

Bioprospección de Recursos Naturales: desde la ciencia básica a la comercialización

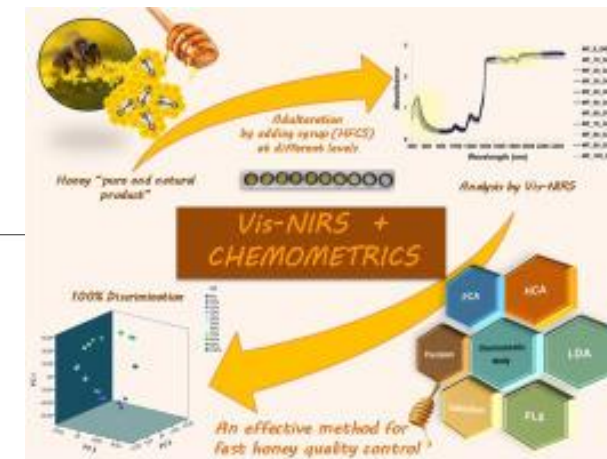
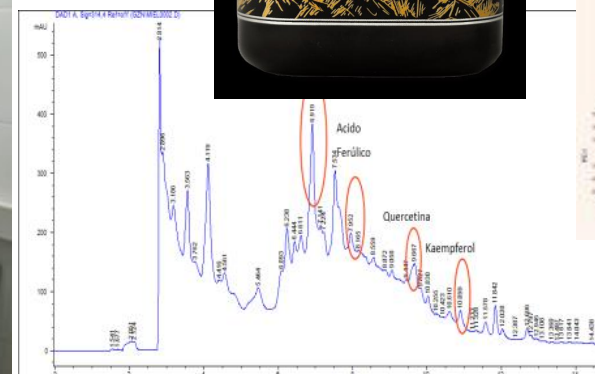
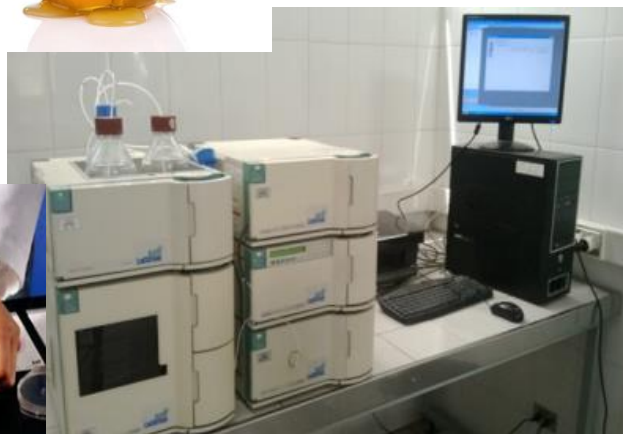
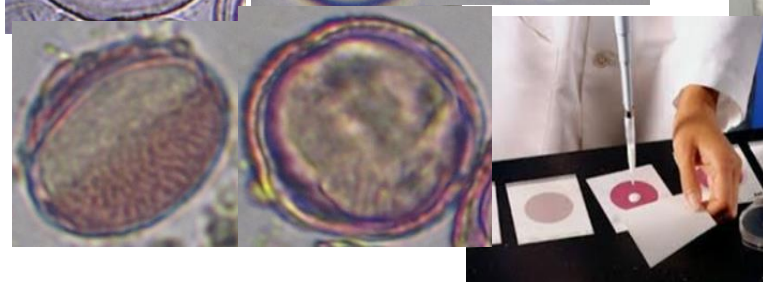
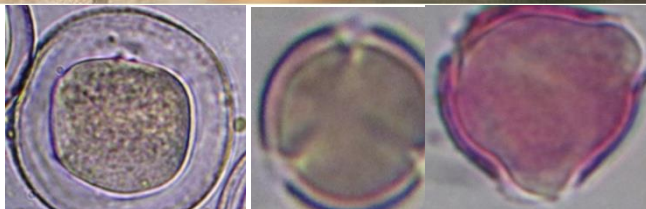
Gloria Montenegro, Profesor Titular Emérita
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal y Facultad de Química
Pontificia Universidad Católica de Chile

Academia de Ciencias Agronómicas
de Chile

14 de enero 2021



Factor APF 100



Bioprospección, explorar la biodiversidad en la búsqueda sistemática de compuestos naturales con actividad biológica no sólo que sean de beneficio a la humanidad sino que además con el fin de otorgarles un valor comercial

Genera nuevos Productos con valor agregado ...algunas Drogas

- **Taxol** antitumoral del *Taxus brevifolia*
- **Morfina** alcaloide de *Papaver somniferum*,
- **Penicilina** antibiótico del hongo *Penicillium notatum*,
- **Corticoides** antiinflamatorios de *Verbascum thapsus*
- **Aspirina** originalmente de la corteza del sauce negro *Salix nigra* y luego el ácido salicílico de *Spiraea ulmaria* y transformado en un éster acetilado se transforma en la aspirina.
- **Botánica de origen**
- **Laboratorio de Fitoquímica del Departamento de Botánica Univ. de Texas en Austin (Interdisciplina)**

Desarrollo en Chile de Proyecto NSF/NIH “Integrating drug discovery, biodiversity conservation and economic development”. Década del 80 por 11 años

Convención sobre la Diversidad Biológica y el Protocolo de Nagoya relacionado con Acceso y Participación Justa y equitativa en los Beneficios y a la preocupación de la ética ambiental con la importancia que tiene el cuidado y la preservación de las condiciones de vida de la Tierra.

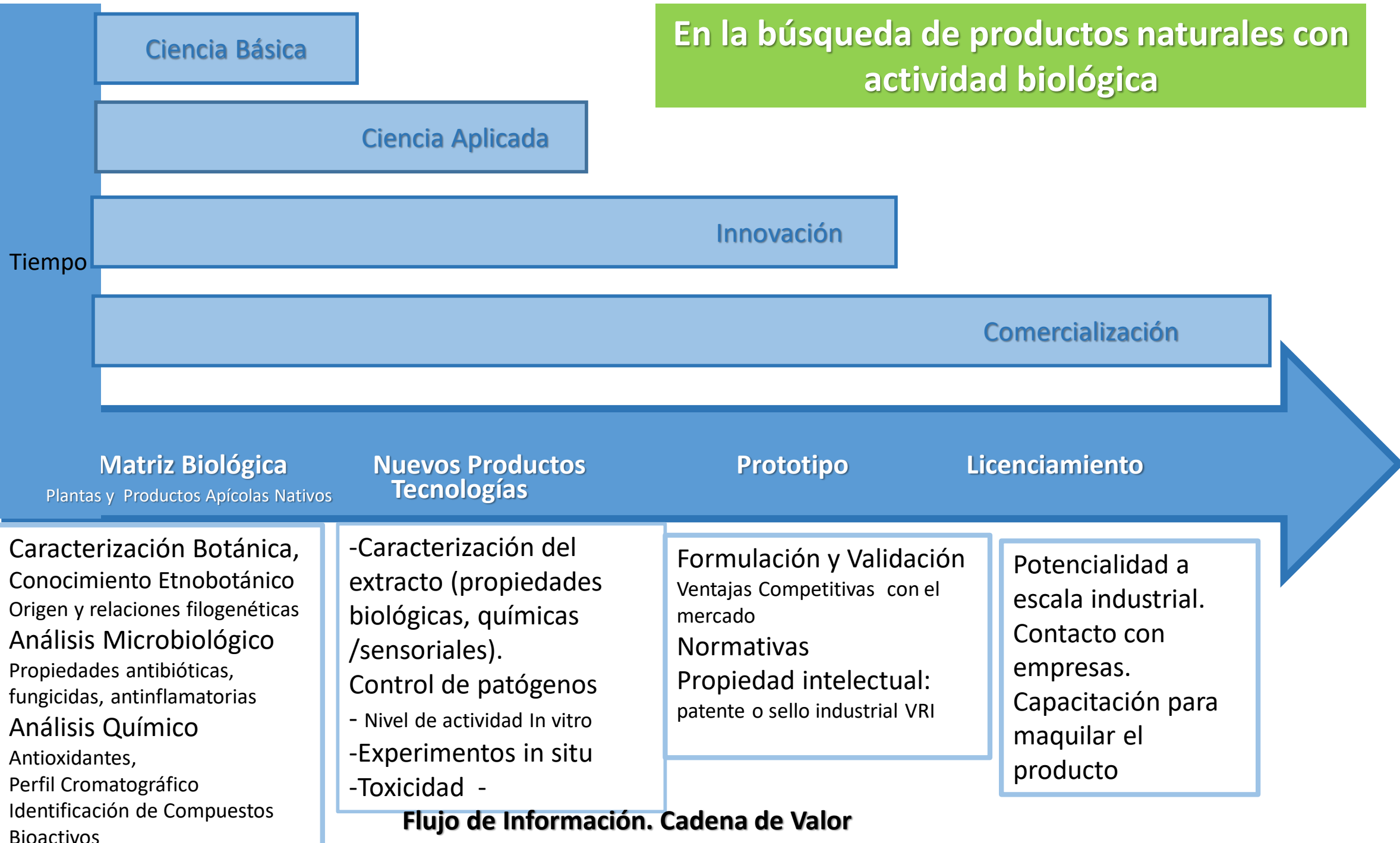
GRUPO INTERDISCIPLINARIO de las Facultades de Agronomía e Ingeniería Forestal y de Química y Farmacia de la Pontificia Universidad Católica de Chile.



