



Apiterapia, beneficios y prácticas apícolas recomendadas

Andrea Paola Rojas Gil MSc, PhD

Bióloga molecular, Genetista

Profesora Asociada de Biología y Bioquímica

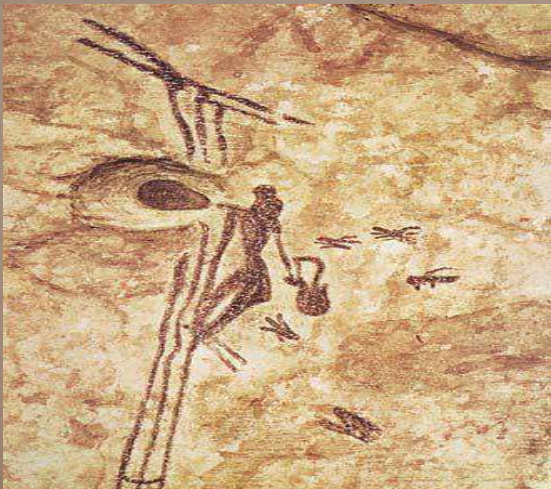
Universidad de Peloponeso

Facultad de Ciencias de la Salud

Grecia

Un poco de historia.....

- La apicultura no es nueva para las civilizaciones. Los humanos comenzaron recolectando miel de abejas aproximadamente hace 9000 años
- Una pintura rupestre encontrada cerca de Valencia, España, que data de 7000 aC muestra a un hombre recolectando miel



Wilson-Rich N. The Bee: A Natural History. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2014:14-23.

- Dibujos sobre egipto en los templos construidos alrededor de 2400 a. C. muestran la apicultura y la preparación de la miel
- En los papiros médicos más antiguos de Egipto, que datan de 1553-1550 aC, hay indicios de que la miel se solía utilizar para curar heridas



Gould JL, Gould CG. The Honey Bee. New York: Scientific American Library, 1988:1-17.

- Escritos antiguos que incluyen el Talmud, la Biblia y Pergaminos de Oriente de la antigua Grecia y Roma, todos mencionan la miel y el polen de abeja como fuente de juventud y salud.
- En el Corán, existe una sección titulada "La abeja" y se le refiere como "medicina para los hombres".
- En el Oriente se utilizó una mezcla de miel y polen como cataplasma en heridas y como tónico para la salud.
- En la India, los tónicos prescritos "para dar placer" y "para preservar la juventud" fueron principalmente preparado a partir de miel en combinacion con la leche.



- El gran erudito y médico Griego Hipócrates escribió “ la miel y el polen causa calor, limpian llagas y úlceras, ablandan úlceras en los labios, curar carbuncos y llagas.
- Históricamente, Alejandro Magno en la antigua Grecia fue tratado con picaduras de abejas para el dolor de cadera, y Carlomagno, el conquistador del siglo VIII, fue curado de gota por picaduras de abejas.

Root AI. The ABC and XYZ of Bee Culture: An Encyclopedia Pertaining to the Scientific and Practical Culture of Honey Bees. 41st ed. Harman A, Shimanuki H, Flottum K, eds. Messina, OH: AI Root Company, 2007.
Wolf CW. The Poison of the Honey Bee. UK: Dodo Press, 2009.

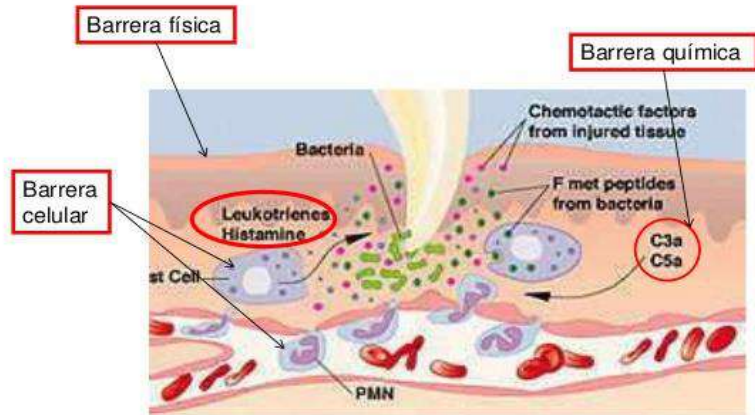


Apiterapia

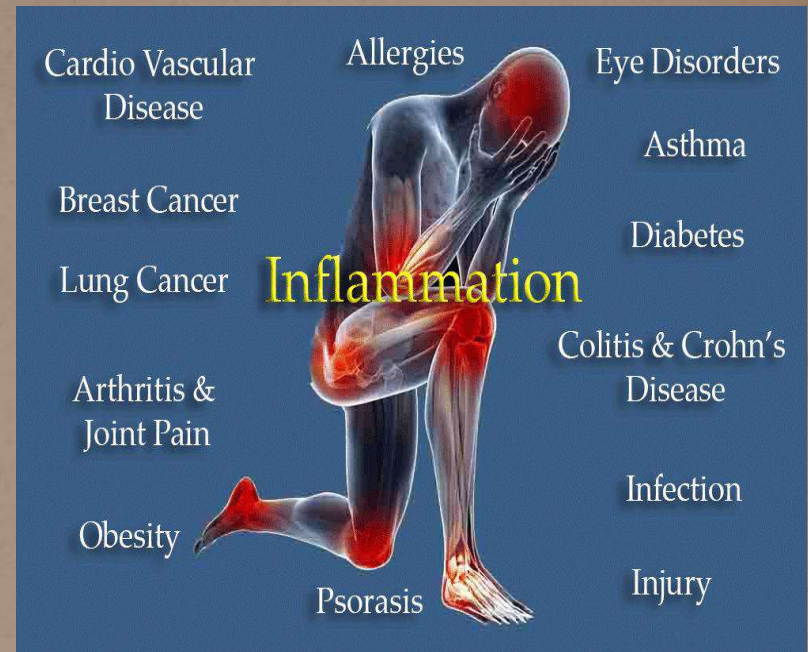
- Los procesos que principalmente son influenciados por la apiterapia son
- La inflamación
- El estrés oxidativo
- Efectos citotóxicos
- Efectos antimicrobiales
- Efectos inmunomodulatorios

Inflamación

FISIOPATOLOGIA DE LA INFLAMACION



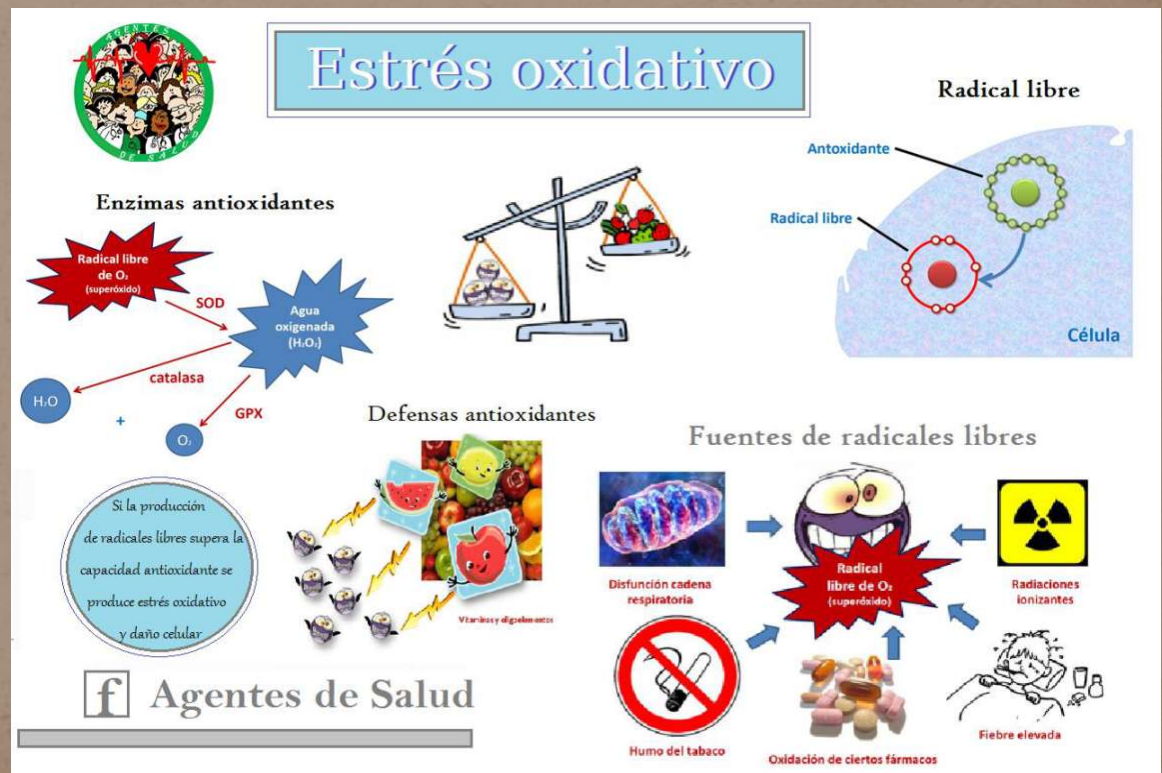
Sepsis: la otra cara de la respuesta inmune, Juan Pablo Zapata Ospina, Iatreia Vol 24(2): 179-190, Junio-agosto 2011.
Sepsis: Definiciones y Aspectos Fisiopatológicos, Indira Briceño M.D. Medcrit 2005; 2(8):164-178.
Mandell, Robert S Munford, section E, pags 987-1005, Sepsis.



- La inflamación es la respuesta del sistema inmunológico a invasores extraños tales como virus y bacterias.
- Como respuesta a la infección o la lesión, diversas clases de glóbulos blancos se transportan por el torrente sanguíneo hasta el lugar de la infección y solicitan más glóbulos blancos.
- La inflamación suele ceder cuando la amenaza de infección o lesión desaparece. Por ejemplo, cuando una persona se corta o tiene gripe, la inflamación se usa para matar la bacteria o el virus que invade el cuerpo.

Estrés oxidativo

- El **estrés oxidativo** es causado por un desequilibrio entre la producción de especies reactivas del oxígeno y la capacidad de un sistema biológico de decodificar rápidamente los reactivos intermedios o reparar el daño resultante.



Estrés oxidativo



- La oxidación es un proceso bioquímico de pérdida de electrones siempre asociado a otro de captación que llamamos reducción.
- Esta oxidación es fundamental para la vida pues participa en los procesos de obtención de la energía celular.
- Sin embargo cuando existe un exceso de oxidación aparece el estrés oxidativo que es una realidad compleja en todos los niveles biológicos que no se puede medir ni definir con un solo parámetro.
- Hay una multitud de enfermedades que se han relacionado con el estrés oxidativo y la generación de radicales libres.



Terapias antioxidantes y dietas ricas (como la dieta mediterránea) o enriquecidas con antioxidantes parecen prevenir o al menos disminuir el deterioro funcional orgánico originado por un exceso de estrés oxidativo.

Apiterapia



Veneno de la abeja

- El veneno de abeja es una mezcla compleja de sustancias producido en la glándula venenosa ubicada en la cavidad abdominal
- Contiene varios péptidos biológicamente activos, incluyendo la melitina que es el más importante, pues alcanza hasta el 52 % de su peso seco.



Veneno de abeja



- Al analizar el veneno se detectaron **las enzimas**: fosfolipasa A2, fosfolipasa B, hialuronidasa, fosfatasa y α -glucosidasa;
- **las proteínas y péptidos**: melitina, apamina, scapina, pamina, minimina, adolapina, péptido degranulador de mastocitos y muchas enzimas,
- Además de **componentes no peptídicos**, como histamina, dopamina y fosfolipasa A2 (PLA2) y norephneprine, procamina A y B, un inhibidor de la proteasa y la tertiapina
- **Los carbohidratos**: glucosa y fructosa;
- **los aminoácidos**: ácido amino butírico y alfa aminoácidos;
- **los minerales**: fósforo, calcio y magnesio;
- así como algunos **fosfolípidos e ingredientes volátiles** (Shimpi et al., 2016).

Componentes del veneno de abeja y sus efectos biológicos

Table 1 Major components of bee venom and their biological effects

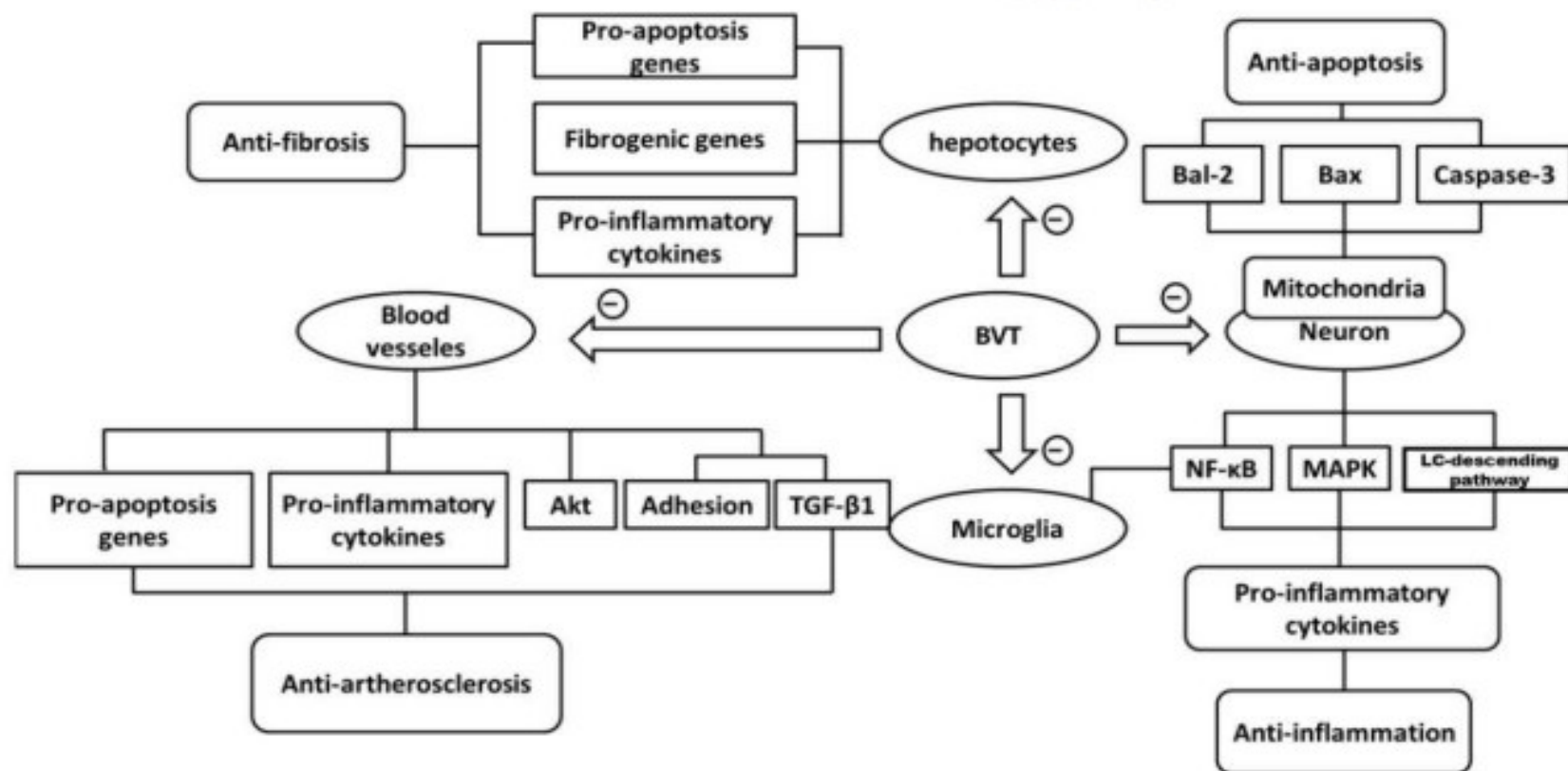
Major components	Biological effects
Melittin[11]	Anti-inflammatory, antibacterial, antifungal, anti-arthritic and anti-nociceptive effects Cytotoxic effects against cancer cells Activation of PLA2
Apamin[18]	Anti-inflammatory and anti- nociceptive effects Cytotoxic effects against cancer cells Selective inhibition of Ca ²⁺ -activated K ⁺ channel
MCD peptide[19]	Anti-inflammatory and anti-nociceptive effects Histamine release
Adolapin[20]	Anti-inflammatory and analgesic effect Inhibition of PLA2 and cyclooxygenase activity
PLA2[21]	Anti-inflammatory effects Cytotoxic effects against cancer cells
Hyaluronidase[13]	Hyaluronic acid polymers Immune response Increase in capillary permeability

Accepted Manuscript

Bee venom therapy: Potential mechanisms and therapeutic applications

Shuai Zhang, Yi Liu, Yang Ye, Xue-Rui Wang, Li-Ting Lin, Ling-Yong Xiao, Ping Zhou, Guang-Xia Shi, Cun-Zhi Liu





Accepted Manuscript

Bee venom therapy: Potential mechanisms and therapeutic applications

Shuai Zhang, Yi Liu, Yang Ye, Xue-Rui Wang, Li-Ting Lin, Ling-Yong Xiao, Ping Zhou, Guang-Xia Shi, Cun-Zhi Liu



