

## PRODUCTOS DE LA COLMENA

### OTROS PRODUCTOS DE LAS ABEJAS

#### POLEN

El polen se encuentra en las plantas en forma de polvillo muy fino. (FIGURA.1.a). En el traslado a las colmenas, las abejas lo impregnán con saliva y néctar y los agrupan en forma de pellets en las corbículas del tercer par de patas. (FIGURA.1.b)

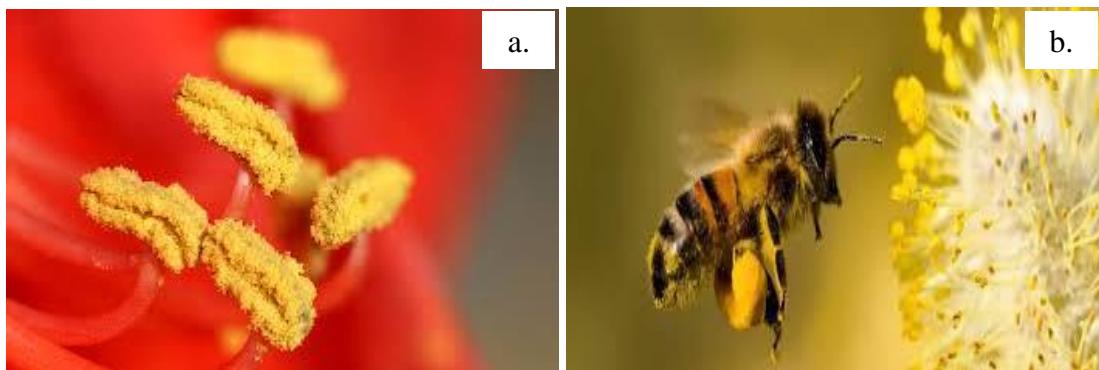


FIGURA.1. a. Polen de anteras. b. Polen en pellets

#### De acuerdo con el Código Alimentario Argentino (CAA): Art 785 - (Res 1550, 12.12.90)

Con la denominación de Polen se entiende el elemento masculino de las flores, recogido por las abejas obreras depositado en la colmena y aglutinado en granos por una substancia elaborada por las mismas abejas. El polen debe estar limpio, seco, sin restos de insectos, larvas o huevos, ni exceso de propóleos, y presentar un olor característico de acuerdo a la especie floral que provenga. Este producto puede ser secado artificialmente, siempre que el proceso elegido no exponga los granos a la luz solar directa, ni la temperatura de la corriente de aire usada para el secado sea mayor de 55º C.

El polen apícola es un producto elaborado por las abejas con polen de flores mezclado con néctar y secreciones propias. Se ha determinado que dicho producto es rico en azúcares, proteínas, lípidos, vitaminas, minerales y compuestos bioactivos como carotenoides, compuestos fenólicos, flavonoides, esteroles y terpenos. (FIGURA.2)



FIGURA.2. Polen apícola

El polen deberá responder a las siguientes características analíticas de composición:

Humedad: secado al vacío 45 mm Hg máx 8%, Cenizas: en base seca 600º C máx 4%, Proteínas: en base seca (Nx6,25 Kjeldahl) 15-28% , pH 4 - 6 , Hidratos de carbono totales en base seca 45-55%

Este producto deberá responder a las siguientes características microbiológicas:

- a) Gérmenes aerobios no patógenos máx  $150 \times 10^3$  UFC/g
- b) Hongos máx 10<sup>2</sup> UFC/g
- c) Ausencia de gérmenes patógenos

Se considera polen no apto para el consumo, aquel que presente una o más de las siguientes características:

1. Carácteres organolépticos anormales
2. Exceso de polvillo o de propóleos
3. Anormalidades en la observación microscópica
4. Composición analítica diferente a la consignada anteriormente
5. Características microbiológicas superiores a los límites establecidos
6. Ataque de insectos, parásitos o sus larvas
7. Residuos de plaguicidas
8. Substancias conservadoras
9. Impurezas no retenidas por un tamiz IRAM 500 micrones (N° 35) más de 5 por 1000.

### Extracción

La extracción del polen se realiza por medio de trampas que pueden colocarse en la entrada de la colmena o en el techo. Tienen chapas o placas plásticas cribadas que permiten el

pasaje de las abejas pero impiden el ingreso de los pellets de polen, que caen a una bandeja. (FIGURA.3)



FIGURA.3. Trampas de polen de techo

Es importante el tiempo que se deja la trampa en la colmena para no afectar la producción de cría. Luego de colectado el polen debe secarse a temperaturas menores de 55°C para evitar la desnaturalización de las proteínas y se debe conservar en lugar seco a 2-6°C.