- Gloria Montenegro. Coordinador y Directora Laboratorio de Productos Naturales . Prof. Titular y Emérita.
- Dra. Ady Giordano. Directora Laboratorio Química Analítica PUC
- Dra. Patricia Velásquez. Ingeniera en Alimentos, INNAGRO
- Dra. Raquel Bridi. Directora de Laboratorio Química Productos Naturales
- Mg. Miguel Gómez. Botánico Taxónomo de flora nativa e introducida
- Gabriel Núñez. Ing. Agrónomo Profesor de Apicultura
- Víctor Ahumada. Técnico Microbiología y extracción de compuestos bioactivos
- Lissette Grimau. Magíster en RRNN
- Rafael Viteri Estudiante de Doctorado en Química de Productos Naturales
- Paula Núñez Estudiante de Doctorado en Ciencias de la Agricultura.
- Felipe Leyton Estudiante de Doctorado en Química
- Valentina Martinez, Estudiante de Pregrado , Química



En la búsqueda de productos naturales con actividad biológica



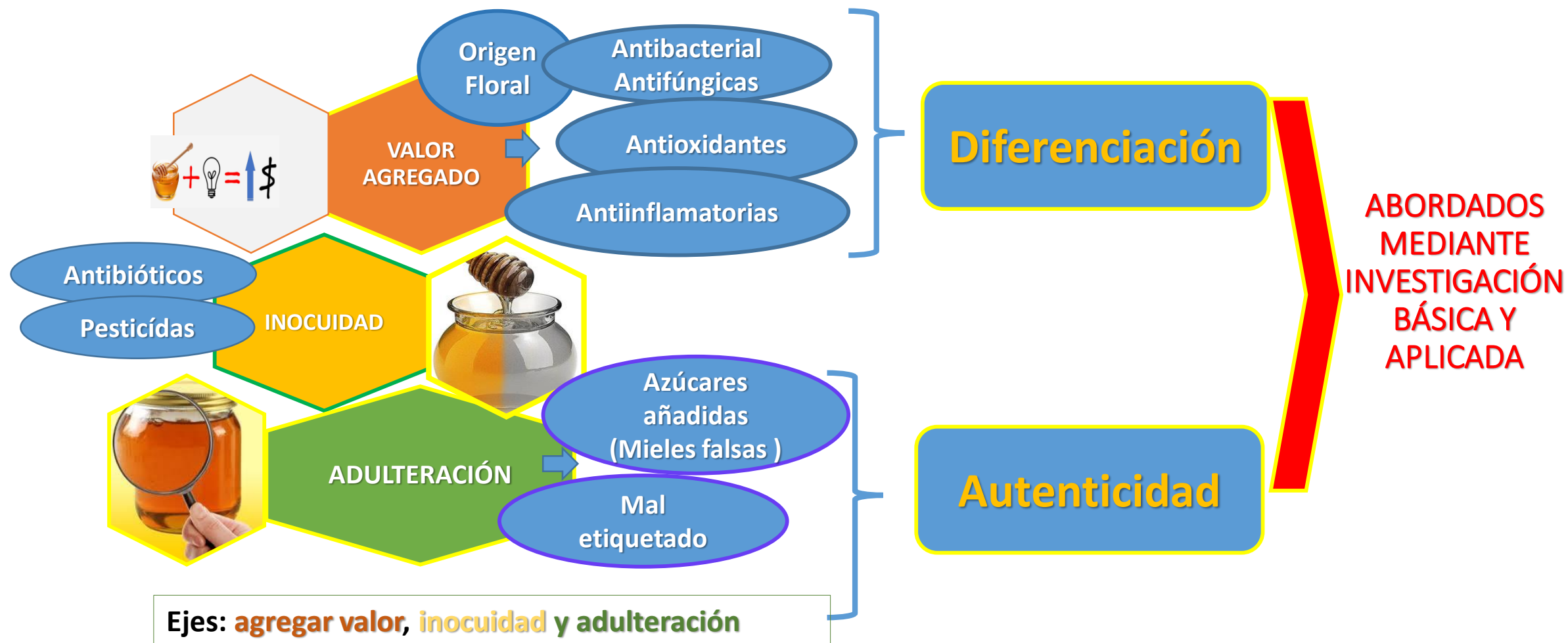
La miel es un producto natural producido por las abejas (*Apis mellifera*) que es reconocida en todo el mundo debido a su alto valor nutricional y los múltiples efectos beneficiosos que ésta trae.

- En el mundo la producción alcanza los 1,4 millones de toneladas por año en aproximadamente 150 países. En Chile se producen alrededor de 10,000 toneladas de miel por año.
- Con la globalización es necesario diferenciar y promover lo único de cada una de las mieles de nuestro país.

Informe anual Comisión Nacional Apícola,
ODEPA. 2020



Estos desafíos han sido descritos por organismos nacionales e internacionales como prioritarios





Mejor ejemplo de diferenciación y reconocimiento mundial es la Miel de Manuka, (*Leptospermum scoparium*) en base a las investigaciones científicas que se transfirieron agregando valor al producto: **gran actividad antibacteriana**



1.- Exclusiva de Nueva Zelanda, 100% natural 2.- Peter Molan, Univ. Waikato, New Zealand 1990 descubrió esta propiedad la llamó **Unique Manuka Factor**, factor que tenía

capacidad de actuar como una solución de fenol. (C₆H₆O). El Fenol fue ampliamente utilizado durante el siglo XIX en el tratamiento de heridas, y como un antiséptico y anestésico local.

Thomas Henle y colaboradores en 2006 descubrieron *altos niveles en Metilglioxal en la Miel de Manuka* proponiendo que a mayor contenido de MG mayor sería su actividad antibacteriana.

JOURNAL OF THE ROYAL SOCIETY OF MEDICINE Volume 92 June 1999
Identification of Some Antibacterial Constituents of New Zealand Manuka Honey

K. M. Russell,¹ P. C. Molan,^{2,*} A. L. Wilkins,² and P. T. Holland³

¹Department of Biological Sciences and Department of Chemistry, University of Waikato, Private Bag, Hamilton, New Zealand, and Ministry of Agriculture and Fisheries, Ruakura Agricultural Research Centre, Hamilton, New Zealand

Some components responsible for the exceptionally high antibacterial activity of manuka honey were isolated by testing fractions of the honey for activity against *Staphylococcus aureus*. An ethanolic ether extract of the honey was separated by preparative-layer chromatography and the fractions thus obtained were assessed for antibacterial activity. One fairly homogeneous fraction was identified as methyl 3,5-dimethoxy-4-hydroxybenzoate (methyl syringate, 1b). Combined gas chromatography mass spectroscopy indicated the presence of this compound in some of the other antibacterial fractions together with methyl 3,4,5-trimethoxybenzoate (1c) and 3,4,5-trimethoxybenzoic acid (1a). Authentic specimens of 3,5-dimethoxy-4-hydroxybenzoic acid (syringic acid, 1d) and 3,4,5-trimethoxybenzoic acid (1a) and their methyl esters were tested against *S. aureus*. The acids and, to a lesser extent methyl syringate were found to possess significant antibacterial activity.

The antibacterial property of honey has long been recognized *in vivo* (Aristotle, 380 B.C.) and more recently *in vitro* (Sackett, 1919), but little work has been directed toward identifying the constituents responsible for this property. The antibacterial activity was originally thought to be due to the high osmolality of honey, but some activity persisted after dilution. Dold et al. (1937) termed this activity "inhibine" and found it to be labile to light and heat. Other workers (White et al., 1962; White and Subers, 1963) concluded that inhibine was hydrogen peroxide generated by the action of the glucose oxidase in honey; however, it was found (White and Subers, 1963) that some honey samples had antibacterial activity in excess of that which could be accounted for by the action of hydrogen peroxide alone. Also, Adcock (1962) found antibacterial activity to persist after the removal of hydrogen peroxide by the addition of catalase.

Other authors have suggested that there may be additional antibacterial substances in honey. Antibacterial activity was found to be extractable with ethanol, acetone, and ether (Vergé, 1951; Schuler and Vogel, 1956;

Lavie, 1960). Gonnet and Lavie (1960) have reported antibacterial extracts to be stable to light as well as to heat, while Lavie (1963) noted that the antibacterial substances recovered from extract were volatile at 95 °C. More recently, (1974) has reported that honey contains volatile, and nonvolatile antibacterial substances. Dustman (1979) also noted the existence of an activity that was not due to glucose oxidase or the high osmolality; however, he was of the opinion that the latter activity was only a minor portion of the activity.