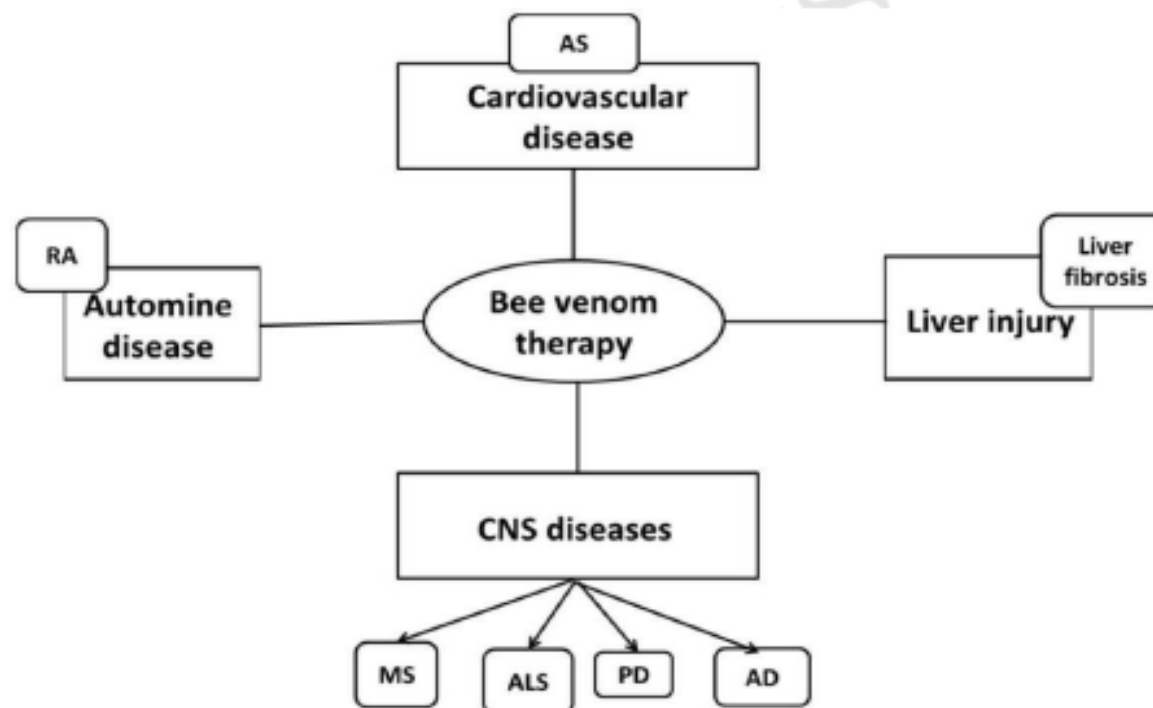


Fig 1. Potential therapeutic applications of bee venom therapy (BVT). Abbreviations: RA, rheumatoid arthritis; CNS, central nervous system; ALS, amyotrophic lateral sclerosis; PD, Parkinson's disease; AD, Alzheimer's disease; MS, Multiple Sclerosis; AS, atherosclerosis.

Accepted Manuscript

Bee venom therapy: Potential mechanisms and therapeutic applications

Shuai Zhang, Yi Liu, Yang Ye, Xue-Rui Wang, Li-Ting Lin, Ling-Yong Xiao, Ping Zhou, Guang-Xia Shi, Cun-Zhi Liu



Antifungal activity of analogues of antimicrobial peptides isolated from bee venoms against vulvovaginal *Candida* spp

Jitka Kočendová, Eva Vaňková, Andrea Volejníková, Ondřej Nešuta, Miloš Buděšínský, Ondřej Socha, Miroslav Hájek, Romana Hadravová, Václav Čeřovský ✉

FEMS Yeast Research, Volume 19, Issue 3, May 2019, foz013,

<https://doi.org/10.1093/femsyr/foz013>

Published: 11 February 2019 **Article history** ▼

- Este estudio muestra que los análogos de AFP (antifungal proteins) naturales de venenos de abejas silvestres (LL-III / 43 y péptido VIII) impidió la formación de biopelículas por *C. albicans* y por *Candida* spp.
- Lo hicieron incluso en bajas concentraciones
- Este hallazgo sugiere que estas proteínas pueden ser útiles para suprimir la colonización por hongos, incluso dentro de la vagina y, por lo tanto, previene las enfermedades por candida vulvovaginal asociadas a biopelículas.

Antifungal activity of analogues of antimicrobial peptides isolated from bee venoms against vulvovaginal *Candida* spp

Jitka Kočendová, Eva Vaňková, Andrea Volejníková, Ondřej Nešuta, Miloš Buděšínský, Ondřej Socha, Miroslav Hájek, Romana Hadravová, Václav Čeřovský ✉

FEMS Yeast Research, Volume 19, Issue 3, May 2019, foz013,

<https://doi.org/10.1093/femsyr/foz013>

Published: 11 February 2019 Article history ▼

- Estos compuestos fueron eficaces para detener la formación de hifas y permeabilizar las membranas celulares, manifestando así una distinto potencial anti-biopelícula.
- Además, en relación con los antimicóticos actualmente en uso, nuestras AFP muestran bajas actividad hemolítica y citotóxica y propiedades anti-biofilm comparables o mejoradas.
- Los antimicóticos a menudo son ineficaces y las biopelículas desarrollan resistencia contra ellos.

- El uso de piquetes con abejas vivas sobre los pacientes se sustituye por cremas, linimentos, ungüentos o formas inyectables intradermales o subcutáneas, para imitar en estos últimos casos el acto del piquete de abeja;

(Mahmoud, 2012; Sanad y Mohanny, 2013).



Extracción de la apitoxina

- Los métodos de obtención de la apitoxina han evolucionado mucho en los últimos años.
- En un principio se sacrificaba al animal para obtener su veneno.
- Había que sacrificar entre 8000 y 9000 abejas para obtener un gramo de apitoxina. Además de ser un método cruento y contraproducente, era sumamente trabajoso.
- Hoy en día está generalizada la obtención de apitoxina por medio de la **estimulación de la abeja por una corriente eléctrica**, que la incita a aguijonear, depositando una gota de veneno en un vidrio desde donde pueda extraerse, permitiendo que el animal continúe con vida.

Extracción de la apitoxina

- La abeja recibe un estímulo eléctrico de características muy especiales y precisas.
- El desarrollo de estos estimuladores, fueron adaptados en su diseño a nuestro medio (clima, floración y raza de abejas), así como el uso de trampas muy mejoradas, que nos dan como resultado, la obtención de una sustancia suficientemente pura y en cantidades importantes.
- Debe tenerse en cuenta que para obtener un gramo de apitoxina, se necesitan aproximadamente 15.000 aguijoneadas.
- El veneno así obtenido, pasa luego por un proceso de secado y desengrasado, para ser después almacenado en condiciones óptimas en frascos ámbar y a 3-4 grados centígrados de temperatura.

Extracción de la apitoxina

- Se sugiere que la cosecha de apitoxina no sea más frecuente a quincenalmente y por solo 20 min por vez (Rybak et al., 1995; Rybak y Skubida, 2007);
- El hacerlo con mayor frecuencia podría interferir con las condiciones de la colonia y alterar el desarrollo de la cría (Onari et al., 2016; Omar, 2017), o con un incremento en la tendencia de las abejas a abandonar la colmena, como ocurrió en el trabajo de Onari et al. (2016), cuando las colonias fueron sometidas a la cosecha de apitoxina en forma quincenal por una hora.
- Zhou et al. (2003) cuantificaron una reducción de hasta 49,9 % en la producción de miel cuando las colmenas se sometieron a una cosecha de veneno más intensiva, es decir, cada tercer día



Agronomía Mesoamericana

Artículo científico

Volumen 30(2): 459-467, Mayo-agosto, 2019
e-ISSN 2218-3608, doi:10.15517/am.v30i2.33987
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/index>



Extracción de apitoxina con un colector eléctrico en Irapuato, Guanajuato, México¹

Extraction of apitoxin with an electric collector in Irapuato, Guanajuato, Mexico

Carlos Manuel Bucio-Villalobos², Oscar Alejandro Martínez-Jaime³

Jalea Real(royal jelly);



- La jalea real es un producto secretado por las glándulas faríngeas y mandibulares de la abeja. *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae).

- Su color es amarillo pálido con una textura cremosa y sabor ligeramente ácido y es parcialmente soluble en agua.



Jalea Real



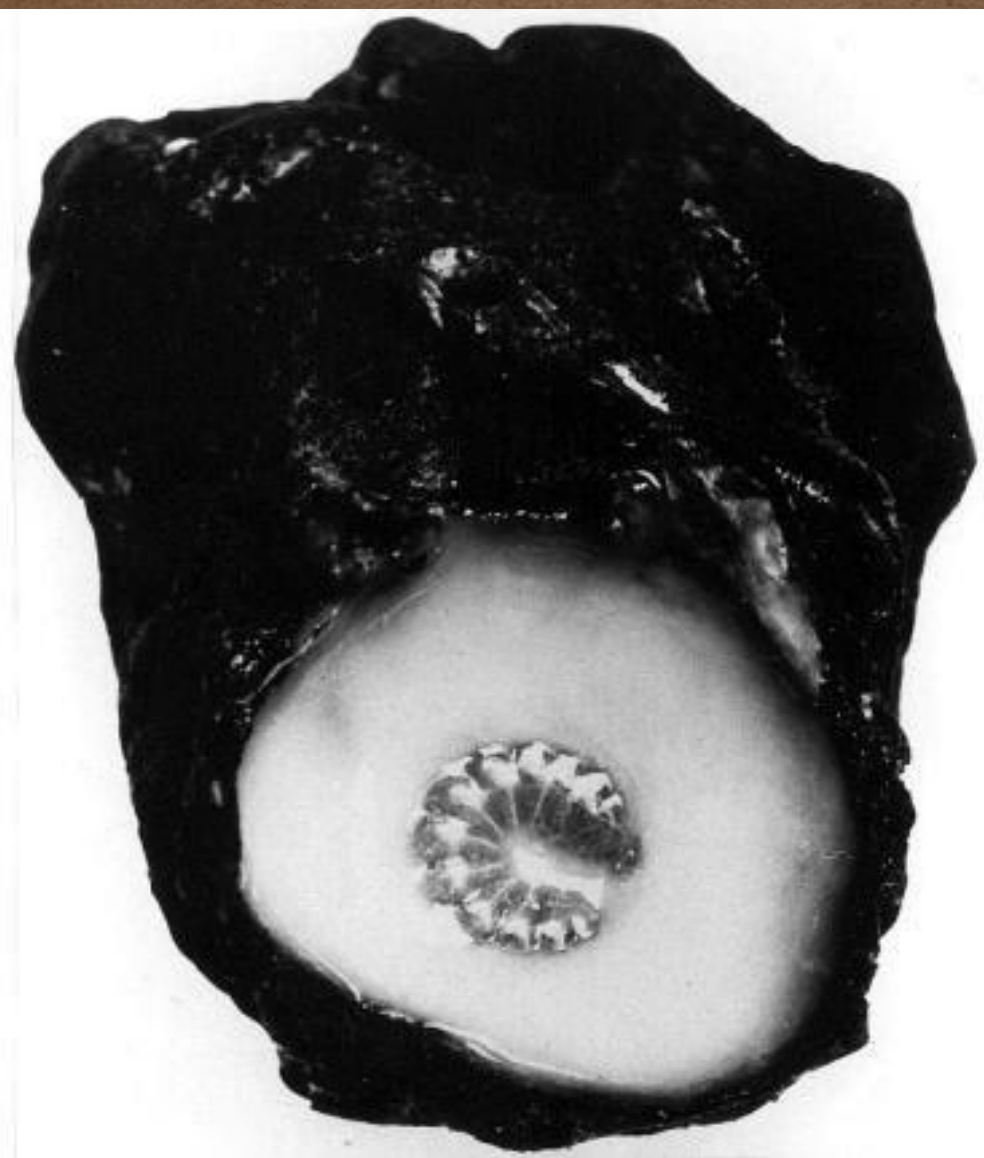
- Se llama jalea real porque es el alimento exclusivo de la reina.
- Es producido solo por obreras jóvenes (de 5 a 15 días de edad) que tienen glándulas hipofaringe bien desarrolladas y funcionales.
- Todas las larvas jóvenes (obreras y zánganos) se alimentan de jalea real durante los primeros tres días de sus vidas y es por eso que también se llama "leche de abeja" y es el alimento exclusivo de la reina adulta.

Diferencias entre la reina y las obreras

- **Increíble crecimiento.** Las dos larvas comienzan su vida a partir de dos huevos idénticos, pero uno producirá una trabajadora y el otro una reina. La trabajadora mide unos 11 mm y pesa 125 mg, mientras que la reina mide 17 mm y pesa 200 mg.



- **Increíble longevidad de la reina,** las trabajadoras viven de 1 a 2 meses, mientras que la reina vive de 4 a 5 años. (¡¡¡35 veces más que las obreras !!!)
- **Fertilidad Increíble.** La reina fértil pone alrededor de 2.500 huevos al día (2 1/2 veces su peso corporal). Más de 2,000,000 de huevos a lo largo de su vida (1,700 veces su peso corporal total).



A. Día 3 de las larvas deReina en jalea real. Parece que la celda está lista para la cosecha de jalea real.



B. Una larva reina de 5 días en una nueva celda poco antes de ser transformada en insecto. Reducción significativa en la cantidad de jalea real.

Datos historicos

- El nombre de "jalea real" fue dado en 1788 por el zoólogo suizo François Huber y se deriva del hecho de que las larvas destinadas a convertirse en reinas, así como reinas adultas, se alimentan exclusivamente de este alimento
- El primer estudio sobre la composición química de la jalea real se publicó en 1852..
- La estructura química del componente principal de la jalea real (ácido 10-hidroxi-2-decenoico) se aclaró en 1941.
- Las primeras suposiciones sobre el impacto de la jalea real en la salud humana basadas en el "fenómeno de la longevidad reina" aparecieron a principios de la década de 1950, y desde entonces su explotación comercial ha comenzado.
- Los primeros estudios notables relacionados con las acciones de jalea real se publicaron en 1959 (Nature, Science).

Usos terapeuticos de la jalea real



- * Estimulación y equilibrio de la función de la glándula de tiroides.
- * Ayuda natural para la regulación y el equilibrio de las hormonas
- * Ayuda en la desintoxicación y rejuvenecimiento de los tejidos.
- * Acelerar el metabolismo y ayudar a la pérdida de peso.
- * Mejora la función del sistema inmune promoviendo la longevidad.
- * Estimula la regeneración celular.
- * Mejora la salud cerebral y reduce los riesgos de demencia, como los trastornos cerebrales
- * Reduce los riesgos de trastornos digestivos.
- * Tonifica la función del hígado.
- * Proporciona excelentes efectos antibióticos.
- * Previene las infecciones bacterianas de las vías respiratorias, incluyendo bacterias Proteus, Staphylococcus, Streptococcus, E. coli, y muchos más.

Usos terapeuticos de la jalea real

- Alivio de los síntomas de las alergias.
- Alivio de los dolores de artritis.
- Reducción de azúcar en la sangre y el colesterol.
- Aumento de los niveles de hemoglobina y mejorar la calidad de la sangre, previniendo la anemia.
- Cicatrización de heridas y mejorar la salud de la piel.
- Previene todas las condiciones de salud causadas por la exposición a la radiación.
- Alivio de los síntomas del síndrome premenstrual.
- Reduce los riesgos de infertilidad
- Reducción de los riesgos de cáncer
- Alivia los síntomas de tensiones, la ansiedad, la depresión.



- La mayoría de los efectos beneficiosos de la jaleareal en el cuerpo humano se basan en terapias populares o en estudios antiguos con criterios vagos y subjetivos sin evidencia científica sólida.



Composición de la jalea real



- ❑ Agua (60 al 65%)
- ❑ Glúcidos (azúcares 14,5 %): de composición similar a la miel; fructosa, glucosa, maltosa, trealosa y ribosa
- ❑ Proteínas (13%): constituidas por una mezcla de proteínas y 8 aminoácidos esenciales que el organismo no puede sintetizar solo.
- ❑ Lípidos (grasas 4,5 %): ácidos grasos con estructura poco habitual, responsables de la mayoría de las propiedades biológicas de la jalea real, incluido un ácido graso no saturado, 10-hidroxidecenoico con propiedades antibacterianas y antifúngicas que favorecen la conservación de la jalea real.
- ❑ 16 vitaminas que pertenecen en su mayoría al grupo B (B1-B2-B6-B5-B8 y B12). y en menor proporción, Vitamina A, C, D y E. El contenido en vitamina B5 o ácido pantoténico es uno de los mayores conocidos en sustancias naturales.

