Kg): máximo 60.