We consider it likely that the differences in the significance of the additional antibacterial activity (i.e., that not due to hydrogen peroxide or osmolality) result from the differences that exist in the amount of this activity. Molan and Russell (15) that for a range of New Zealand honey samples the activity varied from nil in some samples, the whole of the activity in other samples, noted a close correlation existed between the level of antibacterial activity and the overall activity of individual honey samples. Because of this we undertook to assess the antibacterial activity of the organic substances present in the extractives of honey.



ELSEVIER

Available online at www.sciencedirect.com



ScienceDirect

Carbohydrate Research 343 (2008) 651–659

Carbohydrate
RESEARCH

Antibacterial activity of honey against strains of *Staphylococcus aureus* from infected wounds

R A Cooper PhD P C Molan PhD¹ K G Harding MRCGP FRCS²

J R Soc Med 1999;92:283–285

SUMMARY

The antibacterial action of honey in infected wounds does not depend wholly on its high osmolality. We tested the sensitivity of 58 strains of coagulase-positive *Staphylococcus aureus*, isolated from infected wounds, to a pasture honey and a manuka honey. There was little variation between the isolates in their sensitivity to honey: minimum inhibitory concentrations were all between 2 and 3% (v/v) for the manuka honey and between 3 and 4% for the pasture honey. Thus, these honeys would prevent growth of *S. aureus* if diluted by body fluids a further seven-fold to fourteen-fold beyond the point where their osmolality ceased to be completely inhibitory. The antibacterial action of the pasture honey relied on release of hydrogen peroxide, which *in vivo* might be reduced by catalase activity in tissues or blood. The action of manuka honey stems partly from a phytochemical component, so this type of honey might be more effective *in vivo*. Comparative clinical trials with standardized honeys are needed.

Isolation by HPLC and characterisation of the bioactive fraction of New Zealand manuka (*Leptospermum scoparium*) honey

Christopher. J. Adams, Cherie H. Boulton, Benjamin J. Deadman, Judie M. Farr, Megan N. C. Grainger, Marilyn Manley-Harris* and Melanie J. Snow

Chemistry Department, University of Waikato, Private Bag 3105, Hamilton, New Zealand

Received 7 November 2007; received in revised form 11 December 2007; accepted 17 December 2007
Available online 14 January 2008

Abstract—Using HPLC a fraction of New Zealand manuka honey has been isolated, which gives rise to the non-peroxide antibacterial activity. This fraction proved to be methylglyoxal, a highly reactive precursor in the formation of advanced glycation endproducts (AGEs). Methylglyoxal concentrations in 49 manuka and 34 non-manuka honey samples were determined using a direct detection method and compared with values obtained using standard *o*-phenylenediamine derivatisation. Concentrations obtained using both the methods were similar and varied from 38 to 828 mg/kg.
© 2007 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Keywords: New Zealand manuka honey; Bioactive fraction; Methylglyoxal

¹ Department of Biological Sciences, University of Waikato.

² Department of Chemistry, University of Waikato.

Montenegro
y Ortega en
2007
presentan la
patente



(11) **EP 1 852 017 B1**

(12) **EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**

(45) Date of publication and mention
of the grant of the patent:
06.01.2010 Bulletin 2010/01

(51) Int Cl.:
A01N 63/02 (2006.01) **A23B 7/154** (2006.01)

(21) Application number: **07380120.1**

(22) Date of filing: **04.05.2007**

(54) **Natural composition based on Chilean monofloral honey extract from native vegetable species for bacterial infection control in vegetables and flowers**

Natürliche Zusammensetzung auf Grundlage von chilenischem monofloralem Honigextrakt aus einer nativen Pflanzenart zur Kontrolle bakterieller Infektionen in Gemüse und Blumen

Composition naturelle basée sur un extrait de miel monofloral Chilien à partir d'espèces végétales natives pour le contrôle des infections bactériennes dans la culture des légumes et des fleurs

(84) Designated Contracting States:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priority: **05.05.2006 CL 106906**

(43) Date of publication of application:
07.11.2007 Bulletin 2007/45

(73) Proprietors:
• Pontificia Universidad Catolica de Chile
Santiago (CL)
• Fundacion Copec - Universidad Catolica
Santiago (CL)

(72) Inventor: **Montenegro Rizzardini, Gloria
San Joaquin
Santiago (CL)**

(56) References cited:
WO-A-2005/120250 JP-A- 3 240 451

- DATABASE WPI Week 200470 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 2004-716837 XP002446355 -& RU 2 236 247 C2 (TULEV YU V) 20 September 2004 (2004-09-20)
- MOLAN P C: "The antibacterial activity of honey 1. The nature of the antibacterial activity" BEE WORLD, BEE RESEARCH ASSOCIATION, GERRARDS CROSS, GB, vol. 1-2, 1992, pages 5-29, XP002902515 ISSN: 0005-772X
- HORN, H. AND AIRA, M.J.: "Pollen analysis of honeys from the Los Lagos region of southern Chile" GRANA, vol. 36, 1997, pages 160-168, XP009087981
- TRIVELLI, M.A.: "Estudio palinologico en 10 muestras de miel de ulmo" ALIMENTOS, vol. 12, no. 3, 1987, pages 37-40, XP009087990

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional



(10) Número de Publicación Internacional
WO 2011/057421 A2

(43) Fecha de publicación internacional
19 de mayo de 2011 (19.05.2011)

(51) Clasificación Internacional de Patentes: Sin
clasificar

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/CL20 10/000049

(22) Fecha de presentación internacional:
16 de noviembre de 2010 (16.11.2010)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
61/261,540
16 de noviembre de 2009 (16.11.2009) US

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo
US): **PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE
CHILE** [CL/CL]; Avda. Libertador Bernardo O'Higgins
340, 8331 150 - Santiago (CL).

(72) Inventores; e
(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente):
MONTENEGRO RIZZARDINI, Gloria [CL/CL];

Avda. Libertador Bernardo O'Higgins 340, 833 1150 -
Santiago (CL). **ORTEGA FUENZALIDA, Ximena
Alicia** [CL/CL]; Avda. Libertador Bernardo O'Higgins
340, 833 1150 - Santiago (CL).

(74) Mandatarios: **CAREY CARVALLO, Francisco** et al;
Estudio HarneckerCarey Ltda., Av. Isidora Goyenechea
2800 - Piso 42, 7550647 Las Condes - Santiago (CL).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección nacional admisible): AE,
AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU,
LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS,
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: USES OF UNIFLORAL ULMO HONEY EXTRACT AS A BACTERICIDE AND A FUNGICIDE

(54) Título : USOS DEL EXTRACTO DE MIEL UNIFLORAL DE ULMO COMO BACTERICIDA Y FUNGICIDA

Publicación
de Patente
2011 a nivel
mundial en
la OMPI

Oasis Pica Región Desértica



Miel monofloral de Chañar (*Geoffrea chilensis*)

Mieles Nativas de Chile

Matorral, Bosque Esclerófilo y Espinal Región Mediterránea



Región mediterránea húmeda Bosque Templado Valdiviano y Región Patagónica



Mieles monoflorales de
ulmo (*Eucryphia cordifolia*)
tiaca (*Caldcluvia paniculata*)
tineo (*Weinmannia trichosperma*)
tepú (*Tepualia stipularis*)
notro (*Embothrium coccineum*)
peumo (*Cryptocarya alba*)
avellano (*Gevuina avellana*)



Mieles Monoflorales de
quillay (*Quillaja saponaria*)
tebo (*Retanilla trinervia*)
corcolén (*Azara celastrina*)
avellano (*Gevuina avellana*)
corontillo (*Escallonia pulverulenta*)
litre (*Lithraea caustica*)
arrayán (*Luma apiculata*)
sauce (*Salix humboldtiana*)
peumo (*Cryptocarya alba*)