Composición de la jalea real



- ❑ Contiene además cuerpos hormonales que acentúan la acción de las vitaminas.
- ❑ Oligoelementos y sales minerales (8,5 %): magnesio, calcio, cobre, hierro, níquel, plata, oro, manganeso, azufre, cromo, zinc, silicio, potasio y fósforo
- ❑ 18 aminoácidos: alanina, cisteína, fenilalanina, tirosina, valina, prolina, lisina, triptófano, treonina, serina, ácido glutámico, ácido aspártico, leucina y glicocola.
- ❑ 3%- de materias aún desconocidas.

Efecto antimicrobial de la jalea real

132

F. Fratini et al. / Microbiological Research 192 (2016) 130–141

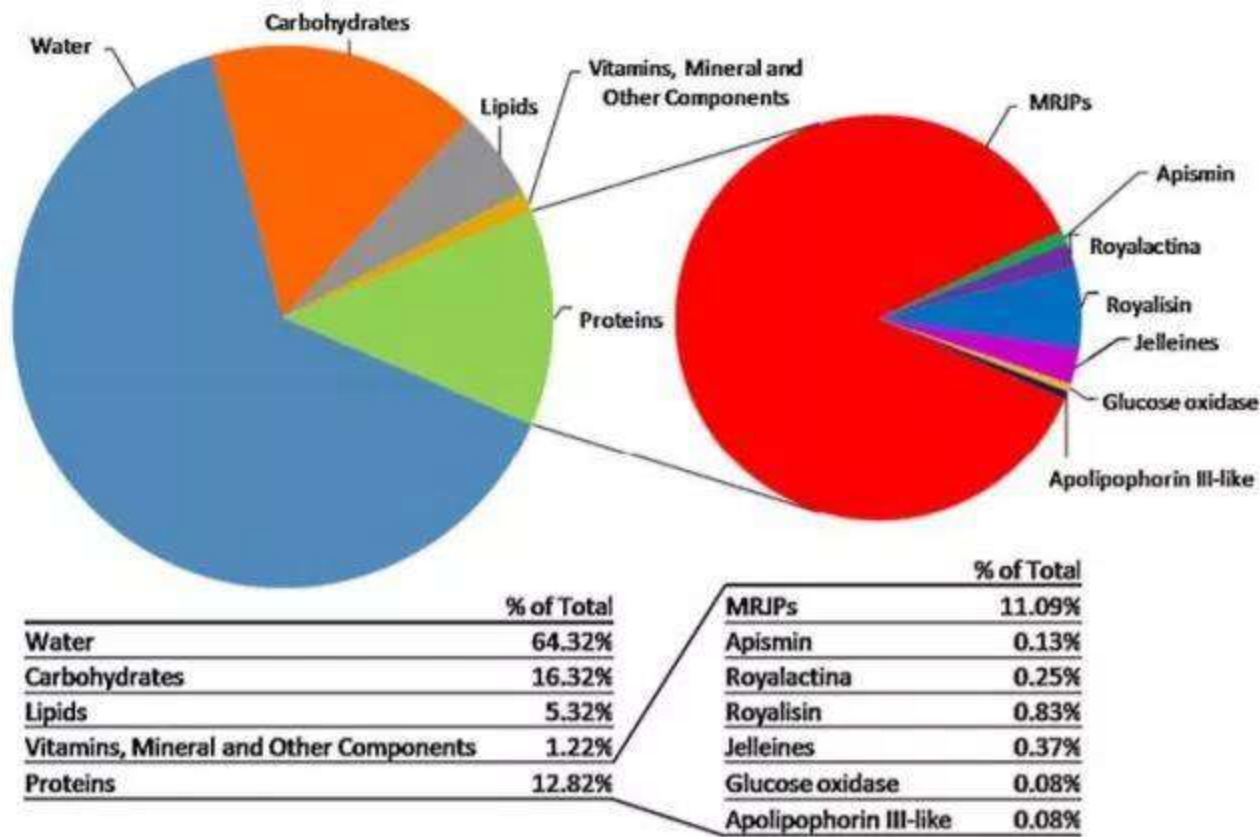


Fig. 2. Mean composition of Royal Jelly.

Actividad antimicrobiana (zonas de inhibición, mm y MIC en mg / ml) de algunos de los componentes aislados

Natural and Synthetic 2,2-Dimethylpyranocoumarins with Antibacterial Activity

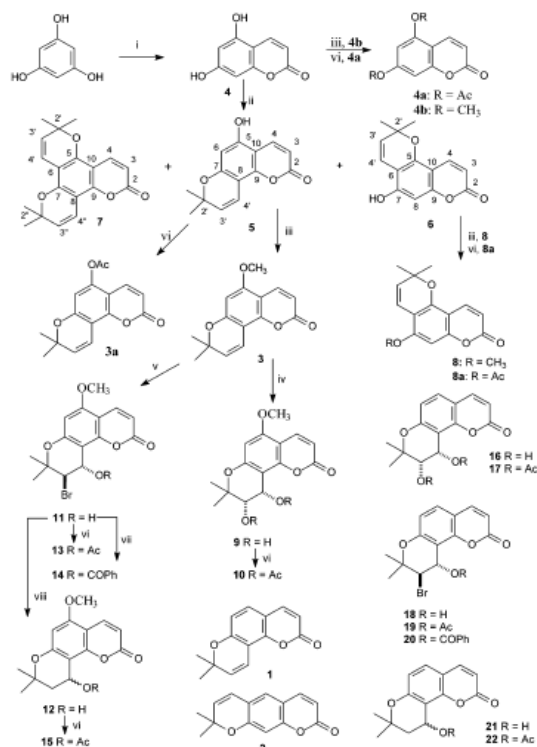
Eleni Melliou,[†] Prokopios Magiatis,^{*,†} Sofia Mitaku,[†] Alexios-Leandros Skaltsounis,[†] Efrosini Chinou,[‡] and Ioanna Chinou[†]

Division of Pharmacognosy and Natural Products Chemistry, Department of Pharmacy, University of Athens, Panepistimiopolis, Zografou, GR-15771 Athens, Greece, and Laboratory of Microbiology, Anticancer Hospital "Ag. Savvas", Alexandras Av., Greece

2,2-Dimethylpyranocoumarins

Journal of Natural Products, 2005, Vol. 68, No. 1 79

Scheme 1^a



^a Conditions: (i) ethyl propiolate, ZnCl₂, 160 °C; (ii) 3-methyl-2-butanone, Py, 115 °C; (iii) MeI, K₂CO₃, Me₂CO, 56 °C; (iv) OsO₄, N-methylmorpholine-N-oxide, t-BuOH, THF, H₂O, 0 °C; (v) NBS, THF, H₂O, 0 °C; (vi) Ac₂O, Py, rt; (vii) (PhCO)₂O, Py, rt; (viii) Bu₃SnH, AIBN, toluene, 110 °C.

80 Journal of Natural Products, 2005, Vol. 68, No. 1

Melliou et al.

Table 1. Antibacterial Activity^a

compound	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>E. cloacae</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>E. coli</i>	<i>Proteus mirabilis</i>
3	+	+	++	+	+	++	++
3a	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+
4a	+	++	+	+	+	+	+
4b	+	++	++	+	+	++	+
7	++	+	++	+	+	++	+
8	+	+	++	+	+	++	+
8a	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	++	+	+	++	+
13	+	++	+	+	+	++	+
14	+	+	++	+	+	++	+
15	++	++	+	+	+	++	+
19	++	++	+	+	+	++	+
20	+	+	+	+	+	+	+
netilmicin	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
amoxycillin	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
clavulanic acid	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

^a Zone of inhibition around each disk (in mm) <7 mm (-), 7–10 mm (+), 11–16 mm (++), >16 mm (+++). Compounds 1, 2, 5, 6, 9, 10, 12, 16, 17, 18, 21, and 22 were tested and found to be inactive.

Actividad antimicrobiana (zonas de inhibición, mm y MIC en mg / ml) de algunos de los componentes aislados

- El ácido 3-hidroxidodecanoico, el ácido 11-oxododecanoico y el ácido 11 (S) -hidroxidodecanoico mostraron actividad antimicrobiana en toda la gama de microorganismos probados con valores de MIC (0,18-0,80 mg / ml).
- El ácido sebácico mostró la mayor actividad contra todos los hongos con valores de CMI que varían de 0,15 a 0,20 mg / ml).

Jalea real y protección del estrés oxidativo

TABLE 4: The protective effects of royal jelly against prooxidant action of different harmful factors.

Source	Toxic/harmful factor	Harmful effects of an applied factor	The dose and the way of application of royal jelly or its ingredients	Effects of royal jelly or its ingredient coadministration
		Neuroprotective effect of royal jelly		
Mohamed et al. [118]	Tartrazine-induced neurotoxicity in rats (500 mg/kg <i>p.o.</i> , 30 days)	<p>↑ MDA; ↓ SOD, CAT, and GSH in brain tissue</p> <p>↓ Nitrate and nitrite in serum</p> <p>↓ SOD and GPx; ↑ CAT in erythrocytes</p>	RJ: 300 mg/kg <i>p.o.</i> , 30 days	<p>↓ MDA; ↑ SOD, CAT, and GSH in brain tissue</p> <p>↓ MDA, ↑ GSH in whole blood</p> <p>↑ Nitrate, Vit. C, retinol, and β-carotene in serum</p>
Aslan et al. [119]	Neuronal damage after experimental spinal cord injury (laminectomy) in rabbits	<p>↑ MDA, nitrite, and nitrate,</p> <p>↓ GSH in cerebrospinal fluid</p> <p>↑ MDA and GSH in brain tissue</p> <p>↑ TBARS brain, cerebellum, cerebral cortex, and hippocampus</p>	RJ: 100 mg/kg b.w. <i>p.o.</i> after trauma	<p>↑ SOD, CAT, and GPx in erythrocytes</p> <p>↓ MDA and nitrite; ↑ GSH in cerebrospinal fluid</p> <p>↓ MDA; and ↑ GSH in brain tissue</p> <p>↓ TBARS level in the brain, cerebellum, striatum, and hippocampus</p>
Teixeira et al. [120]	Resistant and cold stress condition	<p>↓ GPx, GR, G6PDH, and GSH in the brain and striatum</p>	RJ: 200 mg/kg by gavage, 14 days	<p>↑ GPx, GR, G6PDH, and GSH concentration in cerebral cortex and striatum</p>
Inoue et al. [131]	6-Hydroxydopamine- (6OHDA-) induced cell death; human neuroblastoma SH-SY5Y cells	↑ ROS generation	RJ fatty acid derivative—HPO-DAEE: 50 μM	<p>↑ Expression of HO-1 mRNA</p> <p>↑ Cell viability</p> <p>↓ ROS generation</p>

Mitigation effect of royal jelly on other toxic agents

Kanbur et al. [111].	Sodium fluoride-induced oxidative stress in mice (200 ppm fluoride <i>p.o.</i> , 7 days)	<p>↑ MDA in erythrocytes and liver tissue</p> <p>↓ SOD, CAT, and GPx in erythrocytes</p> <p>↑ GPx, ↓ CAT, and SOD in the liver tissue</p>	RJ: 50 mg/kg b.w. by gavage for 7 days	<p>↓ MDA in erythrocytes and liver tissue</p> <p>↑ SOD and CAT in erythrocytes and liver tissue</p> <p>↓ GPx in erythrocytes</p>
Source	Toxic/harmful factor	Harmful effects of an applied factor	The dose and the way of application of royal jelly or its ingredients	Effects of royal jelly or its ingredient coadministration
Cemek et al. [123]	Carbon tetrachloride-induced acute liver damage in rats (0.8 mL/kg b.w. <i>s.c.</i> , 20 days)	<p>↑ MDA in the whole blood, liver, brain, kidney, lung, and heart tissues</p> <p>↓ GSH in the whole blood</p> <p>↓ Vit. C, β-carotene, and retinol in serum</p>	RJ: 50, 100, and 200 mg/kg b.w., <i>p.o.</i> , 20 days	<p>↓ MDA in the whole blood, liver**, brain**, kidney, lung, and heart tissues</p> <p>↓ GSH in the whole blood**</p> <p>↑ GSH in the liver and brain tissues**</p> <p>↑ Vit. C, β-carotene, and retinol in serum</p>
Ahmed et al. [124]	Azathioprine-induced toxicity in rats (50 mg/kg b.w. <i>i.p.</i> , single dose)	↑ MDA and GSH in the liver tissue	RJ: 200 mg/kg <i>p.o.</i> , 7 days	<p>↓ MDA and ↑ GSH in the liver tissue after 24 h and 2 weeks of posttreatment</p>
Ghanbari et al. [116]	Streptozotocin-induced diabetes mellitus (60 mg/kg b.w., <i>i.p.</i>)	↑ MDA, ↓ CAT, and FRAP in the liver and pancreas	RJ: 200 mg/kg b.w., <i>p.o.</i> , 6 weeks	<p>↓ MDA in the liver and pancreas</p> <p>↑ CAT and FRAP in the liver and pancreas</p>
Ghanbari et al. [117]	Streptozotocin-induced diabetes mellitus (50 mg/kg b.w., <i>i.p.</i>)	↓ CAT and FRAP in testicular tissue	RJ: 200 mg/kg b.w., <i>p.o.</i> , 6 weeks	↑ CAT and FRAP in the testicular tissue
Sugiyama et al. [134]	LPS- and interferon-β-induced NO generation; RAW264 murine macrophage cell line	<p>↑ Nitrate</p> <p>↑ iNOS promoter activity</p> <p>↑ NF-κB activation and TNF-α production</p>	RJ fatty acid (1 mM, 2 mM, 4 mM 10H2DA)	<p>↓ Nitrate</p> <p>↓ iNOS promoter activity</p> <p>↓ NF-κB activation and TNF-α production</p>
Takahashi et al. [135]	Interferon-γ-induced NO production; RAW264 murine macrophage cell	<p>↑ Nitrate</p> <p>↑ iNOS promoter activation</p> <p>↑ NF-κB activation and TNF-α production</p>	RJ fatty acid (1 mM, 2 mM, 5 mM 10H2DA)	<p>↓ Nitrate</p> <p>↓ iNOS promoter activation and NF-κB activation** and TNF-α production</p>

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LA JALEA REAL OBTENIDA DE COLONIAS ALIMENTADAS CON DOS DIFERENTES SUPLEMENTOS PROTEICOS

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ROYAL JELLY OBTAINED FROM HIVES NURTURED WITH TWO DIFFERENT PROTEIN SOURCES

Karla Itzél Alcalá Escamilla¹, David Abram Betancur Ancona¹, Juan José Acevedo Fernández², Pablo Noé Nuñez Aragón¹, Yolanda Beatriz Moguel Ordóñez^{3*}

- Diversos estudios han demostrado que la jalea real posee compuestos con actividad antioxidante; sin embargo, se desconocía si un cambio en la alimentación de las abejas obreras afecta la presencia de esta actividad.
- Las pruebas antioxidantes realizadas en este trabajo sirven para medir las diferentes formas que tiene los organismos para contrarrestar los efectos de los radicales libres de oxígeno.
- Las pruebas de DPPH y ABTS midieron la capacidad de la JR para la captación de radicales libres de oxígeno (RL).
- De acuerdo a los resultados obtenidos, **la JR proveniente de las dietas en donde se utilizó mucuna y polen como fuente proteica, ofrecen una mayor captación de RL**, en comparación con la JRC (alimentación libre).
- Estos resultados indican que la fuente proteica consumida por las abejas en su dieta, influye favorablemente al incrementar la actividad antioxidante presente en la JR.

ARTICLE

Antioxidant Activity of Royal Jelly Hydrolysates Obtained by Enzymatic Treatment

Hyejung Gu¹, In-Bong Song¹, Hye-Ju Han¹, Na-Young Lee², Ji-Yun Cha²,
Yeon-Kyong Son², and Jungkee Kwon^{1*}

- Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que la jalea real tratada enzimáticamente (ERJ) es un compuesto bioactivo basado en su excelente actividad antioxidante.
- En este estudio, cuando se eliminaron dos proteínas inductoras de alérgenos de la ERJ, hubo un aumento en el total contenido de aminoácidos libres en comparación con el RJ no tratado.
- Además, no se observó diferencia en el contenido de 10-HDA en ERJ.
- las actividades antioxidantes evaluadas de ERJ fueron más efectivos que las de RJ.
- Estos resultados sugieren que ERJ podría ser utilizado como material nuevo en el desarrollo de alimentos medicinales con una potencial capacidad antioxidante.