### Usos y Propiedades

El polen es la fuente de proteínas de las abejas. Es la materia prima para la producción de jalea real que nutre a las larvas y reinas. También es utilizado en forma de polen para alimentar las larvas de más de tres días.

En cuanto al uso humano, el polen extraído por las abejas de las flores es superior al natural ya que con el agregado de secreciones de sus glándulas sufre algunas modificaciones y resulta más suave y dulce al paladar.

Según el Dr. Paret (España) y el químico francés Caillas un uso diario correctamente dosificado permite experimentar “una sensación de fuerza y resistencia al cansancio, mejorando las facultades intelectuales y el peso físico”. Se ha sugerido el uso del polen contra el stress, úlcera duodenal, estimulante, anorexia, insomnio, anemia, raquitismo, envejecimiento prematuro.

### PROPOLEOS

Su nombre deriva del griego pro (antes) y polis (ciudad) y se lo llama así porque las abejas lo usan muchas veces para reducir la entrada a la colonia. Es una substancia gomosa y resinosa que químicamente pertenece al grupo de las gomorresinas. No la produce la abeja, sino que la extrae de brotes y capullos de una gran variedad de plantas (yemas florales de álamos, corteza

de coníferas, etc.), en donde se presenta como una exudación muy adhesiva. Para la recolección, las abejas se valen de su aparato bucal y de sus patas; para su transporte a la colmena utilizan un cestillo formado por pelos que se ubica en el tercer par de patas y que las obreras utilizan habitualmente para transportar el polen. Dentro de la colmena su uso va desde recubrir grietas y aberturas, hasta el de evitar y prevenir la diseminación de algunas enfermedades. Con la temperatura templada, esta substancia se pone plástica y maleable (FIGURA.5), y por lo tanto más fácil de recolectar. Por ello se las ve en éste trabajo recién a partir de las diez de la mañana, o sea en las horas de más calor. Al llegar a la colmena, aún antes de entrar y sobre la plancha de vuelo, otras obreras ayudan en la extracción del propóleo antes de que se enfrie. Actúa como una verdadera masilla para múltiples aplicaciones. Generalmente, no lo acopian durante la gran mielada, y sí lo hacen en mayor cantidad hacia el otoño a fin de preparar convenientemente la colmena durante el período invernal.



FIGURA.4. Propóleos en colmenas

#### Características:

Color: varía de amarillo verdoso a pardo oscuro según la fuente.

Olor: aromático.

Punto de fusión: 65°C. Frío es quebradizo y tibio es maleable.

Solubilidad: parcialmente soluble en alcohol y fácilmente en éter y cloroformo.

La composición aproximada del propóleo es: 55 % resinas y bálsamos, 30 % cera, 10 % óleos volátiles, 5 % polen, 5 % sustancias orgánicas y minerales.

Tiene diversos componentes con acción bactericida y anti-inflamatoria; vitaminas del grupo B y provitamina A.

#### Extracción

La extracción de propóleos puede realizarse por raspado del material. En este caso el producto que se obtiene contiene impurezas y es de bajo valor comercial. Existen telas plásticas

tipo rejilla que se colocan sobre el último cuerpo de la colmena (FIGURA.5). Las abejas cubren los agujeros con propóleos, luego se coloca la tela en el freezer y se retira el propóleo una vez frío. Ese producto tiene mayor valor comercial.

Se debe conservar en frasco tapado para evitar la pérdida de los aceites aromáticos.



FIGURA.5. Mallas para extracción de propóleos.

### Usos y Propiedades

En la colmena es usado como antiséptico. Las abejas barnizan partes internas de la colmena, tapan gritas, embalsaman los invasores muertos, reducen la entrada y es una especie de defensa contra las enfermedades. Es usado también para revestir el fondo de las celdillas. Se ha comprobado su efecto antibiótico contra numerosas colonias microbianas. Poseen poder fungicida, efectos anestésicos y cicatrizantes.

Tiene propiedades anestésicas; calma el dolor, especialmente si es aplicado en forma local.