Muestrario de Mielles PUC



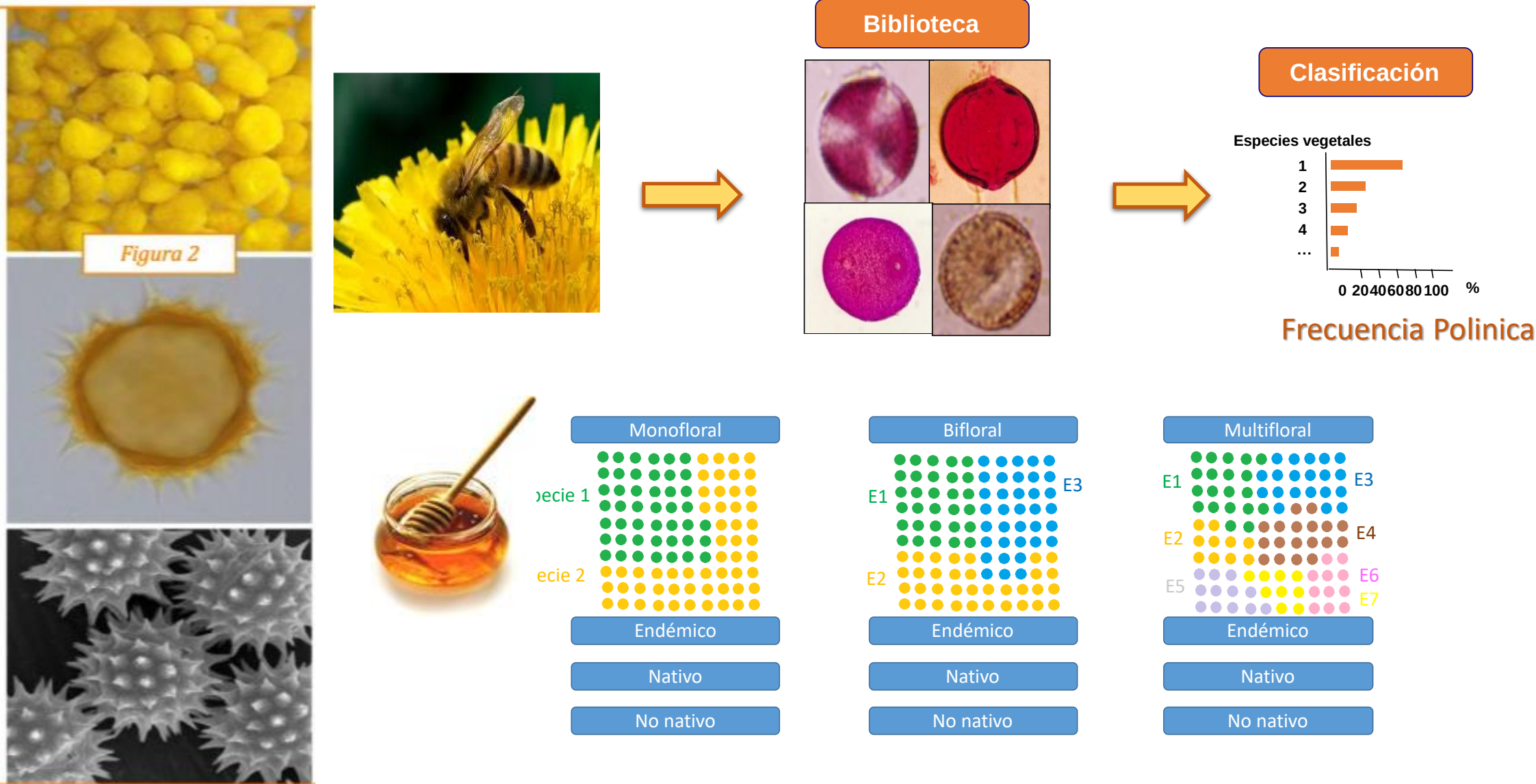
Base de
Datos de
Apicultores

						Origen Botanico		Halo de inhibicion promedio en mm				
	Apicultor	Localidad	Coordenanas	Region	Muestra	Especie	% polen	<i>Strep. pyogenes</i>	<i>Stap. aureus</i>	<i>Pseudo. aeruginosa</i>	<i>Escherichia coli</i>	Media
	Eugenio Yevilao	Las Cabras	Apiario 1: 19 H, E 278760, N 6213678 Apiario 2: 19 H, E 278627, N 6211862	VI	5	Fabaceae	0,303	12,67	12	6,67	11,67	10,7525
	Gustavo Caroca	Las Cabras	Apiario 1: 19 H, E 278760, N 6213678 Apiario 2: 19 H, E 278627, N 6211862	VI	5	Sisymbtiu m sp.	0,303	12,67	12	6,67	11,67	10,7525
	Colmenares AAA	Las Cabras	Apiario 1: 19 H, E 278760, N 6213678 Apiario 2: 19 H, E 278627, N 6211862	VI	5	Malus/Pyrus	0,303	12,67	12	6,67	11,67	10,7525
	Juan Rojas Contreras	Las Cabras	Apiario 1: 19 H, E 278760, N 6213678 Apiario 2: 19 H, E 278627, N 6211862	VI	5	Brassica sp.	0,909	12,67	12	6,67	11,67	10,7525
	Colmenares Santa Ana	Las Cabras	Apiario 1: 19 H, E 278760, N 6213678 Apiario 2: 19 H, E 278627, N 6211862	VI	5	Retanilla trinervia	11,515	12,67	12	6,67	11,67	10,7525
	Luis Riveros	Las Cabras	Apiario 1: 19 H, E 278760, N 6213678 Apiario 2: 19 H, E 278627, N 6211862	VI	5	Salix humboldti ana	86,667	12,67	12	6,67	11,67	10,7525
	Ministerio de la asuncion	SanFernando, Agua Buena	Apiario 1: 19 H, E 332632, N 6163177 Apiario 2: 19 H, E 333407, N 6162421	VI	6	Lomatia sp.	0,15	12	3,33	0	0	3,8325
	Delfin Cerda	SanFernando, Agua Buena	Apiario 1: 19 H, E 332632, N 6163177 Apiario 2: 19 H, E 333407, N 6162421	VI	6	Cuscuta chilensis	0,301	12	3,33	0	0	3,8325
	Ernesto Olgin	SanFernando, Agua Buena	Apiario 1: 19 H, E 332632, N 6163177 Apiario 2: 19 H, E 333407, N 6162421	VI	6	Brassica sp.	0,301	12	3,33	0	0	3,8325
	Claudia Romero	SanFernando, Agua Buena	Apiario 1: 19 H, E 332632, N 6163177 Apiario 2: 19 H, E 333407, N 6162421	VI	6	Echium vulgare	0,451	12	3,33	0	0	3,8325
	Luzmira Monica Rodriguez	SanFernando, Agua Buena	Apiario 1: 19 H, E 332632, N 6163177 Apiario 2: 19 H, E 333407, N 6162421	VI	6	Rubus ulmifolius	3,308	12	3,33	0	0	3,8325
	Fernando Ruz	SanFernando, Agua Buena	Apiario 1: 19 H, E 332632, N 6163177 Apiario 2: 19 H, E 333407, N 6162421	VI	6	Medicago polymorpha	3,308	12	3,33	0	0	3,8325
	Francisco Cabello	SanFernando, Agua Buena	Apiario 1: 19 H, E 332632, N 6163177 Apiario 2: 19 H, E 333407, N 6162421	VI	6	Escallonia sp.	4,962	12	3,33	0	0	3,8325
	Monasterio de la Asuncion	SanFernando, Agua Buena	Apiario 1: 19 H, E 332632, N 6163177 Apiario 2: 19 H, E 333407, N 6162421	VI	6	Lithraea caustica	5,865	12	3,33	0	0	3,8325
	Gloria Gonzalez	SanFernando, Agua Buena	Apiario 1: 19 H, E 332632, N 6163177 Apiario 2: 19 H, E 333407, N 6162421	VI	6	Schinus sp.	7,368	12	3,33	0	0	3,8325
	Julia Torres	SanFernando, Agua Buena	Apiario 1: 19 H, E 332632, N 6163177 Apiario 2: 19 H, E 333407, N 6162421	VI	6	Azara sp.	9,023	12	3,33	0	0	3,8325
	Juana Lizana	SanFernando, Agua Buena	Apiario 1: 19 H, E 332632, N 6163177 Apiario 2: 19 H, E 333407, N 6162421	VI	6	Medicago sativa	11,729	12	3,33	0	0	3,8325
	Elizarda Brown	SanFernando, Agua Buena	Apiario 1: 19 H, E 332632, N 6163177 Apiario 2: 19 H, E 333407, N 6162421	VI	6	Trifolium repens	16,842	12	3,33	0	0	3,8325
	Maria Castro	SanFernando, Agua Buena	Apiario 1: 19 H, E 332632, N 6163177 Apiario 2: 19 H, E 333407, N 6162421	VI	6	Quillaja saponaria	17,293	12	3,33	0	0	3,8325
	Johnny Muñoz	SanFernando, Agua Buena	Apiario 1: 19 H, E 332632, N 6163177 Apiario 2: 19 H, E 333407, N 6162421	VI	6	Galega officinalis	19,098	12	3,33	0	0	3,8325
	Dario Ramirez	San Fernando, El Tambo	19H, E 318464, N 6179830	VI	7	Eucalyptus sp.	0,453	0	0	0	0	0
		San Fernando, El				Sisymbriu		0	0	0	0	