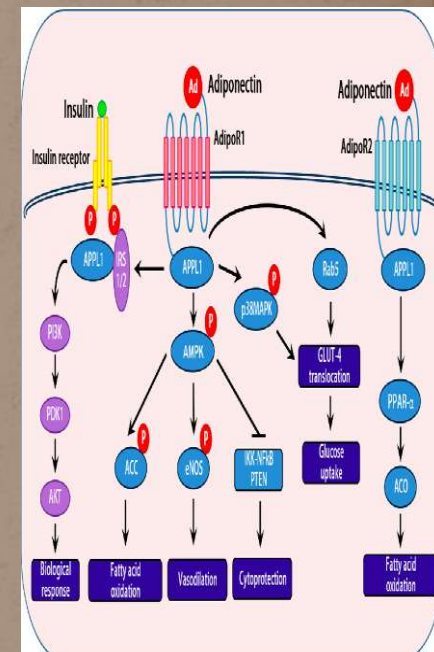
Jalea Real y diabetes

Table 1. Characteristics of the included animal studies

Author, Year Country	Model	Diabetes induced	Daily dose	Duration	Main Outcomes
Rezki <i>et al.</i> 2017 KSA (24)	48 male wistar albino rats (150-200 g) were divided into eight groups (n=6/group) including non-diabetic control, non-diabetic given RJ, diabetic control, diabetic given RJ, diabetic given glibenclamid, diabetic given metformin, diabetic given RJ with glibenclamide, diabetic given RJ with metformin.	Streptozotocin (60 mg/kg)	300 mg/kg	4 weeks	<p>Comparison between diabetes given RJ with diabetic control:</p> <p>Significant decrease: Glucose: (46.70%), Insulin: (61.54%), TG: (62.86%), HDL: (18.42%) and VLDL: (51.61%)</p> <p>Insignificant: cholesterol, LDL</p>
Asgari <i>et al.</i> 2017 Iran (25)	40 male wistar rats (150-200 g) were divided into the five groups (n=8/group): control, diabetic rats, glibenclamide, diabetic given 100 mg/kg RJ and diabetic given 200 mg/kg RJ.	Streptozotocin (60 mg/kg)	100 and 200 mg/kg	4 weeks	<p>Comparison between diabetes given RJ 100 with control and RJ200 with control:</p> <p>Significant decrease: Glucose (RJ 100: 0.36% and (RJ 200: 0.87 %) TG (RJ 100: 27.27% and (RJ 200: 27.27 %) HDL (RJ 100: 50%) and (RJ 200: 25%) LDL (RJ 100: 20%) and (RJ 200: 10%) Cholesterol (RJ 100: 14.29% and (RJ 200: 17.14%)</p>

Table 1 (Continued)

Author Year, Place	Model	Diabetes induced	Daily dose	Duration	Main Outcomes
Yoshida <i>et al.</i> 2017 Japan (26)	16 obese/diabetic KK-Ay mice were divided into the two groups (n=8/group) including RJ and Vehicle groups.	Genetically were obese/diabetic KK-Ay mice as a model of type 2 diabetes	10 mg/kg	4 weeks	<p>Significant decrease: hyperglycemia, expression of <i>Glucose</i> gene.</p> <p>Significant increase: Expression of adiponectin, AdipoR1 and pAMPK genes.</p> <p>Insignificant: insulin resistance and expression of <i>GLUT4</i> gene.</p>
Ghanbari <i>et al.</i> 2016 Iran (27)	32 male wistar rats (190 ± 10 g) were divided into the four groups (n=8/group) including normal control and diabetic control, normal RJ-treated diabetic RJ-treated groups received RJ/kg.	Streptozotocin (60 mg/kg)	100 mg/kg	6 weeks	<p>Comparison between diabetes given RJ with diabetes control:</p> <p>Significant decrease: Serum AST: (36.23%), ALT: (45.05%) ALP: (27.21%), FBS: (71.11%) and MDA in liver and pancreas: (41.03%)</p> <p>Significant increase: Serum insulin: (40%), HDL-c: (100%) and CAT in liver and pancreas: (125%)</p>



Jalea Real y diabetes

Table 2. Characteristics of the included human studies

Author, Year Country	Subjects/ Type of Study	Sample Size	Age (years)	Daily dose	Duration	Main Outcomes
Mousavi <i>et al.</i> 2017 Iran (30)	T2DM/RCT	46	25-65	3000 mg	8 weeks	Significant decrease: Glucose (11%), SBP (0.6%), DBP (7 %) and IL-6 (18%) Insignificant: Hb A1c
Khoshpey <i>et al.</i> 2016 Iran (31)	T2DM/RCT	56	20-35	3000 mg	8 weeks	Significant decrease: FBS (12.25%) and ApoB/ApoA-I (0.88%) Significant increase: ApoA-I (0.34%) Insignificant: Apo B
Shidfar <i>et al.</i> 2015 Iran (32)	T2DM/RCT	46	25-65	3000 mg	8 weeks	Significant decrease: Glucose (1.35%) and HOMA IR (0.17%) Significant increase: TAC (0.76%) Insignificant: MDA and insulin
Mobasseri <i>et al.</i> 2015 Iran (33)	T2DM/RCT	40	30 - 65	1500 mg	1 and 2 hours	Insignificant: C-peptide, insulin, glucose
Mobasseri <i>et al.</i> 2014 Iran (34)	T2DM/RCT	41	30 -65	1000 mg	8 weeks	Significant decrease: TG (1.25%) and Total cholesterol (0.61%) Insignificant: HDL (0.14%), LDL (1.86%) and hs-CRP (0.63%)
Pourmoradian <i>et al.</i> 2014 Iran (35)	T2DM/RCT	41	30-65	1000 mg	8 weeks	Significant decrease: HbA1c (1.10%) and MDA (33.5%) Significant increase: Insulin (712%), SOD (0.99 %) and GSH-px (0.91%) Insignificant: FBS, TAC, BMI

FBS; fasting blood sugar, HbA1c; Hemoglobin A1c, HOMA-IR; homeostatic model assessment-insulin resistance index, BMI; body mass index, SBP; systolic blood pressure, DBP; diastolic blood pressure, MDA; malondialdehyde, GSH-px; glutathione peroxidase, TAC; total antioxidant capacity, SOD; superoxide dismutase, ApoB; Apo lipoprotein B, ApoA-I; Apo lipoprotein A1

Jalea Real y diabetes

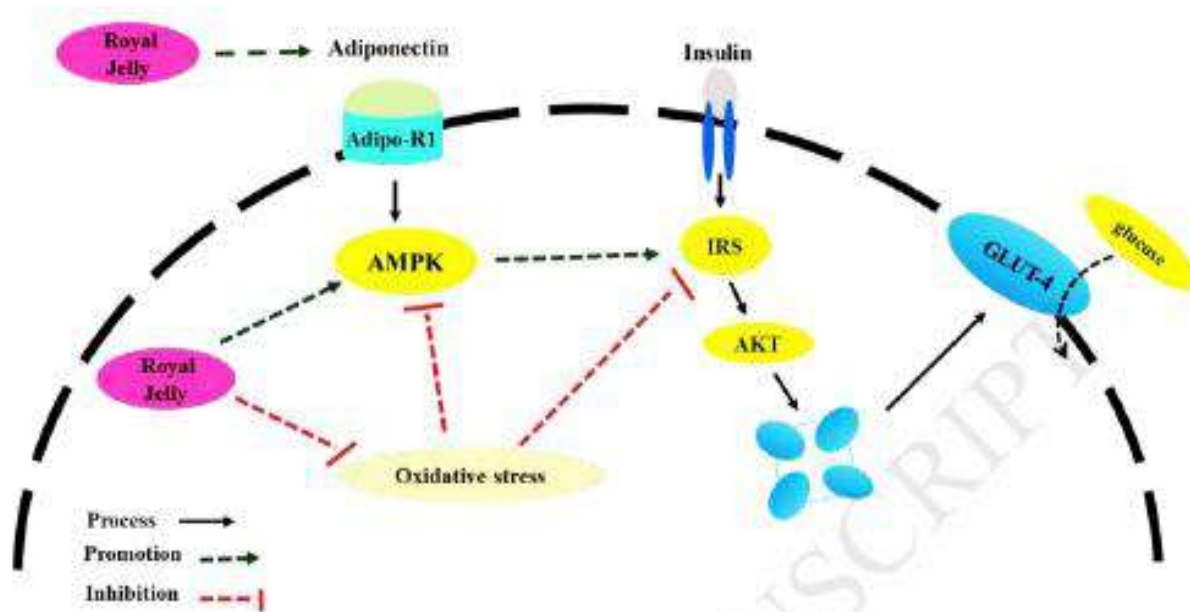


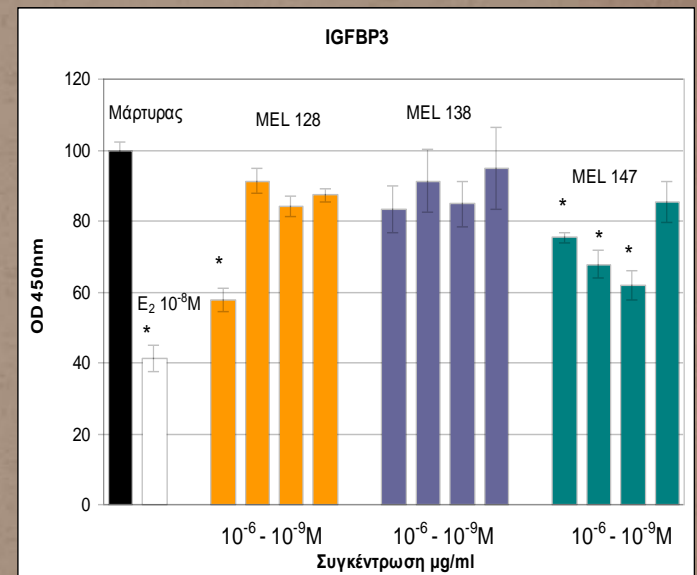
Figure 2. The possible mechanism for the effect of royal jelly on insulin signaling in skeletal muscle cell. RJ induces secretion of adiponectin and activation of AMPK pathway leading to improved insulin signaling in skeletal muscle cell. Also, RJ reduces oxidative stress, consequently enhancing *GLUT4* translocation to the cell surface.

Abbreviations: RJ; Royal Jelly, AMPK; AMP-activated protein kinase, IRS; Insulin Receptor Substrate, AKT; Protein kinase B, GLUT4; Glucose transporter type 4

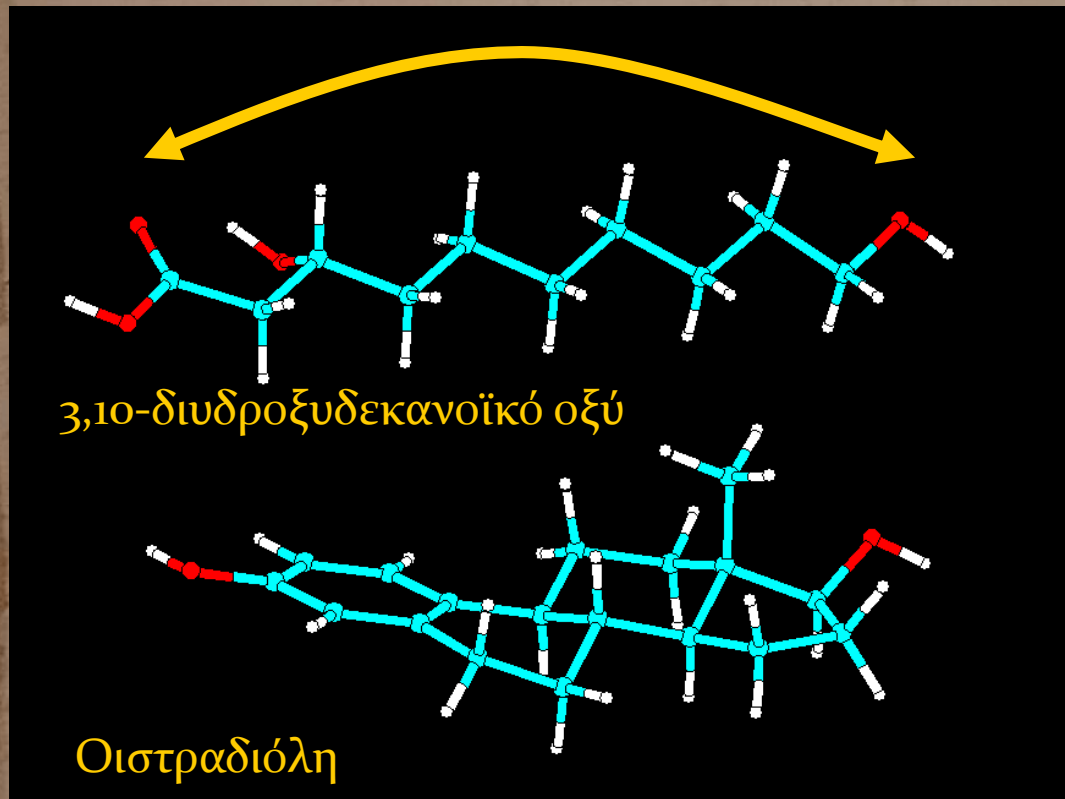
Acción estrogénica

En la línea celular de **adenocarcinoma de mama MCF-7**, que contiene **receptores de estrógenos**, la actividad estrogénica / antiestrogénica de las sustancias y extractos en estudio se determinó indicando un cambio en la concentración del agente de unión. factor de crecimiento similar a la insulina, proteína 3 (IGFBP₃).

El diagrama muestra que los **compuestos puros** causan una **disminución en la concentración de proteína** IGFBP₃ en comparación con el control. Esta disminución fue estadísticamente significativa ($p < 0.05$) para el **ácido sebácico** (MEL 128) a una concentración de $10^{-6}M$ y para el **ácido 3,10-dihydroxidecanoico** (MEL 147) en el rango de 10^{-6} - $10^{-8}M$. Los resultados anteriores son indicativos de la actividad estrogénica de MEL 147 y, en menor medida, MEL 128 para células MCF-



Estradiol y ácido 3,10-hidroxi decenoico



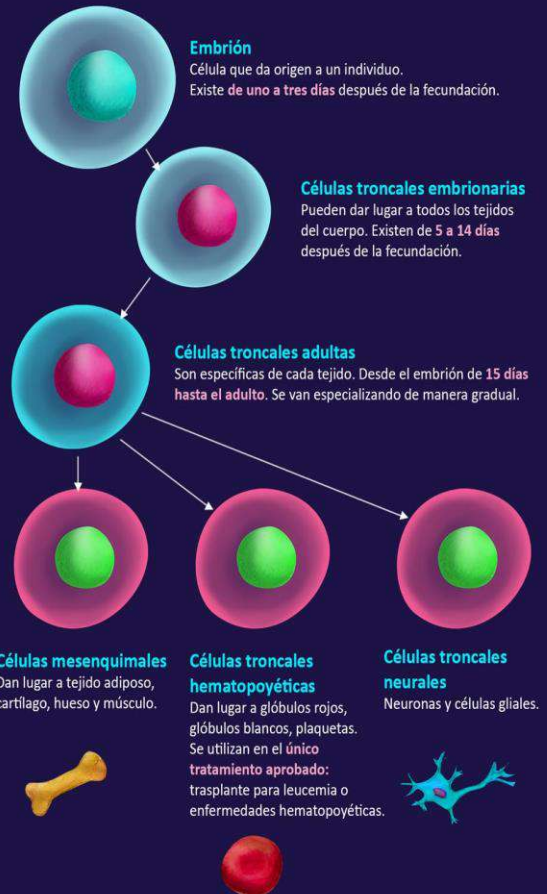
- La acción de un ácido graso sobre el receptor de estrógenos es inesperada.
- Sin embargo, podría explicarse por el hecho de que la distancia entre los dos extremos de oxígeno en ambas moléculas es de 11-12 Å, lo cual es necesario para la unión de una molécula al receptor de estrógenos.

Esta es la primera indicación científicamente documentada de que los ingredientes de la jalea real pueden tener efecto en el sistema hormonal humano..

Jalea Real y células madre

- Los científicos identificaron una proteína, llamada Regina, que tiene cualidades similares en los mamíferos, ya que al igual que la royalactina permite que las células madre embrionarias mantengan su estado natural
- Cuando se cultivan en el laboratorio, las células madre embrionarias tienden a diferenciarse en células de tejido y con el fin de utilizar las células madre para investigación o terapias, deben mantenerse en su estado “natural” el tiempo suficiente
- Estos hallazgos iniciales pueden resultar en el desarrollo de medicamentos que refuercen las células madre del cuerpo, lo que permitiría la regeneración de tejidos sanos en órganos dañados

Tipos de células madre



*Las células troncales pueden dar lugar a células iguales a ellas, pero también diferenciarse en un tipo de célula más especializada.

Ilustraciones: Ana Yáñez.

ESTUDIO DE ACCIÓN SOBRE EL SISTEMA INMUNITARIO



- Se examinó el efecto de los extractos de jalea real y los constituyentes puros aislados sobre la función de las células T.
- Se descubrió que el extracto acuoso de jalea real a una concentración de 10 μg / ml a 50 μg / ml ejercía una potente actividad inmunoestimuladora, aumentando la proliferación de células T.
- El componente puro 3.10 ácido dihidrodecanoico también mostró actividad inmunoestimuladora, pero a concentraciones más bajas (0.5 μg / ml - 2 μg / ml).
- De los resultados anteriores, parece que tanto el **extracto acuoso de jalea real** como el **componente puro 3, ácido 10-dihidrodecanoico** exhibieron una **fuerte actividad inmunoestimuladora** (a bajas concentraciones) pero también actividad **inmunosupresora** (a concentraciones más **altas**) en experimentos in vitro.