Es anti-inflamatorio y cicatrizante por lo que estimula y favorece la renovación de tejidos dañados e inmuno-estimulante (mejora las defensas del organismo humano) y antioxidante (evita o retarda ciertos procesos de oxidación que suceden en el interior de las células de nuestro cuerpo y que están directamente relacionados con el envejecimiento). La combinación de estas propiedades lo convierte en un excelente tratamiento para quemaduras.

### CERA DE ABEJAS

La cera de abejas es una sustancia producida por *Apis mellifera*, secretada por 4 pares de glándulas ceríferas ubicadas del 4 al 7 segmento del lado ventral del abdomen de las abejas obreras, entre los 12 y 18 días de edad.

Las abejas segregan la cera en forma líquida y se endurece al contacto con el aire, formando pequeñas escamas blancas que se retiran del abdomen por medio de las patas traseras y son llevadas a las piezas bucales, para ser amasadas, moldeadas y utilizadas en la construcción de los panales. Esta cera es conocida como cera virgen.

Componentes de la Cera de *Apis mellifera*: Esteres ácidos: 1%, Poliésteres ácidos: 2%  
Hidrocarburos: 14%, Monoésteres: 35%, Diésteres: 14%, Triésteres: 3%, Hidroximonoésteres:  
4%, Hidroxipoliésteres: 8%

La cera de abejas es segregada por cuatro pares de glándulas cereras del lado ventral del abdomen de las abejas obreras (FIGURA.6) cuando estas tienen aproximadamente dos semanas y se sintetizan de la reducción de azúcares de origen alimenticio.



FIGURA.6. Escamas de cera

La cera es blanca y los matices amarillentos son dados por la presencia de polen. La composición química aproximada de la cera es: 16 % hidrocarburos, 31 % alcoholes monohídricos, 31 % ácidos, 3 % dioles, 6 % otros Ácidos libres: 12%, Alcoholes libres: 1%, Propóleos, polen y pigmentos: 6%. Su Peso específico es de 0,95 y punto de fusión 64.5°C. Es insoluble en agua y parcialmente en alcohol, totalmente soluble en cloroformo.

### Adulteración de la cera

La adulteración de la cera de abejas se realiza mediante la incorporación de distintos porcentajes de materiales más baratos como grasas animales, aceites vegetales y parafina, en distintos eslabones de la cadena y se ha convertido en un problema nacional e internacional. Tiene una gran influencia en el aseguramiento de la calidad y en la comercialización. La prueba más simple para determinar la adulteración es la determinación del punto de fusión, midiendo la temperatura a la que aparece la primera cera líquida durante un calentamiento muy lento. Debe estar entre 61 y 66 °C o preferiblemente entre 62 y 65°C. El punto de fusión de la cera de abejas pura es 64.5°C. Las muestras de cera de abejas adulteradas con 1% de sebo animal se funden a temperaturas promedio de 61°C, temperatura menor al límite inferior de la mayoría de los estándares de punto de fusión de cera de abeja pura.

El agregado de parafina, al reducir el punto de fusión de la cera estampada produce el debilitamiento estructural del panal. Este aspecto es importante ya que un kilo de cera de abeja debe soportar 22 kg de miel (en el panal) además del polen y la cría. De esta forma, la presencia de adulterantes acarrea pérdidas innecesarias a la actividad apícola.

La adulteración de la cera puede pasar desapercibida por las abejas, pero cuando los porcentajes de las sustancias incorporadas son elevados se pueden presentar los siguientes efectos:

- Rechazo por parte de las abejas obreras: las abejas rechazan la lámina de cera y construyen celdillas en un plano paralelo a la lámina adulterada, provocando la inutilización del panal.
- Inquietud por parte de las abejas obreras: en casos extremos de adulteraciones la colmena puede quedar impregnada con el olor del adulterante, provocando estrés en las abejas o estimulando rechazo de la cera y enjambrázón.
- Rechazo por parte de la abeja reina para la oviposición.
- Pérdida económica para el apicultor y/o estampador que adquieren cera adulterada, ya que estarían comprando a un elevado valor, una cera, que en su composición tiene un adulterante de bajo precio como la parafina sólida.

Los criterios de calidad para la cera de abejas utilizados actualmente en nuestro país están establecidos en la Farmacopea Argentina (valor ácido, valor éster, índice de saponificación).

### Extracción

La cera es un subproducto de la colmena que se obtiene después de la cosecha a partir de los opérculos o a partir de panales viejos o rotos. La cera se extrae mediante extractores solares (FIGURA.7) o fundidores de diferentes tipos (método de prensado, centrífuga calentada, etc).