Clasificación de mieles según Norma [NCh2981-2005](#) “Miel de abejas; denominación de origen botánico mediante ensayo melisopalinológico” (Montenegro et al. 2005)

Tipos de miel	Presencia de pólenes predominantes en la muestra de miel
Monofloral	en la cual una especie abarca más del 45% del total de granos de polen contados e identificados en el análisis
Bifloral	en la cual dos especies, en conjunto, abarcan más del 50% del total de granos de polen contados en una miel, y que entre ellas no presentan una diferencia porcentual superior a 5%
Polifloral	aquella en la cual ninguna especie alcanza el 45% del total de granos de polen contados ni tampoco hay dos especies que dominen en la fracción polínica
Nativa	Aquella en que el 50% del total de los granos de polen contados pertenece a una o varias especies vegetales de origen nativo
No Nativa	Aquella en que el 50% del total de los granos de polen contados pertenece a una o varias especies vegetales de origen no nativo
Mixta	En la cual 2 especies, en conjunto, abarcan más del 50% del total de granos de polen contados en una miel, y ente ellas no existe una diferencia superior al 5%, siendo una de ellas de origen nativo y la otra de origen no nativo

Clasificación de Mieles: Norma Chilena (NCh2981-2005)



Miel Monofloral Nativa de Ulmo,

M1607 Colmenares Fernández –Barros, Rio Pescado X Región Chile

Anexos

Tabla 5.- Total de granos de polen y porcentaje correspondiente de especies halladas en la fracción polínica de la miel M1909.

M1909	Especie	Nombre Común	n° granos	Porcentaje	+/-	Rango 95% confianza	
						Min	Max
	<i>Trifolium repens</i>	trébol blanco	2	0,318	0,441	-0,122	0,759
	<i>Hypochaeris radicata</i>	hierba del chancho	4	0,637	0,622	0,015	1,259
	<i>Rubus ulmifolius</i>	zarzamora	4	0,637	0,622	0,015	1,259
	<i>Brassica sp</i>	yuyo	10	1,592	0,979	0,613	2,571
	<i>Luma apiculata</i>	arrayán	26	4,140	1,558	2,582	5,698
	<i>Lotus pedunculatus</i>	alfalfa chilota	45	7,166	2,017	5,148	9,183
	<i>Eucryphia cordifolia</i>	ulmo	537	85,510	2,753	82,756	88,263
	Total		628	100,000			

Figura 1.- Gráfico de porcentajes de participación, donde se muestran las especies cuyo polen fue detectado en la muestra de miel M1909.



Figura 2.- Fotografía microscópica representativa a 150 aumentos de la muestra de miel que expone los morfos polínicos más característicos observados.

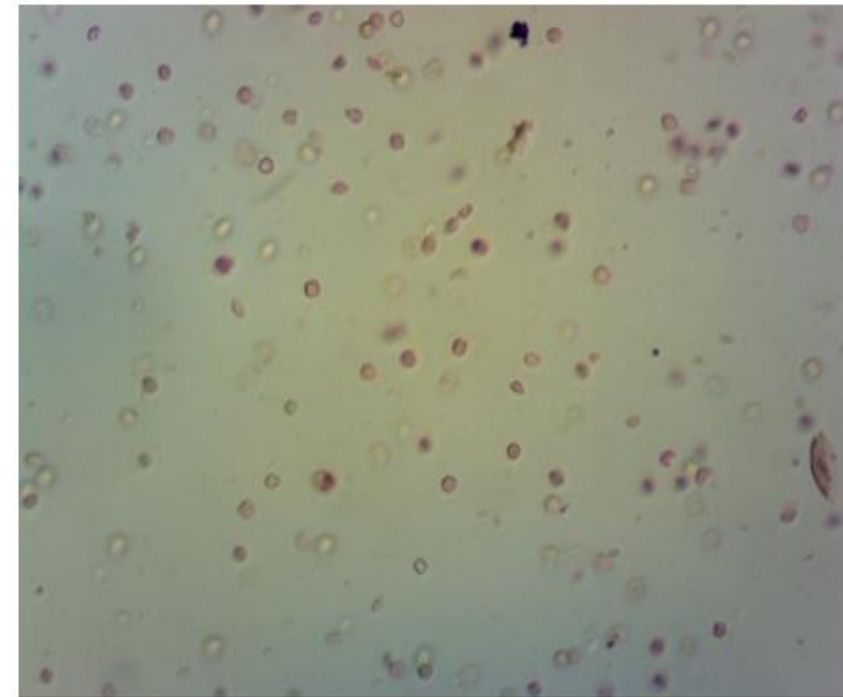
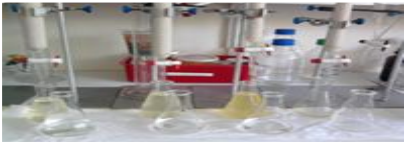


Figura 3.- Fotografía microscópica de las 4 especies principales de polen que concentran el 98,41% de la variabilidad de morfos polínicos encontrados: 1.- *Eucryphia cordifolia*; 2.- *Lotus pedunculatus*; 3.- *Luma apiculata* & 4.- *Brassica sp.*





Cromatografía de afinidad



Evaporación



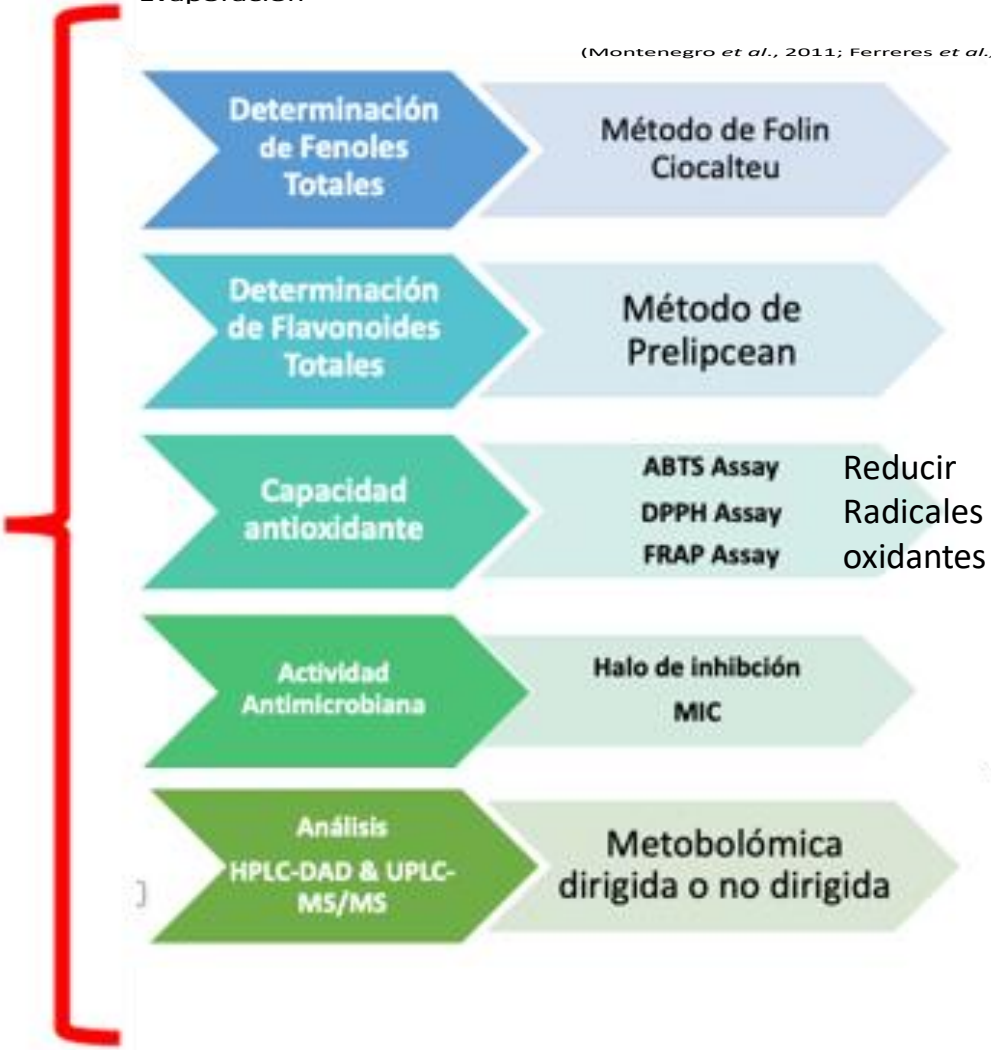
Filtración

Obtención de extractos de la miel

(Montenegro *et al.*, 2011; Ferreres *et al.*, 1994)