Algunos consejos para la producción de jalea real



- La jalea real es el producto de secreción resultante de la acción combinada de las glándulas faríngeas (secreción clara) y glándulas mandibulares (secreción blanco lechosa) de las **abejas nodrizas de 5 a 15** días de edad.
- Por su alto contenido proteico este producto **es sintetizado durante la digestión del polen**, aunque también se agrega miel a la secreción.
- **La alimentación es uno de los factores más influyentes** sobre la actividad de las glándulas, siendo el polen la fuente más importante para la biosíntesis de estos ácidos orgánicos.
- Otra influencia decisiva sobre el desarrollo del funcionamiento de estas glándulas es la **edad de la abeja**.

Algunos consejos para la producción de jalea real

- Durante la fase **de invierno** las glándulas **se inactivan** y en la primavera (durante la floración) vuelven a activarse.
- Debido a este período de latencia, la biosíntesis de las primeras fracciones de jalea real tiene un valor cualitativo menor, y a **medida que se van activando las glándulas van aumentando los valores en ácidos orgánicos**, y aumenta, por tanto, la calidad de la jalea.
- La **proporción de ácidos orgánicos** varía mucho dependiendo del envejecimiento de la jalea.
- Las elevadas **temperaturas** aumentan el proceso de envejecimiento.
- El aire, la luz y el calor modifican profundamente las propiedades biológicas de la jalea real y su aspecto organoléptico.

Claramente el proceso para llevar adelante la producción de jalea real, puede dividirse en las siguientes etapas:

- Preparación de una colmena iniciadora a partir de una colmena **bien poblada y de buenas características genéticas** ponemos un excluidor para conseguir que la **reina** quede en el cuerpo cámara de cría y colocar en el alza un cuadro especial compuesto por tres listones con veinte celdillas reales por listón que se implantarán de forma gradual a razón de unas veinte celdillas por día.
- A cada lado de este cuadro se pone un cuadro con puesta del día para que las nodrizas cuiden esta cría y con ello logremos una buena aceptación de las celdas reales artificiales. Una vez conseguido este objetivo pasaremos al siguiente punto.
- **Transporte de larvas de obreras** mediante cucharilla. Se procederá a esta operación a partir de **larvas de no más de 24 horas de edad**, de sus celdas a las celdillas artificiales.

- Pasados tres días de la implantación de las larvas se procede a la extracción de la jalea real (150 a 250 mg por celdilla aproximadamente).
- Se efectúa retirando previamente las larvas de las celdillas con la ayuda de unas pinzas, y posteriormente recogiendo la jalea mediante una espátula o bien mediante un sistema neumático de aspiración.
- Se recomienda que la extracción se efectúe de forma gradual a razón de unas veinte celdillas por día. La jalea real debe extraerse en las condiciones muy rigurosas de higiene, procurando evitar el contacto del polvo y objetos extraños, sucios o contaminados.
- La extracción se efectuará bajo mosquiteras o redes especiales para evitar la entrada de insectos en el lugar de extracción.
- El operador deberá lavarse cuidadosamente las manos o utilizar guantes estériles.

Conservación y empleo



- Por su alto contenido en humedad, la conservación de la jalea real no es sencilla.
- **Se degrada** fácilmente en contacto con el aire, la luz y las altas temperaturas.
- Se ha comprobado que **las propiedades antibacterianas se desarrollan durante los primeros días** que siguen a la cría en la colmena.
- **La acción hiperglucemiante** de este producto desaparece al cabo de **un mes**, incluso conservada en heladera.

La jalea real se puede conservar pura, mezclada con miel o liofilizada.

- a) **Pura**: debe ser mantenida a una temperatura próxima a los 0°C en recipientes opacos, llenos y cerrados herméticamente con tapa de material plástico (el metal es atacado).
- b) **En miel**: es aconsejable no sobrepasar los 30-40 g de jalea real por kg de miel para evitar fermentaciones. La miel con la que se diluye debe tener una consistencia pastosa, ya que si se dispone de miel líquida, la jalea real, menos densa, asciende a la superficie y se altera en contacto con el aire.
- c) **Liofilización**: tecnología que aplica evaporación al vacío en estado de congelación. Para la venta, los laboratorios mezclan la jalea real con hidromiel, agua destilada u otro diluyente. Envasan el producto en ampollas bebibles o inyectables. En cuanto a su empleo es aconsejable tomar 500 mg diarios, vía sublingual, durante 15 o 20 días seguido de un período de descanso de igual extensión.

Precauciones especiales y advertencias:



- **Niños:** la jalea real es POSIBLEMENTE SEGURA cuando se toma por vía oral después de los 6 meses.
- **Embarazo y lactancia:** No hay suficiente información confiable sobre la seguridad del uso de jalea real si está embarazada o en periodo de lactancia. Manténgase seguro y evite su uso.
- **Asma o alergias:** no use jalea real si tiene asma o alergias a los productos de la abeja. Podría causar algunas reacciones graves, incluso la muerte.
- **Piel inflamada** (dermatitis): la jalea real podría empeorar la dermatitis.
- **Presión arterial baja:** la jalea real podría tener una presión arterial más baja. Si su presión arterial ya está baja, tomar jalea real puede hacer que baje demasiado.

El propóleo



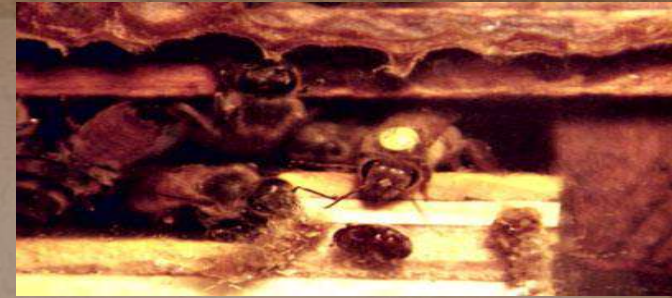
➤ El propóleo o própolis es una sustancia resinosa, balsámica, de color amarillo pardo, verde pardo, castaño o incluso casi negro, dependiendo de su origen botánico.

➤ Tiene un sabor acre, frecuentemente amargo, y olor agradable, muy aromático



➤ El término propóleo procede del griego pro polis. 'Pro' significa delante de y 'polis', ciudad. Su etimología hace alusión a una de las finalidades del propóleo y es la de ser el modo natural de defensa de la colmena ante cualquier posible enemigo

El propóleo



- Las abejas construyen con él su colmena, rellenan grietas y endurecen las celdillas del panal.
- Con un efecto protector frente a virus y bacterias, el propóleo ayuda a mantener la asepsia de la colmena, permite embalsamar los cadáveres de intrusos difíciles de expulsar debido a su gran tamaño (ratas, lagartos, serpientes), evitando su putrefacción en el interior de la misma, y ayuda a reducir al mínimo la piquera (entrada de la colmena) mezclándolo con ceras, tierra, arena y restos vegetales, para así evitar el pillaje de otras abejas o la entrada de enemigos, o bien, proteger la colmena en caso de frío intenso o viento.
- Son las propias abejas las que determinan el empleo del propóleo en la colmena, de acuerdo a sus necesidades.

Composición del propóleo

- Su composición y consistencia es muy variable, dependiendo de la especie vegetal de la que proceda, del clima y de la técnica de recolección escogida. En el propóleo se han aislado más de 250 compuestos y aún quedan muchos por descubrir.
- El propóleo está constituido principalmente por:
- Resinas y bálsamos, que contienen flavonoides y ácidos fenólicos o sus ésteres (50%). Ceras, en contenido muy variable (7-35%). Aceites esenciales volátiles (10%), que confieren aroma al producto.



Composición del propóleo



- **Ácidos grasos** (5%), que proceden mayoritariamente de la cera y el resto dependen de la fuente vegetal de la cual proceda. Destaca la presencia del ácido undecanoico (7%), el ácido neurónico (10%) y ácidos grasos poliinsaturados (38%), como el linoleico, un ácido graso esencial.
- **Polen** (5%), que proporciona proteínas y aminoácidos libres, tales como la arginina y la prolina.
- **Otros compuestos.** Entre ellos, minerales, como el hierro y el cinc son los más abundantes, vitaminas (provitamina A, tiamina, riboflavina, niacina y ácido pantoténico, a nivel de trazas), pequeñas cantidades de terpenos, aldehídos aromáticos, taninos, restos de la secreción de las glándulas salivares de las abejas, etc.
- Sus principales componentes son **los flavonoides** (que incluyen a flavonas, flavonoles, y flavononas), **los ácidos fenólicos y sus ésteres**. Ellos son los responsables de la mayoría de sus acciones terapéuticas y en su aislamiento y estudio se basan la mayoría

Historia del propóleo

- El uso del propóleos en la medicina tradicional se conoce en Egipto desde 3000 a. C. Se dice que los faraones lo usaron como cosmético y como agente curativo.
- Los egipcios también lo usaron en el proceso de momificación.
- Hipócrates recomendó el uso de esta sustancia resinosa para el tratamiento de heridas.
- Plinio afirma que los médicos usaron el propóleos como analgésico, curador de heridas y para reducir la inflamación.
- Dioscurides y Galen informan de su uso terapéutico.
- ¡Para pulir sus famosos violines, Stradivarius se hizo un barniz especial de propóleo que nadie ha podido copiar!



Propiedades del propóleo



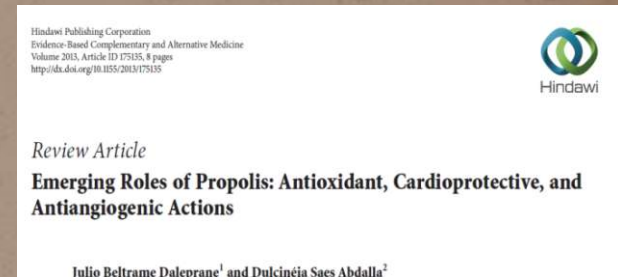
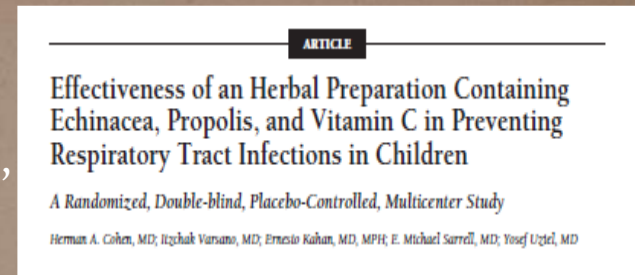
- **Antibacteriana.** El propóleo es activo frente a los microorganismos patógenos más frecuentes (Salmonella, Shigella, Staphylococcus aureus, Streptococcus-hemolítico, Bacillus subtilis, Pseudomonas aeruginosa, Proteus vulgaris, Escherichia coli, etc.), incluso frente a alguno resistente a los antibióticos (Streptococcus piogenes). Este efecto lo ejercen fundamentalmente flavonoides, como la galangina y la pinocembrina, y ácidos fenólicos, ácido cafeico y ferúlico, presentes en él.
- **Antiviral.** El propóleo ejerce un efecto inhibidor frente al virus de la gripe y del herpes Zoster, entre otros. Sus flavonoides, en particular la apigenina, acacetina y pectolinarigenina, procedentes de las yemas del álamo y del abedul, han mostrado una buena actividad antiviral.
- **Antifúngica y antiprotozoaria.** Es capaz de inhibir tanto el crecimiento de hongos (Candida albicans y Trichophyton verrucosa) como de algunos protozoos (Trichomonas vaginalis, Giardia lamblia, Trypanosoma cruzi, etc...)
- **Antiinflamatoria.** Su actividad antiinflamatoria está estrechamente relacionada con la inhibición de enzimas involucradas en la degradación de los tejidos. Algunos de los componentes del propóleo, como el ácido cafeico, ejercen efectos antiinflamatorios al actuar sobre la producción de eicosanoides, sustancias implicadas en los procesos de inflamación.

Indicaciones terapéuticas del propóleo

- **Anestésica local.** Es 3 ó 4 veces más potente como anestésico que la cocaína, y muy superior a la novocaína.
- **Cicatrizante.** Muchos estudios confirman sus excelentes cualidades como antiséptico, astringente y reestructurante tisular.
- **Antioxidante.** El propóleo es una excelente fuente natural de antioxidantes, por su alto contenido en flavonoides, reconocidos como las moléculas antioxidantes más potentes existentes en la naturaleza. Los antioxidantes impiden la oxidación lipídica, reduciendo el riesgo de enfermedades cardiovasculares, y además, neutralizan los radicales libres, que son los responsables del envejecimiento celular.
- **Inmunomoduladora.** Puede ser tanto inmunoestimulante como inmunodepresor. Favorece la fagocitosis y la formación de anticuerpos e indirectamente aumenta la resistencia global contra las infecciones en general.
- La mayoría de estas propiedades del propóleo son atribuidas a la presencia de flavonoides, como la galangina, pinocembrina, kaempferol, pinobanksina, que actúan en sinergismo con ésteres del ácido cafeico y ácido ferúlico, y otros componentes minoritarios.

Indicaciones terapéuticas del propóleo

- **Afecciones respiratorias.** Su acción antiinflamatoria y anestésica lo convierte en un protector de la garganta y remedio eficaz en procesos inflamatorios agudos y crónicos de las vías respiratorias altas (anginas, faringitis, laringitis, gripe, sinusitis, rinitis alérgica, traqueitis, bronquitis, asma bronquial, neumonías crónicas, tuberculosis pulmonar y otitis).
- **Afecciones circulatorias.** El propóleo favorece la circulación, disminuye la fragilidad capilar y ejerce un efecto vasodilatador e hipotensor, a la vez que inhibe la oxidación del colesterol. Consigue normalizar la tensión arterial de forma lenta y sostenida y su consumo regular puede evitar las crisis hipertensivas.
- **Afecciones digestivas.** Normaliza el peristaltismo intestinal, regula el apetito, ayuda a la regeneración de úlceras gástricas. Es activo frente a *Helicobacter pylori* y puede favorecer la acción farmacológica de algunos fármacos de síntesis (como la Ranitidina y el Omeprazol), siendo eficaz en gastritis y úlceras gastroduodenales, diarreas y disquinesias hepatobiliares.



Indicaciones terapéuticas del propóleo

- **Afecciones bucales.** Los extractos alcohólicos de propóleo poseen una acción antiséptica, antibiótica, antiinflamatoria y anestésica local, debido fundamentalmente a su contenido en pinocembrina y ésteres de cafeato. Además, estimula la generación de la dentina (esmalte dental) y ejerce un efecto protector frente a la caries y la formación de la placa bacteriana. Están indicados en aftas, estomatitis, gingivitis, glositis (inflamación de la lengua), y después de extracciones dentarias.
- **Afecciones urinarias y ginecológicas.** Por su actividad antibacteriana, antifúngica, antiprotozoaria, regeneradora de tejidos y cicatrizante, es muy efectivo en infecciones de vías urinarias y vejiga (cistitis, uretritis, etc.), prostatitis, vaginitis y candidiasis.
- **Afecciones dermatológicas.** Regenera el tejido epitelial, mejora la circulación y estimula la formación de colágeno, siendo muy útil en casos de acné y quemaduras, por su contenido en arginina, en eczemas crónicos, neurodermitis, úlceras tróficas de la pierna, furúnculos, foliculitis, actinomicosis, candidiasis e intertrigo de los lactantes. Es un excelente desodorante, en cosmética.