FIGURA.7. Extractores de cera solares.

## Usos y Propiedades

La cera es usada por las abejas y en la industria cosmética, tiene marco regulatorio y normativo nacional, regional e internacional. A nivel nacional y regional (Mercosur) está regulada sobre dos conceptos fundamentales:

- Insumo Apícola: Como insumo de la actividad apícola y sus productos está regulada por:

Resolución MERCOSUR/GMC N° 23/07 - requisitos zoosanitarios para la importación de abejas reinas y productos apícolas destinados a los estados parte.

Resolución SENASA Nº 220/1995 – Habilitación, inscripción, y funcionamiento de todo establecimiento donde se trate, manipule, industrialice, procese, extraiga, fraccione, estacione, acopie, envase o deposite miel u otros productos apícolas.

- Aditivo Alimentario: Como aditivo alimentario, está regulada en el Código Alimentario Argentino (CAA) en los siguientes capítulos y Resoluciones vinculantes:

Capítulo XVIII Aditivos Alimentarios – INS 901 - Glaseante o agente protector de superficie

Capítulo XI Frutas Vegetales – Recubrimiento de Cítricos

Capítulo IX Farináceos – Glaseante de barras de cereales, Glaseante de cereales y productos a base de cereales (Mercosur),

Capítulo IV Utensilios, recipientes, envases, envolturas, aparatos y accesorios –Recubrimiento de Quesos.

Resolución GMC N° 32/07 Incorporada por Resolución Conjunta SPReI N°202/2008 y SAGPyA N° 568/2008 Reglamento Técnico MERCOSUR sobre "lista positiva de aditivos para materiales plásticos destinados a la elaboración de envases y equipamientos en contacto con alimentos"

Capítulo XVI correctivos y coadyuvantes – diluyente de colorantes

## JALEA REAL

El Código Alimentario Argentino define: Art 784 - (Res 3363, 30.10.79) "Con la denominación de Jalea Real, Papilla Real o Leche de Abeja (FIGURA.8), se entiende el alimento de la larva de la abeja reina hasta el tercer o cuarto día de vida, constituido por la secreción de las glándulas de la cabeza de abejas jóvenes (5-15 días de vida). Se presenta como una masa viscosa, de aspecto lechoso, color amarillo pálido, sabor ligeramente ácido y olor característico.



FIGURA.8. Celdas de obreras con jalea real.

La jalea real es secretada por las glándulas hipofaríngeas de las nodrizas. Se elabora a partir del polen y tiene una alta concentración proteica.

La Jalea Real deberá responder a las siguientes características analíticas de composición:

**Jalea Real Virgen:** Humedad secado 12h a 70°C: 60-70%, pH solución al 5% p/v a 20°C: 3,4 - 4,5, Indice de acidez (mg KOH): 23-48, Proteínas N x 6,25: 11-15% , Azúcares reductores, como glucosa: 10-15% , Sacarosa, Máx: 5% , Relación azúcares reductores/proteínas: 0,8 a 1,2, Lípidos totales: 5% a 7% , Lípidos ácidos: 4,3% a 5%, Cenizas a 500°C: 0,8% a 1% , Fósforo, como P: 150 a 250 mg.

En la jalea real está presente el ácido 10-hidroxidecenóico que tiene actividad antibiótica contra bacterias y hongos.

No se han encontrado reportes referidos a la jalea real producida en Argentina, por lo tanto, las características establecidas en el Código Alimentario Argentino se basan en estudios sobre jalea real de otros países. Para establecer características diferenciadas de calidad que permitan el ingreso de la jalea real a mercados internacionales exigentes, es necesario realizar estudios conducentes a establecerlas y en base a los resultados que se obtengan se deberán desarrollar protocolos de calidad para su producción y manejo que permitan garantizar esas características diferenciadas.