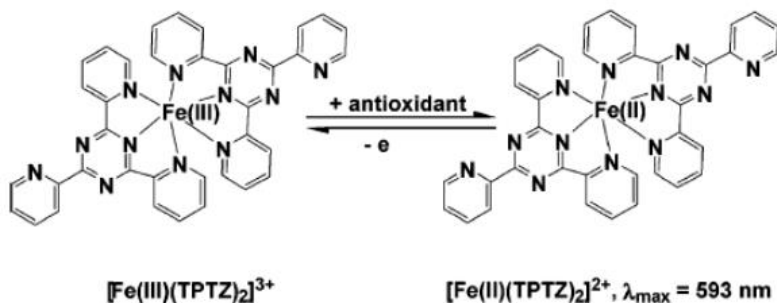
SCREENING DE PROPIEDADES
BIOACTIVAS



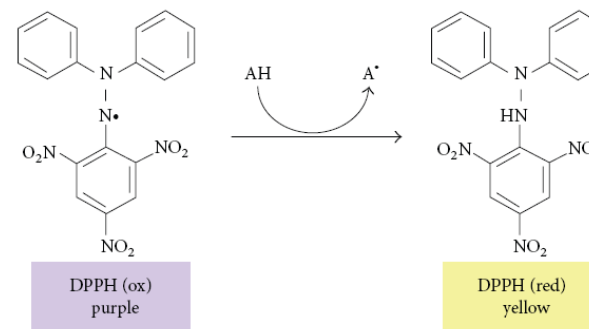


Determinación de Capacidad Antioxidante: principales reacciones utilizadas para reducir radicales oxidantes

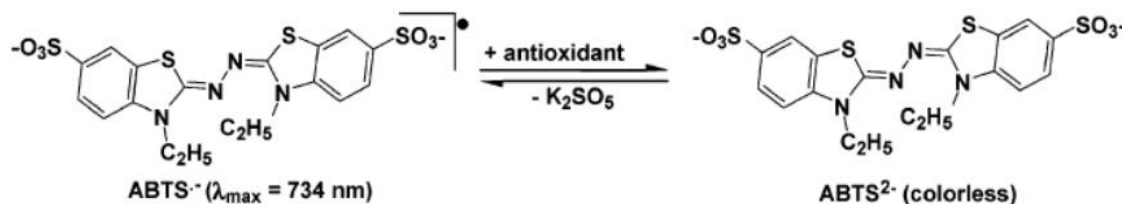
Capacidad antioxidante para Reducir el ion Férrico (FRAP)



Ensayo de captación de radicales DPPH



Ensayo de captación de radicales ABTS

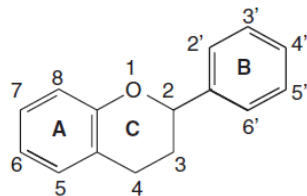


La mayor fuente de compuestos fenólicos son las plantas: defensa contra stress abiótico y biótico. Los flavonoides y ácidos fenólicos constituyen las clases más importantes de polifenoles. Estos compuestos contribuyen a las propiedades antioxidantes, antimicrobianas y antiinflamatorias de muchas matrices alimentarias. Considerados agentes naturales que pueden disminuir el riesgo oxidativo de las membranas naturales como lo estableció el The National Honey Board en 2002.

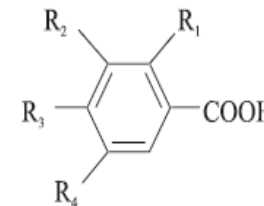
Se transfieren desde el néctar a la miel

Hipótesis: Las mieles heredan las propiedades de las plantas

Flavonoides



Ácidos fenólicos



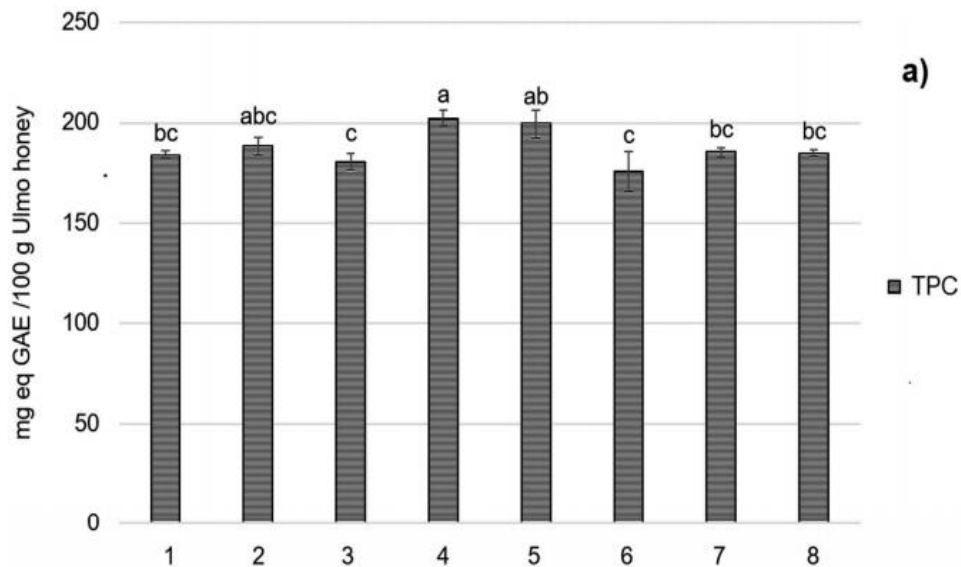
Bioactive compounds and antibacterial properties of monofloral Ulmo honey

Patricia Velásquez^{a,b}, Gloria Montenegro^b, Felipe Leyton^a, Loreto Ascar^c, Oney Ramirez^d and Ady Giordano^a

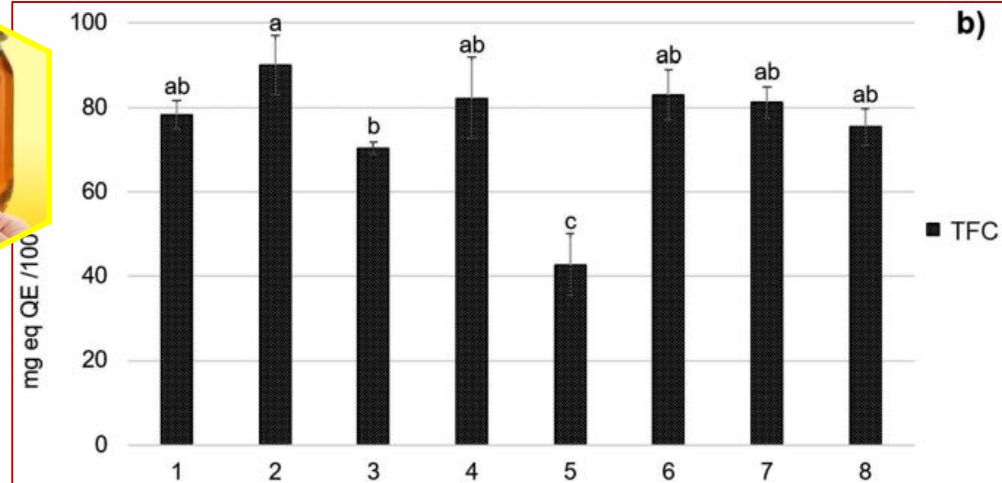
^aFacultad de Química y de Farmacia, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile; ^bFacultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile; ^cFacultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Santiago, Chile; ^dLaboratorio de Productos Naturales, Universidad de Aysén, Coyhaique, Chile

Tabla 1. Origen botánico y clasificación de las muestras de miel de Ulmo.

Sample	Ulmo (%)	Secondary species (%)	Secondary species (<i>Scientific name</i>)	Secondary species (Common name)	Code name
1	96.8	1.9	<i>Luma apiculata</i>	Arrayán	U-Ar1
2	95.8	1.6	<i>Luma apiculata</i>	Arrayán	U-Ar2
3	94.5	2.5	<i>Lotus pedunculatus</i>	Alfalfa chilota	U-Alf3
4	94.2	3.8	<i>Weinmannia trichosperma</i>	Tineo	U-T
5	91.6	2.9	<i>Lotus pedunculatus</i>	Alfalfa chilota	U-Alf5
6	91.0	2.6	<i>Lotus pedunculatus</i>	Alfalfa chilota	U-Alf6
7	86.7	7.7	<i>Lotus pedunculatus</i>	Alfalfa chilota	U-Alf7
8	86.6	6.2	<i>Luma apiculata</i>	Arrayán	U-Ar8