World Journal of Pharmaceutical Sciences

ISSN (Print): 2321-3310; ISSN (Online): 2321-3086

Published by Atom and Cell Publishers © All Rights Reserved

Available online at: <http://www.wjpsonline.com>

Review Article



PROPOLIS IN ORAL HEALTH: A NATURAL REMEDY

Dr. Sambhav Jain¹, Dr. Rohit Rai¹, Dr. Vandana Sharma¹, Dr. Manu Batra²

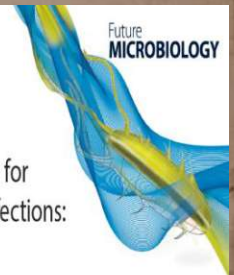
¹Department of Periodontology & Implantology and ²Department of Public Health Dentistry, Teerthankar Mahaveer Dental College & Research Centre, Moradabad, India

RESEARCH ARTICLE

For reprint orders, please contact: reprints@futuremedicine.com

Xyloglucan, hibiscus and propolis for the prevention of urinary tract infections: results of *in vitro* studies

Benito Fraile¹, Javier Alcover², Mar Royuela³, David Rodríguez², Concepción Chaves¹, Ricardo Palacios² & Nuria Piqué⁴



Journal of Ethnopharmacology
Volume 147, Issue 2, 20 May 2013, Pages 419–425



The incorporation of Brazilian propolis into collagen-based dressing films improves dermal burn healing

Enrik Barbosa de Almeida ^{a,*, b}, Juliana Cordeiro Cardoso ^{a, b}, Adriana Karla de Lima ^a, Nivia Lucas de Oliveira ^a, Nicodemus Teles de Pontes-Filho ^a, Sônia Oliveira Lima ^{a, b}, Isana Carla Leal Souza ^a, Ricardo Luiz Cavalcanti de Albuquerque-Junior ^{a, b}

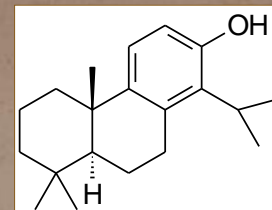
^a Show more

<https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.03.031>

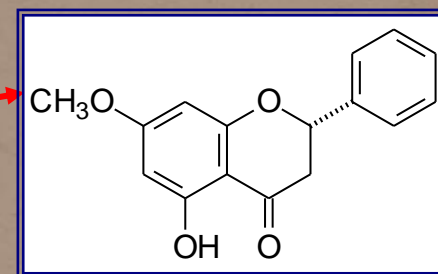
Get rights and content

Actividad antimicrobiana (zonas de inhibición, mm)

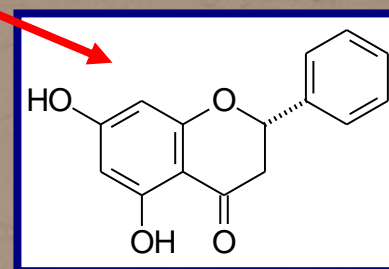
Tested compounds	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>E. cloacae</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>E. coli</i>	<i>S. mutans</i>	<i>S. viridans</i>	<i>C. albicans</i>	<i>C. tropicalis</i>	<i>C. glabrata</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
propolis	20	22	18	17	18	15	15	17	13	15	15	19
1	22	24	12	15	17	18	14	15	18	20	21	18
2	16	17	13	12	12	10	19	20	15	15	16	14
3	17	17	10	9	8	8	8	9	8	8	10	12
4	18	15	12	11	10	11	20	22	20	21	21	20
5	8	7	8	-	-	-	8	8	-	-	7	-
6	8	8	-	-	-	-	-	-	10	10	14	-
7	21	20	13	15	13	12	28	24	24	27	28	20
8	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	15	17	14	12	12	10	18	20	16	16	18	12
10	10	11	9	10	10	8	14	16	12	13	15	11
11	8	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	9	11	24	22	23	23	20	21	20	22	25	20
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	8	10	10	12	12	12	8	8	10	12	15	-
15	8	8	10	8	9	10	10	10	9	9	10	-
16	10	10	9	8	8	7	7	7	-	-	-	8
17	18	17	14	13	14	12	12	12	15	17	17	17
Netilmicin	21	25	20	23	22	24	24	25	-	-	-	22
Intraconazole	-	-	-	-	-	-	-	-	20	22	23	-



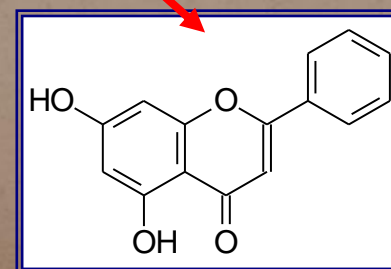
Totaroli-Trans



PINOSTROMBINA

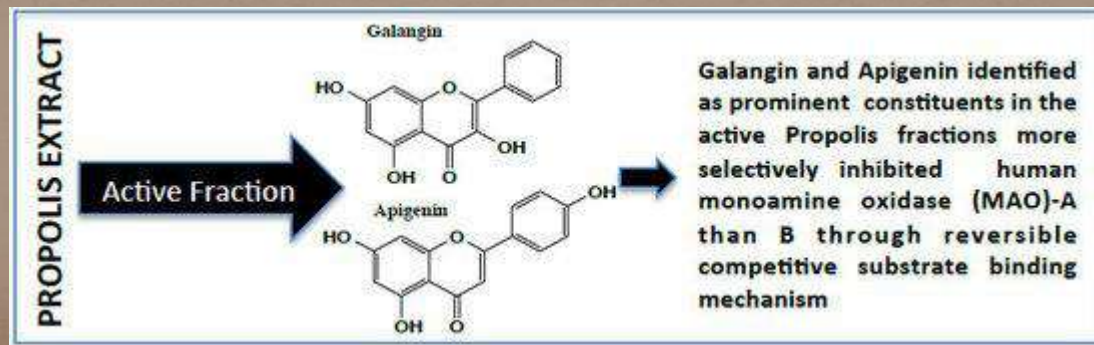


Pinocembrina



Crisini

- La galangina flavonol del propóleo puede inhibir la inflamación al regular el factor nuclear kappa B (NF- κ B), PI3K/Akt y el receptor de peroxisoma proliferador activado (PPAR γ) en la microglia activada en el cerebro y por lo tanto, puede mejorar o prevenir el Alzheimer.
- Además, la galangina reduce la resistencia a la insulina al aumentar la actividad de la hexocinasa y piruvato quinasa, lo cual promueve el consumo de glucosa y la síntesis de glucógeno.
- La presencia de componentes inhibidores de la MAO prominentes en los productos de propóleos sugiere su potencial para provocar efectos farmacológicos que podrían ser útiles en la depresión u otros trastornos neurológicos



- 5. Uso alimentario
- En tecnología alimentaria, la utilidad del propóleo se centra principalmente en sus propiedades, como antioxidante, antimicrobiano y antifúngico.
- Se ha propuesto su uso como conservante del pescado congelado, grasas y aceites, que quizá podría extenderse a otra clase de alimentos, como carnes, fruta, etc. Unas gotas de solución de propóleo a productos envasados o en alimentos frescos, pueden prolongar entre dos y tres veces su vida útil.
- Es muy útil, además, para mejorar la calidad del ron y otras bebidas alcohólicas.
- Su uso como complemento de la alimentación se basa en sus propiedades inmunoestimulantes, ya que aumenta la resistencia del organismo frente a las infecciones.

Precauciones y contraindicaciones del propóleo

- El propóleo debe utilizarse durante períodos concretos, y **nunca de forma continuada**.
- Si nos excedemos en las cantidades o en el tiempo, puede causar distintos **trastornos gastrointestinales**.
- Algunas personas pueden ser **alérgicas** al propóleo y otros productos de apicultura, como la miel o la jalea real. Por ello, conviene tomar pequeñas dosis de prueba o utilizar unas gotas sobre la piel para observar la reacción del cuerpo. Las reacciones alérgicas pueden causar llagas en la boca, irritaciones, malestar digestivo o diarrea.
- El uso del propóleo en **embarazadas y lactantes** debe seguirse exclusivamente por prescripción médica, pues no se han realizado estudios sobre los posibles inconvenientes.
- El propóleo está desaconsejado en caso de **asma alérgico**, ya que puede empeorar y agravar los síntomas.
- **Trastornos hemorrágicos**: Cierta química presente en el propóleo podría disminuir la coagulación sanguínea. La ingesta de propóleo podría aumentar el riesgo de hemorragia en personas con trastornos hemorrágicos.

Otros usos

- En agricultura, ha demostrado ser un excelente fungicida, antiviral y eficaz fitoinhibidor (para evitar la aparición de brotes en la patata).
- En apicultura, se utiliza una solución alcohólica de propóleos para atraer enjambres naturales y para proteger materiales apícolas y colmenas.
- En la elaboración de barnices y pinturas destinados a proteger muebles, objetos de madera y metal, cueros, pieles.
- Stradivarius barnizaba sus famosos violines con mezclas de aceites de propóleos.

Preparado de jarabe a base de Propóleos para tratar Loque Americana, Cría Yesificada y Varroa

- Preparar una solución alcohólica de propóleos al 7%
- Preparar un jarabe de azúcar en proporción de 2 partes de azúcar y 1 parte de agua.
- Mezclar la solución de propóleos con el jarabe en una relación de 100cc de solución alcohólica en 900cc de jarabe, o sea al 10 %.
- Hacer 3 a 4 tratamientos cada 7 días del jarabe con propóleos, aplicando 50 cc de dicha mezcla en cada colmena. Volcar la mezcla sobre los cabezales de los cuadros cuidando no volcar líquido. Puede utilizarse también un pulverizador pero sin mojar las crías, siempre sobre los cabezales para que las abejas lo succionen al limpiar. Se puede volcar los 50cc en los alimentadores si se prefiere.
- No es conveniente utilizar concentraciones mayores de propóleos porque puede frenar un poco la postura de la reina.

Producción de propóleo

- El propóleo procede de la resina obtenida por las abejas a partir de las yemas y cortezas de determinados árboles, como el álamo, el castaño, el pino, el sauce, el abeto y el abedul, mezclada con secreciones de algunas de las glándulas de las abejas y, por lo tanto, con saliva, cera y polen en distintas proporciones de acuerdo con el fin a que lo destinen en la colmena.
- Se recoge de las colmenas mediante raspado o a través de trampas, siendo este último sistema el que ofrece mayor garantía de calidad del producto y una menor contaminación. La recogida se hace antes de la llegada del invierno en las regiones templadas y, en los climas tropicales, al inicio de la estación de lluvias, cuando la propolización está más activa.
- La producción anual de propóleo oscila entre los 10-300 g/colmena, y depende de la variedad de abejas, el clima, la flora y el dispositivo de recogida empleado.

Producción de propóleo

Algunos de los requisitos que son necesarios para que las abejas elaboren propóleos son:

- – Temperatura exterior entre 21-28 °C.
- – Vegetación disponible para la colmena de plantas resinosas, gomosas y aromáticas, tales como chopo, castaño, roble, sauce, olmo, haya, aliso, abedul, pino, jara, brezo, romero, tomillo, lavanda, etc.
- – Es necesario que la colmena tenga necesidades adicionales de propolizar, tales como su propia inmunidad (a nivel individual y social), inmovilización de estructuras (cuadros, panales, etc.), preparación de la colmena en meses fríos, sellado de huecos o grietas, colocación de mallas o rejillas para recoger propóleos, etc.
- – Otros factores que condicionan la producción de propóleos son la época del año (más hacia final del verano y hacia el otoño), la fortaleza de la colonia, la genética de las abejas o la estructura a propolizar.

Métodos para la extracción de propóleos de las colmenas:

- A) Raspado
- Sus ventajas es que es un método rápido, barato y que permite obtener mayor producción. Además, favorece la limpieza de la colmena y en algunas colmenas es la única forma de obtenerlo.
- Sus inconvenientes son que presenta un alto contenido en impurezas, es un propóleos de mala calidad, lo que también dificulta el posterior procesamiento del mismo. Actualmente no se comercializa para consumo.



Métodos para la extracción de propóleos de las colmenas

- B) Rejillas plásticas de uso alimentario
- Como aspectos positivos, es un método cómodo, que permite obtener una producción limitada (de 50 a 200 gramos por colmena) pero de muy buena calidad, al tiempo que su extracción y su limpieza es fácil.
- Los inconvenientes son que solo se pueden utilizar en colmenas industriales, y las abejas a veces no propolizan la rejilla. Requiere de equipo adicional de frío para su extracción, en el que a veces se rompen las rejillas por las bajas temperaturas.



Métodos para la extracción de propóleos de las colmenas

- C) Mallas plásticas de uso alimentario
- Sus puntos a favor son que permite una mayor producción (hasta 300 g), de muy buena calidad, y con un procesado posterior fácil. El manejo de estas mallas en la colmena también es fácil y duran más que otros métodos.
- Como contrapunto, requieren también de equipo adicional de frío para la extracción. Además, presentan mayor grado de pulverización y requieren de movimiento en la colmena.



Otros métodos de recolección

- Aperturas laterales en la colmena (Pirassununga)
 - Este método brasileño presenta como principales ventajas que permite lograr una mayor producción de propóleos y que el manejo es fácil. Como inconvenientes, requiere modificar la colmena, el procesado posterior es difícil y está sujeto a contaminación externa. También favorece un alto contenido en impurezas-
- Otros métodos que se pueden emplear son cuadros metálicos, telas mosquiteras, rollos de telas plásticas, mallas de sacos de tela/plástico...etc.
- Las ventajas son que algunos son muy económicos, como la malla de tela, y permiten una gran versatilidad.
- Sin embargo, al tratarse de elementos metálicos o plásticos, pueden oxidar o contaminar el propóleos, y además se desconoce si es apto para uso alimentario.



¿Cuál es el propóleo bien valorado?

- El propóleo mejor valorado y pagado al apicultor es el que cumple estas características:
- -Ecológico
- -Bajo % ceras e impurezas y alto % resinas
- -Alto grado de frescura: de menos de un año.
- -Extraído mediante malla o rejilla
- -Buenas características organolépticas
- -Uniforme, no heterogéneo
- -Con conservación, envasado y etiquetado adecuados
- -Que ha sido estudiado y analizado científicamente en un laboratorio que certifique su composición. Por tanto, que presenta un análisis de laboratorio.
- Resulta, por tanto, muy importante que el apicultor conozca el tipo de propóleo que produce mediante un análisis de calidad y de contaminantes en un laboratorio especializado.

El polen



- Una mezcla de polen de flores de diferentes especies se aglutina por el néctar y las enzimas secretadas por las abejas melíferas (p. ej., amilasa, catalasa) que están formados por glándulas salivales y cargas de polen, que se conocen como polen de abeja en forma de gránulos
- La composición del polen de abeja es variable dependiendo de la biogeografía (regional) origen, hábitat ecológico o incluso la temporada

Table 1. Pollen composition and human nutritional requirements

Main components	Amount (g kg ⁻¹)	% RDI for 15 g pollen	RDI
Carbohydrates			
Fructose, glucose, sucrose, fibre	130–550	1–46	320
Crude fibre	3–200	0.3–18	30
Protein	100–400	5.4–22	50
Fat	10–130	0.1–4	80
Vitamins			
Ascorbic acid (vitamin C)	0.07–0.56	2–15	100
β -Carotene (provitamin A)	0.01–0.20	30–600	0.9
Tocopherol (vitamin E)	0.04–0.32	8–66	13
Niacin (vitamin B ₃)	0.04–0.11	7–20	15
Pyridoxin (vitamin B ₆)	0.002–0.007	4–13	1.4
Thiamin (vitamin B ₁)	0.006–0.013	15–32	1.1
Riboflavin (vitamin B ₂)	0.006–0.02	12–42	1.3
Pantothenic acid	0.005–0.02	2–9	6
Folic acid	0.003–0.01	20–67	0.4
Biotin (vitamin H)	0.0005–0.0007	30–42	0.045
Minerals			
Potassium (K)	4–20	5–27	2000
Phosphorus (P)	0.80–6	2–16	1000
Calcium (Ca)	0.20–3	0.5–7	1100
Magnesium (Mg)	0.20–3	2–23	350
Zink (Zn)	0.03–0.25	10–79	8.5
Manganese (Mn)	0.02–0.11	15–85	3.5
Iron (Fe)	0.011–0.17	2–37	12.5
Copper (Cu)	0.002–0.016	4–36	1.2

The composition of carbohydrates is according to Campos *et al.*,¹⁹ and of minerals is according to Bogdanov.⁷

RDI, Required Daily Intake requirements are according to Reports of the Scientific Committee for Food, 2010. Average RDI values have been assumed. RDI is given as g day⁻¹ for carbohydrates, and as mg day⁻¹ for vitamins and minerals.

EL polen contiene tambien sustancias bioactivas

- Estos incluyen ácidos grasos insaturados / saturados (1–10%; linoleico, lin-linoleico y arcaico), fosfolípidos (1.5%),
- fitosteroles, como sit-sitosterol, P-sitosterol (1,1%) y terpenos.
- Además de polifenoles, principalmente flavonoides (3–8% de peso seco) como catequinas, kaempferoles, quercetina yisorhamnetina
- También es rico en pigmentos orgánicos de carotenoides (como licopeno, zeaxantina)

Kroyer *et al.*; Evaluation of bioactive properties of pollen extracts as functional dietary food supplement. *Innov Food Sci Emerg Technol* 2: 171–174 (2001).

Campos MGR, *et al.*, Pollen composition and standardisation of analytical methods. *J Apic Res* 47: 156–163 (2008).