Varios países ya han establecido estándares nacionales o directrices. El primer país en señalar los criterios de calidad para la jalea real fue Argentina en 1979, seguido por Bulgaria en 1984, Polonia en 1996, Turquía en 2000, Brasil en 2001, Serbia en 2003, Suiza en 2005 (modificado en 2014), Japón y China en 2008, India en 2012 y Corea en 2014. Recientemente, la Organización Internacional para la Standardización (ISO, por sus siglas en inglés) emitió un proyecto internacional de estándares que distingue la jalea real producida por abejas alimentadas con alimento natural (tipo 1) y la jalea real producida por abejas alimentadas con otros nutrientes como proteínas y carbohidratos (tipo 2)

## Adulteración de la jalea real.

El problema de calidad más importante de la jalea real es su adulteración, siendo más probable su alteración con miel, lo que ocasiona un incremento en los valores del contenido de azúcares y disminución de los valores de proteína y lípidos. El criterio de calidad más importante de adulteración de jalea real es el contenido del ácido 10-Hidroxi-2-Decenoico (10-HDA), sin embargo, este compuesto también se reduce conforme la jalea real tiene mayor tiempo de almacenaje, por lo que se ha sugerido la evaluación del contenido de todos los ácidos grasos como indicador de calidad.

Las adulteraciones de la jalea real con más de 25% de yogurt, clara de huevo, agua o almidón de maíz, pueden detectarse con el incremento en la humedad y la disminución en el contenido de lípidos, proteínas y 10-HDA, así como la insolubilidad en medio alcalino.

Para determinar el origen geográfico de la jalea real y detectar mezclas, se recurre al análisis microscópico del sedimento de la jalea real, de acuerdo con los principios básicos de melisopalinología y en particular a la identificación del polen que contiene.

Uno de los parámetros más prometedores para la evaluación de la jalea real es la presencia de la apalalbumina, glicoproteína presente en este producto que, según algunos investigadores, permite controlar el grado de frescura y pureza de la jalea real. La cantidad de polen en la jalea real, así como la cera visible y las partículas larvales deben ser mínimas.

## Extracción

Para la extracción de jalea real se utiliza el método de cría de reinas de Doolittle pero las larvas se eliminan al tercer día para extraer la jalea real depositada por las nodrizas. (FIGURA.9)



FIGURA.9. Aspirador mecánico y manual de jalea real.

## Usos y propiedades

La jalea real es el alimento de todas las larvas durante los primeros tres días. Las larvas que serán futuras reinas son alimentadas con jalea real durante todo su ciclo.

La jalea real es uno de los productos asociados a la colmena que tiene importantes propiedades nutricionales, funcionales y actividades biológicas, sin embargo, los centros de investigación, instituciones de educación superior, los apicultores, las organizaciones gubernamentales y de estandarización deberán trabajar de manera conjunta para establecer criterios de calidad y trazabilidad que favorezcan el comercio tanto en el interior del país como en el exterior, garantizando un producto inocuo y competitivo que contribuya a la diversificación de la apicultura.

La Jalea Real se podrá comercializar en su estado natural, liofilizada o mezclada con miel, siempre que la proporción de jalea no sea inferior al 10%. No podrá contener substancias extrañas, excipientes ni aditivos. Estos productos deberán envasarse en recipientes adecuados para protegerlos de la luz y humedad y se rotularán: Jalea Real, Papilla Real o Leche de Abeja o Miel con X % de Jalea Real, según corresponda (X representa el porcentaje de Jalea Real presente en la mezcla), en una sola frase con caracteres de igual tamaño, realce y visibilidad

No existen datos oficiales sobre el mercado de la jalea real, sin embargo, su producción sería una muy buena opción de diversificación, para aprovechar al máximo el potencial productivo de las colonias.

En Argentina, la Jalea Real que se comercializa no siempre tiene identificada su procedencia ni garantizada su pureza y correcta conservación. China se reconoce unánimemente como el principal productor y exportador de jalea real del mundo. Se estima que produce 2000 t al año y la comercializa a precios altamente competitivos.

Argentina produce pequeños volúmenes de jalea, sin embargo, el desarrollo de este producto cuenta con un importante potencial, sobre todo para el mercado internacional que presenta una demanda insatisfecha.

## VENENO DE ABEJAS

Las abejas tienen almacenado veneno en un saco (FIGURA.10), es un líquido incoloro, de sabor agudamente amargo y aromático (aroma similar a las bananas maduras) que se vacía en el aguijón. Se elabora en las glándulas situadas en la parte posterior del último segmento abdominal. El veneno se produce como una estrategia para su defensa. Una abeja recién nacida tiene muy poco veneno, pero con la edad se va acumulando hasta llegar hasta 0,3 mg en la abeja de 15 días de edad. Una vez llegada a la edad de abeja guardiana (aproximadamente 18 días) no

se produce más veneno. El peso del veneno permanece constante en su saco y no se repone en caso de extraerlo.