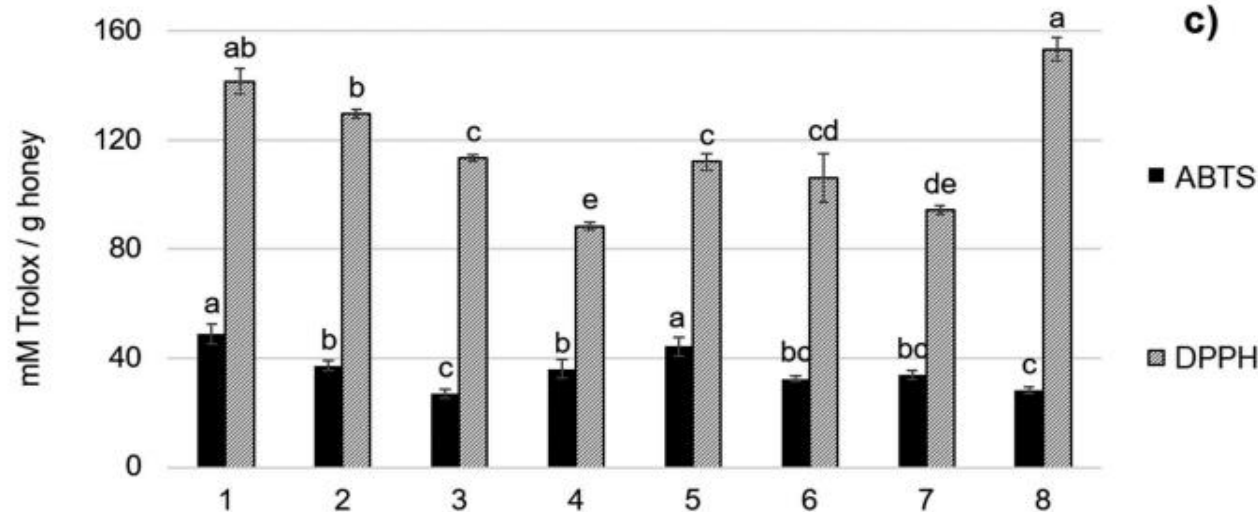


Contenido fenólico total en las muestras de miel de ulmo ($P < 0.05$) Folin Ciocalteu



Contenido total de flavonoides en las muestras de miel de ulmo ($P < 0.05$) Woisky & Salatino

• V



Capacidades antioxidantes de extractos de miel de Ulmo evaluados usando radicales DPPH y ABTS ($P < 0.05$). (inhibit radical DPPH o ABTS)
Capacidad antioxidante mayor que maqui (12.3+-8.4)

Especie secundaria
 Arrayan 1, 2 y 8
 Alfalfa chilota 3, 5, 6 y 7
 Tineo 4

Velásquez et al 2020

Fredes & Montenegro 2012. Polyphenol content and antioxidant activity of Maqui (*Aristotelia chilensis* [Molina] Stuntz) during fruit development and maturation in central Chile *Chilean Journal of Agricultural Research* 72(4):582-589

Compuestos Flavonoides y Ácidos Fenólicos identificados y cuantificados por HPLC MS-MS en mieles monoflorales de ulmo

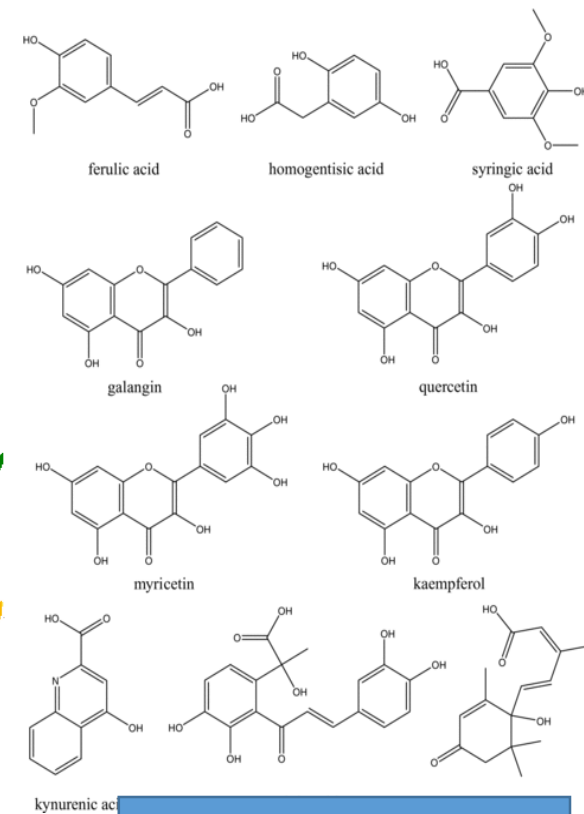
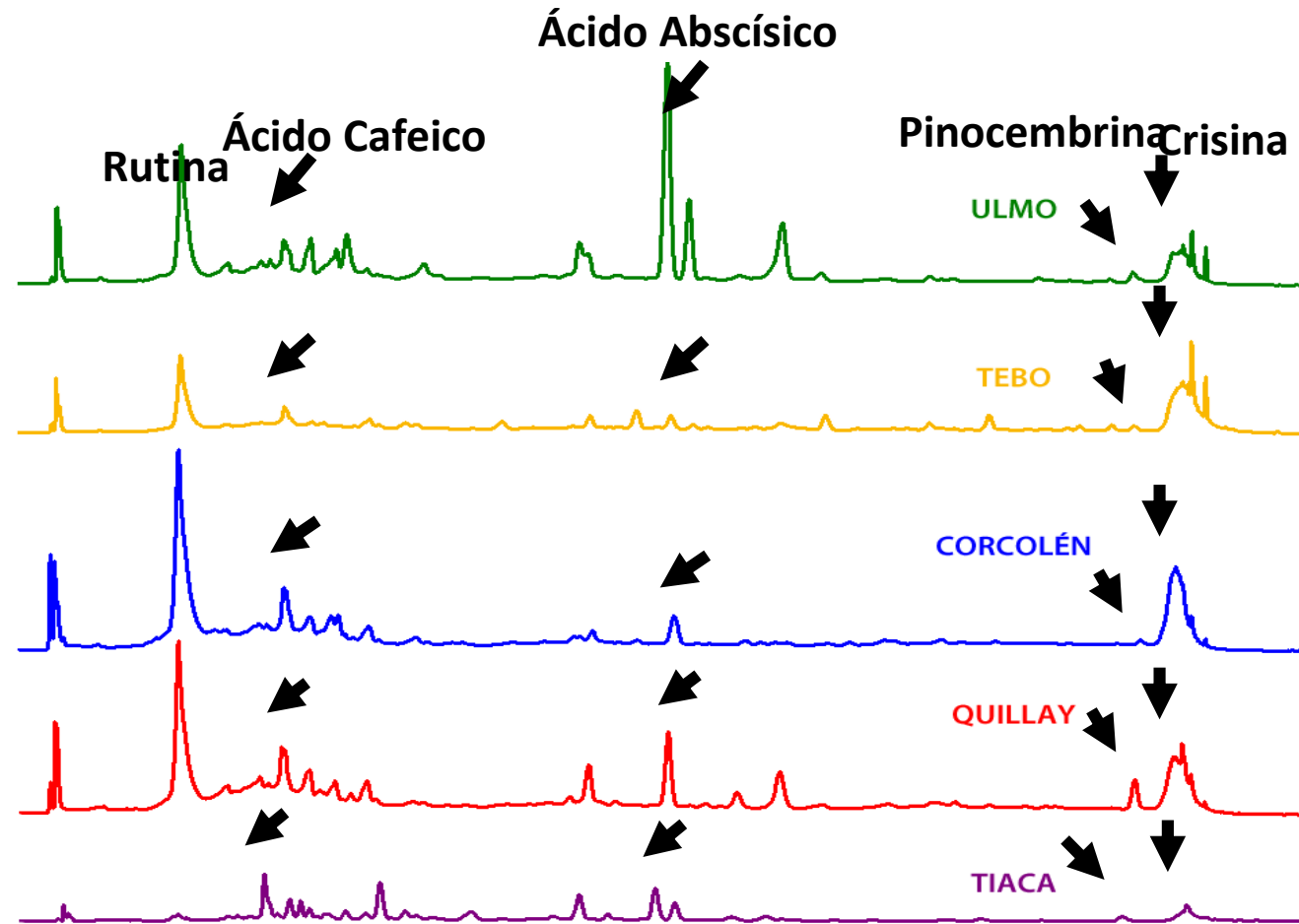


Tabla 2. Flavonoides y ácidos fenólicos identificados y cuantificados por HPLC MS-MS en muestras de miel Ulmo (mg/100 g de miel).