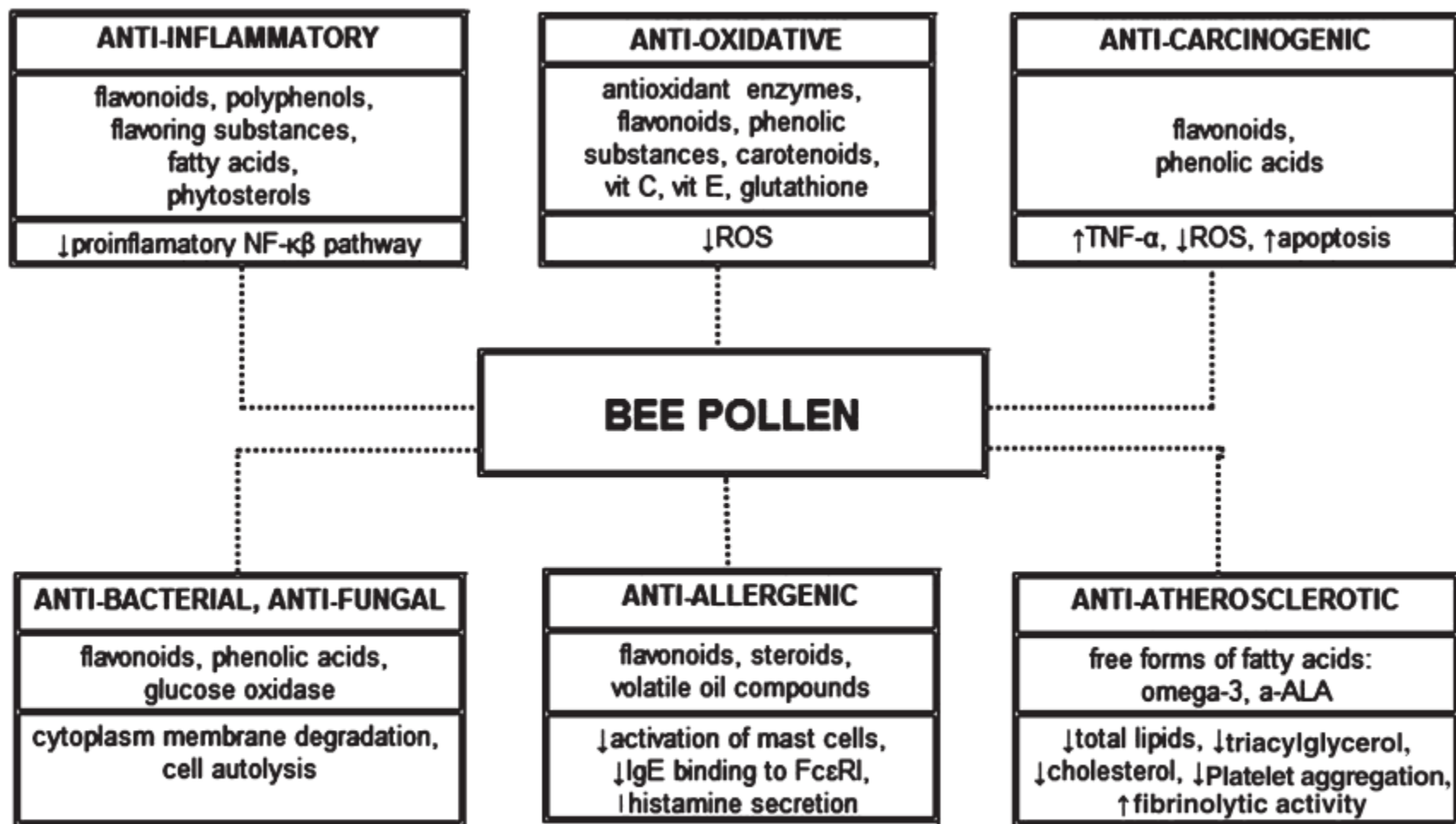


Figure 1. Potential therapeutic properties of bee pollen and plausible biological mechanisms by which the pollen compounds act. Abbreviations: NF-κB, nuclear factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells; ROS, reactive oxygen species; TNF-α, tumour necrosis factor alpha; IgE, immunoglobulin E; FcεRI, Fc epsilon receptor for immunoglobulin; ALA, α-linolenic acid; ↓, decrease/inhibition; ↑, increase/activation.

Review

Received: 3 January 2016

Revised: 13 March 2016

Accepted article published: 25 March 2016

Published online in Wiley Online Library:

(wileyonlinelibrary.com) DOI 10.1002/jsfa.7729

Biological and therapeutic properties of bee pollen: a review

Bożena Denisow^{a*} and Marta Denisow-Pietrzyk^b



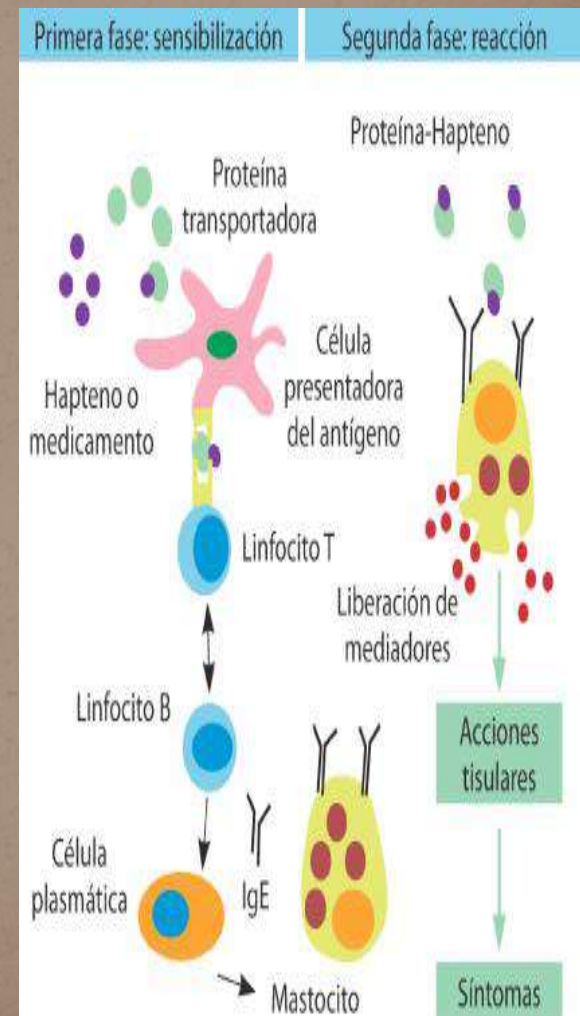
Actividad hepatoprotectora y desintoxicante.

- El extracto de polen regula los niveles de enzimas hepáticas y bilirrubina presentes en la sangre de las personas envenenadas con compuestos orgánicos (etanol, tetracloruro de carbono y tricloroetileno, etionina, fluoruro de amonio) o con medicamentos (paracetamol e hidrocortisona) .
- La actividad desintoxicante del polen se asocia con sus polifenoles, principalmente flavonoides y ácidos fenólicos
- Por lo tanto, los extractos de polen de abeja se recomiendan en afecciones hepáticas inflamatorias agudas y crónicas, degenerativas iniciales afecciones y enfermedades hepáticas colestáticas, así como en daños tóxicos y postraumático a este órgano

Efecto	Mecanismo	Referencia
Nutrición	Fuente de proteína y aminoácidos esenciales	(13)
Antioxidante	Evitar efectos negativos de agentes oxidantes	(15)
<u>Cardioprotector</u>	Puede reducir la presión arterial, reducción de los niveles de colesterol en sangre	(16,17)
<u>Hepatoprotector</u>	Reduce los efectos tóxicos de agentes químicos sobre el hígado	(18)
Anti inflamatorio	Inhibe la ciclo-oxigenasa 2	(19)
<u>Antibacterial</u>	Se ha documentado una amplia actividad antibacteriana sobre diferentes especies entre ellas el <i>S. aureus</i> . Este efecto hace al polen de abejas particularmente importante para el manejo de las heridas por quemaduras	(20)
Antineoplásico	Previene las mutaciones neoplásicas en células y posee actividad antineoplásica en diferentes tipos de cáncer	(21)
Anti-anémico	Contribuye a incrementar los niveles de hemoglobina en la sangre	(13)
Efectos sobre el hueso	Reduce la pérdida de hueso en la osteoporosis	(22)
Envejecimiento	Reduce el acortamiento de telómeros y la velocidad de envejecimiento de diferentes poblaciones celulares	(23)

Efecto inmunorregulador y antialérgico

- Se ha reportado que el polen de abeja fortalece el sistema inmune.
- Se han observado mejoras en respuestas inmunes celulares y humorales en ratones y conejos
- La actividad inmunosupresora del polen de abeja es probablemente atribuible a los flavonoides, esteroides y compuestos de aceites volátiles.
- Ishikawa y col. reveló que el polen de abeja podría mejorar la reacción antialérgica al inhibir la activación de mastocitos, ejerciendo así un impacto en ambos principios y fase tardía de reacciones alérgicas
- La actividad antialérgico del polen se basa en su capacidad de evitar que la IgE se una a su receptor (FcεRI) y en la inhibición de la secreción de histamina, el principal estimulador de respuesta alérgica.



Propiedades nutricionales del polen

- Efectos beneficiosos de la suplementación de la dieta con polen han sido reportados en animales y humanos.
- Uno de los posibles mecanismos por los cuales el polen actúa a nivel molecular está asociado con regulación y mejora del metabolismo de las proteínas, por lo tanto es útil en la recuperación de la desnutrición.
- La suplementación de la dieta con polen es adecuada para niños con falta de apetito;
- Es especialmente beneficioso para pacientes después de la cirugía y ancianos pacientes hospitalizados durante mucho tiempo en quienes la desnutrición es un estado responsable de morbilidad y mortalidad
- Además, los suplementos de polen de abeja han mostrado un efecto positivo en la viabilidad probiótica en bebidas de leche fermentada

Efectos secundarios del consumo de polen de abeja, mensaje para el apicultor!!

- El principal problema en el polen recolectado por las abejas y que lo convierte en un importante factor de es la presencia de contaminantes (metales pesados, pesticidas, herbicidas, micotoxinas, bacterias, antibióticos).
- La contaminación por micotoxinas es un problema mayor.
- Entre las micotoxinas, la ocratoxina A, producida por la especie *Aspergillus*, es reconocida como una de las toxinas más peligrosas. Tiene propiedades mutagénica (inducción de daño en el ADN).
- En el polen de algunas especies de plantas (*Echium vulgare*, *Symphytum officinale*, *Senecio jacobaea*), contienen alcaloides de pirrolizidina con propiedades hepatotóxicas .
- Por otra parte, se han reportado reacciones alérgicas que incluyen anafilaxia después de ingesta de polen recolectado por las abejas

Consejos para la recolección de polen



- A la hora de recoger el polen se pueden escoger diversos modelos
- uno de los tipos de trampas es la de piquera, esta consiste en una placa que retiene el polen y que obliga a pasar a las abejas por pequeños orificios circulares de 5 mm.



- El otro modelo es el australiano. Es una trampa que se ubica entre el piso y la cámara de cría, que sirve como fondo de la colmena. Esto permite tener una mayor capacidad, así puede recolectar cada tres o cuatro días incluso, aunque su instalación es más costosa que otros modelos.
- También está el tipo americano, que se asemeja al modelo de piquera, pero la diferencia es que esta se pone sobre un soporte situado entre la cámara de cría y el alza.



Trampa "de piso", UEUU - Argentina, vista delantera ¿detritus colm.?

Consejos para la recolección de polen

- Para determinar la periodicidad de la recolección es necesario considerar diversos factores:
 - Tipo de trampa:** que determinará la capacidad
 - Humedad del polen:** a mayor humedad del polen debe recolectarse con mayor frecuencia para evitar los hongos
 - Clima:** con lluvia debe recolectarse a diario para evitar que fermente
 - Tamaño de la colmena:** si tiene tres cámaras requiere una colecta diaria.
- Una vez recolectado hay que secar el polen para evitar que fermente o se enmohezca.
- Este proceso debe ser al aire y a la sombra, para no perder las propiedades terapéuticas con los rayos ultravioleta.
- Sin embargo, lo que más se recomienda es que se realice un secado artificial con aire caliente a 40°C por 24 horas, así no se deterioran las proteínas del polen.
- Esto además permitirá conservar el producto por más tiempo, con un máximo de hasta 12 meses. Una vez seco se recomienda tamizar y limpiar para retirar las impurezas que afectan la presentación del producto.



Normas a seguir

- Nunca retirar todo el polen.
- Cuidar la época de recogida del polen.
- Crear un calendario de recogida de polen de acuerdo a las condiciones de la abundancia de la floración de la zona y de acuerdo al radio probable de la zona de pecoreo.
- No dejar las rejillas caza polen durante más de 15 días (máximo)
- Durante el período determinado de puesta de las rejillas ir a buscar el polen recolectado cada 2 días (depende de las condiciones ambientales)
- Una vez recogido es importante desecarlo (a un 8% aproximadamente) rápidamente.
- **Puntos importantes para las trampas.**
- Colocar las trampas estándar de colocación frontal sobre la piquera suplementaria.
- Ponerla a una altura suficiente para que no tenga contacto con el piso.
- Rejilla gruesa (4 mm) perforada con agujeros de 4.5 cm de diámetro
- Con cajón para acumulación, es mejor de apertura frontal, chapada en acero inoxidable ya que favorece la pérdida de humedad.
- **Otras previsiones:**
- Cuidar que las colmenas de las que se recolectará el polen estén sanas.
- Revisar la población de la colmena y la cantidad de cría.

Miel de abejas



- De acuerdo con F.A.O. (Organización Internacional para la Agricultura y la Alimentación), la miel es el producto dulce viscoso resultante del néctar u otros jugos vegetales o secreciones de partes vivas de plantas o secreciones de insectos después del procesamiento por su cuerpo de abejas tras de maduración dentro de las colmenas

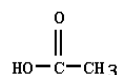
Composicion de la miel de abejas

COMPOSICION DE LA MIEL

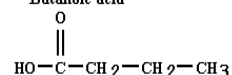
- **AGUA:** Hasta el 20%, superior a esto, no se recomienda cosecharla porque empieza un deterioro vitamínico y enzimático.
- **MATERIALES NITROGENADOS:** Aminoácidos y proteínas (0.04%), responsables de las propiedades medicinales.
- **DISACARIDOS Y MONOSACARIDOS:** Sacarosa (2.3%), fructosa (39.3%) y glucosa (32.2%).
- **ACIDOS ORGANICOS** (0.04%) : Mantienen el pH de 3.6 - 4.2
- **MINERALES (0.17%):** P, K, Ca, Na, Mg, micro elementos : Zn, Mo, I, Al, B, Si, Fe.
- **VITAMINAS:** Acido pantotéico, niacina, tiamina, ácido fólico, biotina, vitaminas B2, B6, C y K.
- **ENZIMAS** (Trazas): **diastasas:** cataliza la hidrólisis parcial del almidón; **Invertasas:** hidroliza sacarosa a glucosa y fructosa.

Some acids in honey

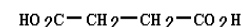
Acetic acid



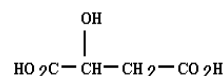
Butanoic acid



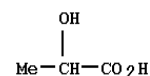
Succinic acid



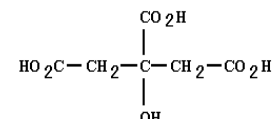
Malic acid



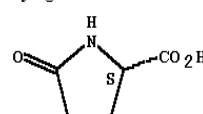
Lactic acid



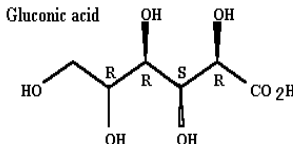
Citric acid



Pyroglutamic acid



Gluconic acid



Polyphenols in HONEY*

Flavonoids	Phenolic acids and phenolic acids derivatives
quercetin, luteolin, kaempferol, apigenin, chrysin, galangin, acacetin, pinocembrin, pinobanksin, hesperetin, rutin, tricetin, myricetin ;	acid gallic, caffeic acid, caffeic acid phenyl ester, ellagic acid, p-coumaric acid, ferulic acids, syringic acid, vanillic acid, benzoic acid, chlorogenic acid ;

*These are only some identified polyphenols in honey

HealthyWithHoney.com

Table 1. Chemical composition of honey per 100 g [30].

Proximates (g)		Minerals (mg)		Vitamins (mg)	
Fructose	38.2	Calcium	3-31	Ascorbic acid	2.2-2.5
Glucose	31.3	Potassium	40.0-3500.0	Thiamin	0.0-0.01
Sucrose	0.7	Copper	0.02-0.60	Riboflavin	0.01-0.02
Other disaccharides	5.0	Iron	0.03-4.00	Niacin	0.1-0.2
Water	17.1	Magnesium	0.7-13.0	Pantothenic acid	0.02-0.11
Organic acids	0.5	Manganese	0.02-2.0	Pyridoxine (B6)	0.01-0.32
Proteins, amino acids	0.3	Phosphorus	2.0-15.0		
		Sodium	1.6-17.0		
		Zinc	0.05-2.00		
		Se	0.001-0.003		

La composición de la miel varía según su origen

Table 1

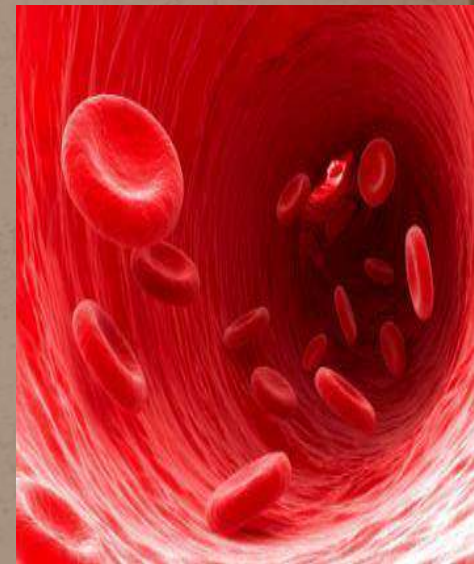
Composition of the Greek honey extracts (expressed per 100 g extract) and composition of Greek honeys (expressed per kg honey)

	Thyme (%SD) (n = 5)	Fir (%SD) (n = 5)	Pine (%SD) (n = 5)
<i>(A) Phenolic compounds (mg/100g)</i>			
Total phenolics	990(8)	510(10)	1160(17)
<i>Sugars (g/100 g)</i>			
Sucrose (g/100 g)	3 (22)	6 (23)	3 (38)
Glucose (g/100 g)	17 (15)	21 (20)	10 (11)
Fructose (g/100 g)	38 (25)	42 (15)	41 (18)
Hydroxymethylfurfural (mg/100 g)	670 (81)	134 (114)	49 (103)
<i>(B) Phenolic compounds (mg/kg honey)</i>			
Total phenolics	300	114	292
<i>Sugars (g/kg honey)</i>			
Sucrose (g/kg honey)	0.9	1.34	0.75
Glucose (g/kg honey)	5.15	4.7	2.52
Fructose (g/kg honey)	11.51	9.4	10.33
Ratio fructose/glucose	2.2	2	4
Hydroxymethylfurfural (mg/kg honey)	203	30	12.34

SD, standard deviation.