FIGURA.10. Foto del agujón de la obrera con una gota de veneno.

La composición aproximada del veneno de abejas es: 88 % agua, 12 % materia seca. Contiene histamina, azúcares, apamina, melitina, fosfolipasa A, hialorudinasa, Polipéptidos: Melitina, Histamina y lípidos. Su composición es invariable y no depende de la fuente de polen. Es un líquido claro muy aromático de reacción ácida y peso específico de 1,13. Tiene tres fracciones: F0, F1 y F2. La F0 no tiene efecto farmacológico. La F1 provoca dolor y efecto hemolítico (melitine). La F2 provoca efecto hemolítico indirecto (fosfolipasa y hialurodinasa).

### Extracción

El veneno se extrae con un dispositivo que se coloca en la entrada de la colmena y que posee alambres de cobre que reciben una corriente alterna para provocar el agujonazo que libera el veneno (FIGURA.11). Se coloca un vidrio en la piquera y por encima de este, un alambre que libera una descarga eléctrica. Las abejas al recibir esta descarga, agujonea el vidrio liberando el veneno. Lo que queda en el vidrio es líquido pero al tomar contacto con el aire se cristaliza. Luego se raspa este cristal con un elemento filoso y se conservan en un frasco de vidrio oscuro y en un lugar frío. En esta región se extrae preferentemente entre diciembre a marzo. La trampa se utiliza 30 minutos y se obtienen 4 gramos por colmena/año. La frecuencia de extracción es de 1 vez cada 10 – 20 días.

El veneno de abejas es un. Es ligeramente ácido (pH 5.0 a 5.5). Sin embargo la solución acuosa de veneno totalmente seco no muestra este efecto, sugiriendo que componentes volátiles crean las propiedades de acidez. El veneno se seca a temperatura ambiente en 20 minutos y pierde entre el 65% al 70% de su peso original. Después que el líquido se ha evaporado

se puede recolectar 0.1 miligramo (por cada picadura de abeja). El veneno puro seco tiene un color café-amarillento con peso específico de 1.313 gramos/cm<sup>3</sup>.



FIGURA.11. Extracción de apitoxina

### Usos y Propiedades

La abeja usa su veneno para defenderse de sus enemigos. El veneno tiene efecto radioprotector, bacteriostático y bactericida para Gram negativo.

La apitoxina es un producto que se emplea en medicina por su efecto antiartrítico, en la preparación de antialérgicos, como anticoagulante, estimulante circulatorio, anti inflamatorio y analgésico

La toxicidad expresada en DL 50 es de 2.8 miligramos/kilo (ratón, i.v.) DL 50 significa que el 50% de los ratones morirán cuando se les inyecte 2.8 miligramos de veneno por kilo de peso en forma intravenosa. Es resistente al frío y su congelación no parece reducir su toxicidad; también es resistente al calor cuando está seco, aún a 100°C. El veneno seco, si se protege de la humedad, puede conservar sus propiedades tóxicas durante varios años.

### Bibliografía

- Apidologie. 35 (Suppl. 1) S1-S112. Special Issue European unifloral honey. ISSN 0044-8435. Werner von der Ohe. Guest Editor.
- Bedascarrasbure, E; Bailez, O; Palacio, M.A; Ruffinengo, S; Cuenca Estrada, G. Guía de Apicultura. Facultad de Ciencias Agrarias. UNMdP. Pag. 293. 1984- 2000.
- Caracterización y normalización de propóleos argentinos. Revisión y actualización de composición y propiedades Enrique Bedascarrasbure - Luis Maldonado - Walter Fierro Morales - Alejandro Alvarez. <https://www.redlac-af.org/single-post/2018/11/29/Prop%C3%B3leos>.
- Viviana Mariani. Manual de buenas prácticas apícolas con manejo orgánico. [www.alimentosargentinos.gob.ar /HomeAlimentos/Organicos/documentos](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Organicos/documentos)
- Snodgrass, R.E. 1956. Anatomy of the honeybee. Cornell Univ. Press. Ithaca, NY. 334 p.
- Winston, M.L. 1987. The biology of the honeybee. Harvard.Univ.Press. Cambridge. 281 p.

Autores :

Dra. Laura Gurini  
Dra. María Alejandra Palacio  
Dr. Sergio Ruffinengo  
Ing Agrº. Cristina García  
Lic Alim. María Soledad Varela  
Tec. Analía Noelia Martinez