Efectos terapeuticos de la Miel de abejas

- **Es antianémica y antioxidante.** Eleva los niveles de hemoglobina por su contenido en hierro (forma ferrosa), absorción que es bien activada por la vitamina C y el aporte de enzimas secretadas por las abejas, que a su vez constituyen un factor proteico de origen animal con alto valor biológico.
- El aporte de cobalto constituye un elemento imprescindible en la síntesis de vitamina B₁₂, que interviene en la formación de los glóbulos rojos en la médula ósea.
- Su aporte de otros elementos como vitaminas (B₆, B₉) y algunos aminoácidos, así como su influencia en la asimilación de otros nutrientes favorece su incorporación al organismo y permiten contrarrestar los estados anémicos.



- Su contenido en flavonoides (pinocembrina, pinobanskina, crisina, galangina, quercitinas, apigenina, kempferol) y polifenoles le aportan un marcado efecto antioxidante.
- Los flavonoides actúan mediante captación de radicales libres e interviniendo en el metabolismo de la vitamina C, protegiendo contra el cáncer y enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, entre otras funciones. El calcio, por su parte, presente también en la miel resulta un relajante muscular, interviniendo como regulador del sistema nervioso

Agente antimicrobial

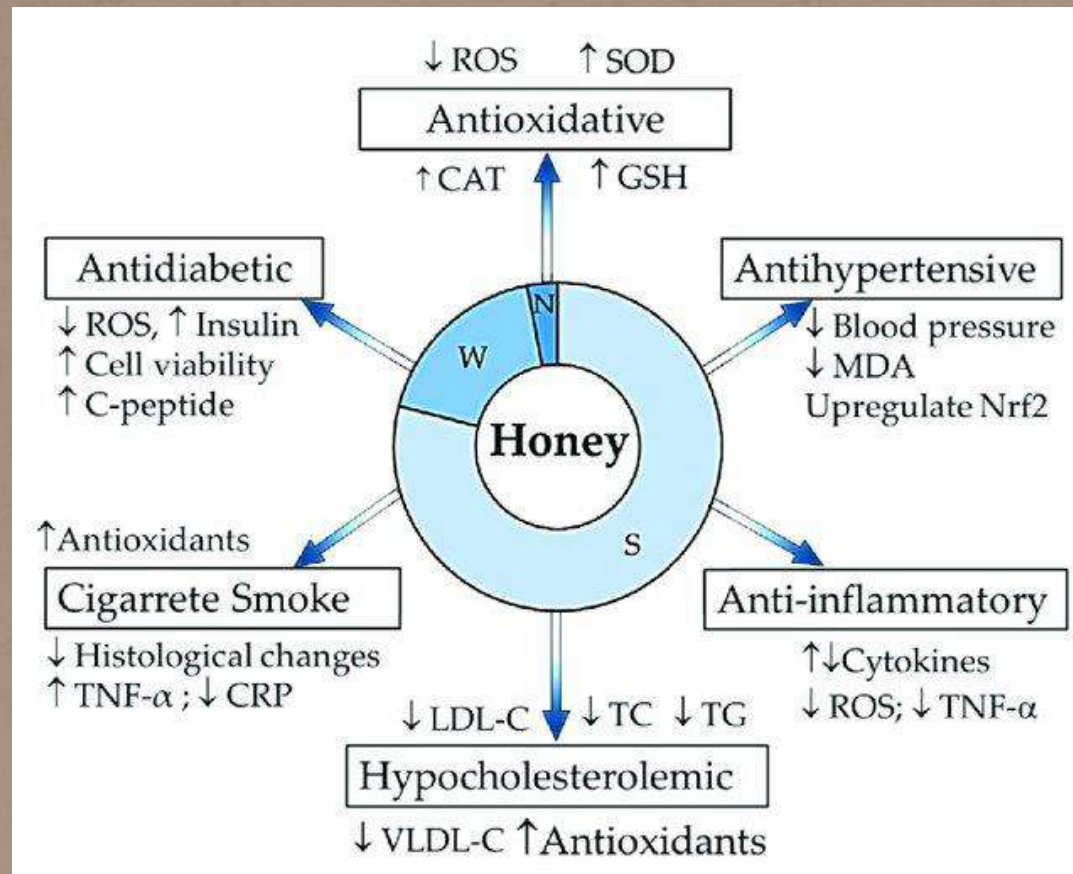
- Los efectos antimicrobianos de la miel se han atribuido a una multitud de factores, incluido
 - el alto contenido de azúcar, que produce un efecto osmótico que conduce a la deshidratación bacteriana y un pH bajo (media de 4.4)
 - Se ha demostrado que la miel altera el tamaño y la forma de células bacterianas.
 - habilidad para inhibir la formación de biopelículas. Las biopelículas pueden ser persistentes en heridas y pueden deteriorar la curación.
 - Tratamiento de los microbios con la miel condujo a la regulación negativa de proteínas asociadas a flagelos, desestabilización de la pared celular y disminuye la virulencia de las bacterias.

Table 1

Antibacterial activity of honey against bacteria causing life-threatening infection to humans.

Bacterial strain	Clinical importance	Authors
<i>Proteus</i> spps.	Septicemia, urinary infections, woundinfections	Molan ^[8] Agbagwa and Frank–Peterside ^[33]
<i>Serratia marcescens</i>	Septicemia, wound infections	Molan ^[8]
<i>Vibrio cholerae</i>	Cholera	Molan ^[8]
<i>S. aureus</i>	Community acquired and nosocomial infection	Taormina <i>et al</i> ^[50] Chauhan <i>et al</i> ^[34] Sherlock <i>et al</i> ^[35]
<i>E. coli</i>	Urinary tract infection, diarrhea, septicemia, wound infections	Chauhan <i>et al</i> ^[34] Sherlock <i>et al</i> ^[35]
<i>P. aeruginosa</i>	Wound infection , diabetic foot ulcer, Urinary infections	Chauhan <i>et al</i> ^[34] Sherlock <i>et al</i> ^[35] Mullai and Menon ^[36]
<i>S. maltophilia</i>	Pneumonia, urinary tract infection, blood stream infection, nosocomial infection	Tan <i>et al</i> ^[9]
<i>A. baumannii</i>	Opportunistic pathogen infects immunocompromised individuals through open wounds, catheters and breathing tubes	Tan <i>et al</i> ^[9]
<i>A. schubertii</i> <i>H. paraphrohaemlyticus</i> <i>Micrococcus luteus</i> <i>Cellulosimicrobium cellulans</i> <i>Listonella anguillarum</i> <i>A. baumannii</i>	Burn– wound infection	Hassanein <i>et al</i> ^[38]
<i>H. pylori</i>	Chronic gastritis, peptic ulcer, gastric malignancies	Ndip <i>et al</i> ^[57]
<i>Salmonella enterica</i> serovar Typhi	Enteric fever	Mulu <i>et al</i> ^[58] Chauhan <i>et al</i> ^[34] Molan ^[8]
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Tuberculosis	Asadi–Pooya <i>et al</i> ^[59]

Efectos terapéuticos de la Miel de abejas



Efectos de la miel en el estrés oxidativo

Table 3. Effects of honey on oxidative stress.

Honey Type	Research Model	Main Findings on Honey Effects	Reference(s)
Local honey	Rat kidney, brain, liver and lung homogenates	↓ Lipid hydroperoxides and malondialdehyde (MDA) value	[81]
Christmas vine, Morning glory, black mangrove, linen vine singing bean honey	Rat liver homogenates	Highest radical scavenging capacity in linen vine honey ↓ Lipid peroxidation	[82]
Fireweed, tupelo, Hawaiian Christmas berry clover, acacia, buckwheat, soybean honey	Human blood serum	AOC is different among honeys, ↓ Lipoprotein oxidation (LPO) Correlation of ORAC value and LPO inhibition.	[64]
Acacia, coriander, sider and palm honey	Human LDL	High antioxidant activity in xanthine-xanthine oxidase system and LDL oxidation	[79]
Buckwheat honey	Human blood serum	↑ Serum antioxidant capacity	[80]
Multifloral honey	Human red blood cells (RBC)	↓ Lipid peroxidation	[83]
Multifloral honey	RBC	↓ Extracellular ferricyanide level	[84]
Christmas vine, linen vine honey	RBC	Protection of human erythrocyte membranes from oxidative damage ↑ Defence responses and ↑ cell functions	[82,85,86]
Native multifloral honey	Endothelial cell (EA.hy926)	Protection of EA.hy926 from hydrogen peroxide and peroxyl radical Synergistic effect of phenolic antioxidants in honey	[87]
Gelam honey	Rat blood sample	↑ Antioxidant enzyme activities ↓ Hypertriglyceridemia and pro-oxidative effects	[88]
Multifloral honey	Rat plasma and heart tissue	↑ Plasma α-tocopherol and α-tocopherol/ triglycerides, ↓ plasma NOx, ↓ peroxidation	[89]
Buckwheat honey	Human blood plasma	↑ Plasma antioxidant activity, ↑ defences against oxidative stress	[90]

AOC: antioxidant capacity, ORAC: oxygen radical absorbance capacity, LPO: lipoprotein oxidation, LDL: low density lipoprotein, RBC: Human red blood cells, TG: triglycerides, NOx: nitrogen oxides.

Efecto de la miel en el metabolismo de los lipidos

Table 4. Effects of honey on lipid profile.

Honey Type	Research Model	Main Findings of Honey Effect	Reference(s)
Honeydew honey	Rat blood serum	Similar weight gain and body fat in honey and control group; ↓ HbA1c, ↑ HDL-C	[107]
Clover honey	Rat blood serum	↓ Weight gain and adiposity, ↓ TGs but ↑ non-HDL-C levels	[108]
Native honey	Rat blood samples	↓ glucose and lipids	[109]
Local honey	Rat blood serum	no deteriorated effects on hyperglycaemia and dyslipidaemia	[110]
Tualang honey	Rat heart tissue	↑ Plasma TG, HDL-C and VLDL-C but ↓ plasma LDL-C and TC ↑ Antioxidant enzyme levels in heart tissue and ↓ lipoprotein oxidation (LPO)	[111]
Tualang honey	Rat blood serum, kidneys	↓ TC and TG compared to the control at 7 days; ↓ Serum creatinine level than no honey group after 48 h; No structural effect histologically in the HCD-fed rats	[112]
Gelam, Acacia honey	Rat blood serum, internal organs	↓ Excess weight gain and adiposity index; ↓ plasma glucose, TGs, TG and obesity at similar levels to orlistat drug group	[113]
Malicia honey	Rat blood serum, liver	↓ Food consumption, ↑ glucose tolerance and SOD activity; ↓ TC, LDL and AST levels; ↑ beneficial bacteria and organic acids; Colon and liver was protected	[114]
Natural local honey	Healthy, diabetic and hyperlipidaemic human subjects, blood samples	↓ Blood lipids, homocysteine and C-reactive protein (CRP) in normal and hyperlipidaemic subjects; ↓ plasma glucose elevation in diabetics	[115]
Natural honey	Human plasma	↓ TC (3.3%), LDL-C (4.3%), TGs (19%) and CRP (3.3%) in elevated variable subjects;	[116]
Natural unprocessed honey	Type 2 diabetes human subjects, weight and blood samples	No increased body weight in overweight or obese participants ↓ Body weight, TC, LDL-C, TGs ↑ HDL-C and HbA1C levels	[32]
Kanuka honey, formulated with cinnamon, chromium and magnesium	Type 2 diabetes human subject, weight and blood samples	↓ Weight Improve blood lipid profile	[117]

HbA1c: Haemoglobin A1c, HDL-C: high density lipoprotein cholesterol, LDL-C: low density lipoprotein cholesterol, VLDL-C: very low density lipoprotein cholesterol, TC: total cholesterol, TGs: triglycerides, LPO: lipoprotein oxidation, HCD: high cholesterol diet, AST: aspartate aminotransferase, CRP: C-reactive protein.

Efectos de la miel de abejas en la diabetes

- La diabetes está implicada en procesos de inflamación, oxidación y glicación.
- Por lo tanto, los agentes fuertemente antioxidantes potencialmente podrían limitar la patogénesis de la diabetes y las complicaciones asociadas.
- Se ha encontrado que el extracto de miel protege las células pancreáticas de hámster de la hiperglucemia
- La miel disminuyó la producción de ROS, la peroxidación lipídica inducida por glucosa, aumento del contenido de insulina y la viabilidad celular en condiciones hiperglucémicas
- Los resultados fueron respaldados por una investigación de la miel y su papel en la modulación de las enzimas principales que participan en el metabolismo de la glucosa (glucoquinasa y glucosa 6-fosfatasa)
- Los resultados de estudios clínicos sugieren que la miel podría ser utilizado como sustituto del azúcar para pacientes con diabetes tipo 1
Ensayos clínicos para pacientes con diabetes tipo 1 pero estudios clínicos extensos son necesarios

Cicatrizacion y miel de abejas

- La cicatrización de heridas comprende las siguientes etapas: coagulación y hemostasia, inflamación, proliferación y remodelación de heridas.
- Se ha demostrado que la miel contribuye a algunas de estas etapas, apoyando la cicatrización de heridas.
 - En quemaduras
 - Heridas traumatica o quirurgicas
 - Heridas cronicas
 - Ulceras y ulceras de presion

Miel pura y segura

- Se necesita un cuidado especial para mantener la miel pura, natural, sin procesar, sin residuos de productos químicos.
- Los antibióticos ya no se aplican en la célula, los productos químicos contra la varroa se reemplazan con sustancias ecológicas y las bajas temperaturas se utilizan para almacenar los panales.
- La miel no está expuesta al sol y no se calienta a temperaturas superiores a 45 ° C.

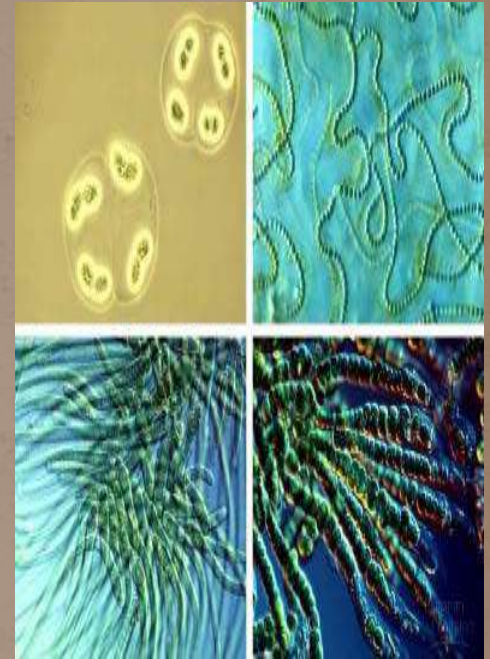
Uso de apicultura biológica

- Tratamiento de patologías apícolas con productos no contaminantes (por ejemplo)
 - ácido fórmico, ácido oxálico, thymol, aceites esenciales de limón, propóleo, microorganismos efectivos
 - EM es una combinación de microorganismos beneficiosos de origen natural desarrollada por el Prof. Teruo Higa y su equipo en la Universidad de Ryukus, Okinawa, Japón.
 - Sus aplicaciones son múltiples: en la agricultura como promotor del crecimiento de las plantas y supresor de enfermedades, en la ganadería, en tanques y avícolas como ayuda para recuperar las aguas contaminadas.

- El EM contiene: - Lactobacillus, similares a los que se utilizan para fabricar el yogur y los quesos. - Levaduras, como las que se emplean para elaborar el pan, la cerveza o los vinos. - Bacterias Fototróficas o Fotosintéticas, habitantes comunes de los suelos y de las raíces de las plantas.
- Estos microorganismos no son nocivos, ni tóxicos, ni genéticamente modificados por el hombre; por el contrario son naturales, benéficos y altamente eficientes.
- El descubrimiento del Dr. Higa consistió en hallar la forma de que estos tres grupos pudieran coexistir, realizando una combinación que tiene un efecto sinérgico, es decir que la –tarea de equipo– es superior a la suma de sus miembros individuales.



- Estudios realizados en Uruguay por la Dirección de Laboratorios Veterinarios – Miguel C. Rubino–, (DILAVE - MGAP) y el Instituto de Investigaciones Biológicas – Clemente Estable, demuestran que el EM es efectivo controlando la enfermedad conocida como “Loque Americana” causada por el microorganismo *Paenibacillus larvae*.
- El tratamiento consiste en pulverizar los cuadros con una solución de EM al 5 %, con lo que se obtuvo una reducción significativa en el número de esporas producidas por este patógeno. También se constató que resultaba completamente inofensivo para las abejas.
- También hay indicios de efectividad en el tratamiento de la Varroa



Gracias por su atención