	GalA	CinA	SyrA	FerA	ChlA	SinA	CafA	CouA	3HbA	Cat	Pin	Rut	Chr	Que	AbsA	Lut	VanA	Kae	Epi	Api	Res	Myr
1	0.24 ± 0.04ab	Nd	Nd	Nd	0.15 ± 0.03b	Nd	0.23 ± 0.02d	0.19 ± 0.04bc	Nd	Nd	1.48 ± 0.10d	Nd	0.26 ± 0.02c	0.17 ± 0.04b	6.35 ± 0.14abc	0.06 ± 0.01b	Nd	Nd	Nd	0.02 ± 0.00b	Nd	Nd
2	0.24 ± 0.05ab	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	0.27 ± 0.03cd	0.21 ± 0.02c	Nd	Nd	1.43 ± 0.12d	Nd	0.40 ± 0.04bc	0.19 ± 0.03b	13.03 ± 0.32cde	0.07 ± 0.01b	Nd	Nd	Nd	0.01 ± 0.00b	Nd	Nd
3	0.24 ± 0.05ab	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	0.14 ± 0.05bc	0.14 ± 0.04bc	Nd	Nd	0.61 ± 0.10bc	Nd	0.2 ± 0.08b	0.18 ± 0.04b	9.93 ± 0.17bc	0.05 ± 0.01ab	Nd	Nd	Nd	0.01 ± 0.00b	Nd	Nd
4	0.36 ± 0.04b	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	0.32 ± 0.04bcd	0.17 ± 0.03c	Nd	Nd	2.73 ± 0.23bcd	Nd	0.67 ± 0.04bc	0.20 ± 0.03b	2.99 ± 0.18de	0.06 ± 0.01b	Nd	Nd	Nd	0.03 ± 0.00ab	Nd	Nd
5	0.32 ± 0.06ab	Nd	Nd	Nd	0.21 ± 0.04a	Nd	0.44 ± 0.03cd	0.41 ± 0.06ab	Nd	Nd	1.86 ± 0.14cd	Nd	0.64 ± 0.03c	0.24 ± 0.05ab	17.76 ± 0.77a	0.10 ± 0.01b	Nd	Nd	Nd	0.03 ± 0.00ab	Nd	Nd
6	0.36 ± 0.07a	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	0.18 ± 0.06 ab	0.28 ± 0.03bc	Nd	Nd	1.56 ± 0.14a	Nd	0.52 ± 0.10a	0.21 ± 0.04b	16.68 ± 0.19e	0.06 ± 0.01b	Nd	Nd	Nd	0.02 ± 0.00a	Nd	Nd
7	0.32 ± 0.05ab	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	0.15 ± 0.03cd	0.29 ± 0.03bc	Nd	Nd	0.73 ± 0.13cd	Nd	0.17 ± 0.04bc	0.26 ± 0.07a	20.81 ± 0.14bcd	0.06 ± 0.01b	Nd	Nd	Nd	0.02 ± 0.00b	Nd	Nd
8	0.26 ± 0.06ab	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	0.44 ± 0.09a	0.21 ± 0.08a	Nd	Nd	1.86 ± 0.17b	Nd	0.64 ± 0.03a	0.24 ± 0.05ab	18.4 ± 0.17ab	0.10 ± 0.02a	Nd	Nd	Nd	0.02 ± 0.00a	Nd	Nd

Antiradical capacity against 2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid) (ABTS); Antiradical activity against 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH); total phenolic content (TPC); total flavonoid content (TFC); gallic acid (GalA); Cinnamic acid (CinA); Syringic acid (SyrA); Ferulic acid (FerA); Sinapic acid (SinA); 3-Hydroxybenzoic acid (3HbA); Catechin (Cat); Chlorogenic acid (ChlA); Caffeic acid (CafA) Coumaric acid (CouA); Pinocembrin (Pin); Rutin (Rut); Chrysin (Chr); Quercetin (Que); Absciscic acid (AbsA); Luteolin (Lut); Vanillic acid (VanA); Kaempferol (Kae); Epicatechin (Epi); Apigenin (Api); resveratrol (Res); Myricetin (Myr); Non detected (Nd). (Different letters indicate statistically significant differences between groups, $P < 0.05$).

Capacidad antiradical sobre 2,2'-azino-bis (ácido 3-etilbenzotiazolina-6-sulfónico) (ABTS); Actividad antiradical sobre 2,2-difenil-1-picrylhydrazyl (DPPH); contenido fenólico total (TPC); contenido total de flavonoides (TFC); ácido gálico (GalA); Ácido cinámico (CinA); Ácido síringico (SyrA); Ácido ferúlico (FerA); Ácido sinápico (SinA); Ácido 3-hidroxibenzoico (3HbA); Catequina (Cat); Ácido clorogénico (ChlA); Ácido cafeico (CafA) ácido cumárico (CouA); Pinocembrina (Pin); Rutina (Rut); Crisina (Chr); Quercetina (Que); Ácido abscísico (AbsA); Luteolina (Lut); Ácido vanillico (VanA); Kaempferol (Kae); Epicatequina (Epi); Apigenina (Api); Resveratrol (Res); Miricetina (Myr); No detectado (Nd). (Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, $P < 0.05$).



The structures of the most important honey phenolic compounds presented in honeys of the world (Review 2017)

Perfiles cromatográficos correspondientes a muestras de miel ulmo, tebo, corcolén, quillay y tiaca. Estas se encuentran en la misma escala. Montenegro et al 2018 Journal of Apiculture

Capacidad Bactericida

Bacterias Patógenas experimentadas

Escherichia coli

- Infecciones intestinales, cistitis, meningitis, neumonía

Pseudomona aeruginosa

- Fibrosis quística, dermatitis, foliculitis. Infecciones a la piel, verrugas

Staphylococcus aureus

- Meningitis, conjuntivitis, prostatitis, artritis, sinusitis, bronquitis

Streptococcus pyogenes

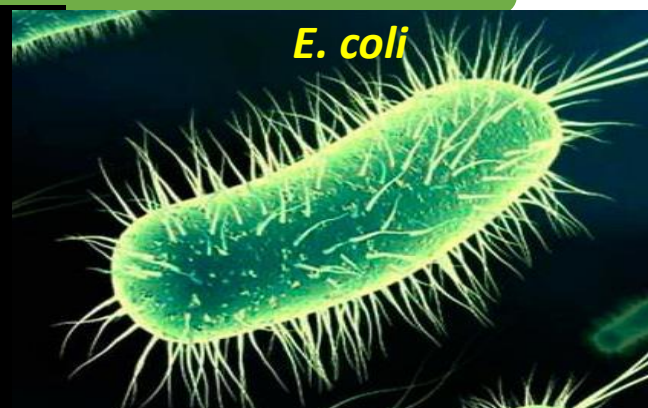
- Faringitis, afecciones a la garganta

Salmonella enterica pv typhi

Infecciones gastrointestinales

Erwinia carotovora

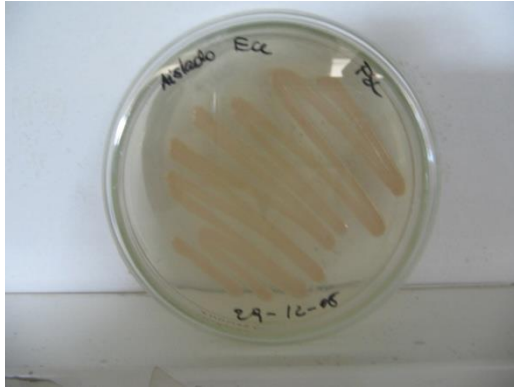
Pudrición Vegetales hortícolas y frutas y bulbos



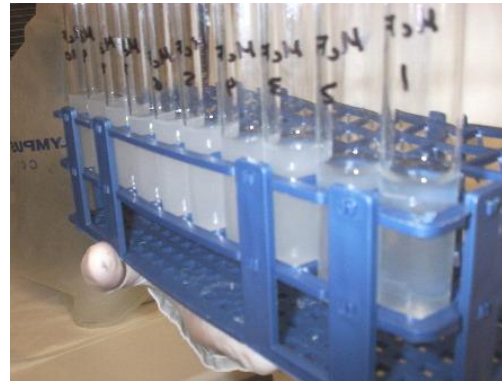


Determinación Halos de Inhibición del Crecimiento Bacterial

1.- Aislados de bacterias activos



2.- De los aislados se prepara un inoculo, el cual corresponde a una suspensión de $1,5 \times 10^6$ ufc/cc en suero fisiológico. La escala de turbidez indica densidad de bacterias y es medida con patrón de referencia equivalente 0,5 McFarland.

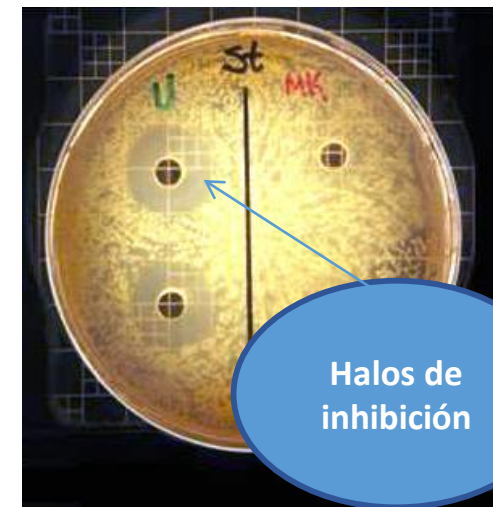


3.- Se inoculan las Placas Petri (con 0,1cc) de un inoculo diluido a 10.000 bacterias por cc.



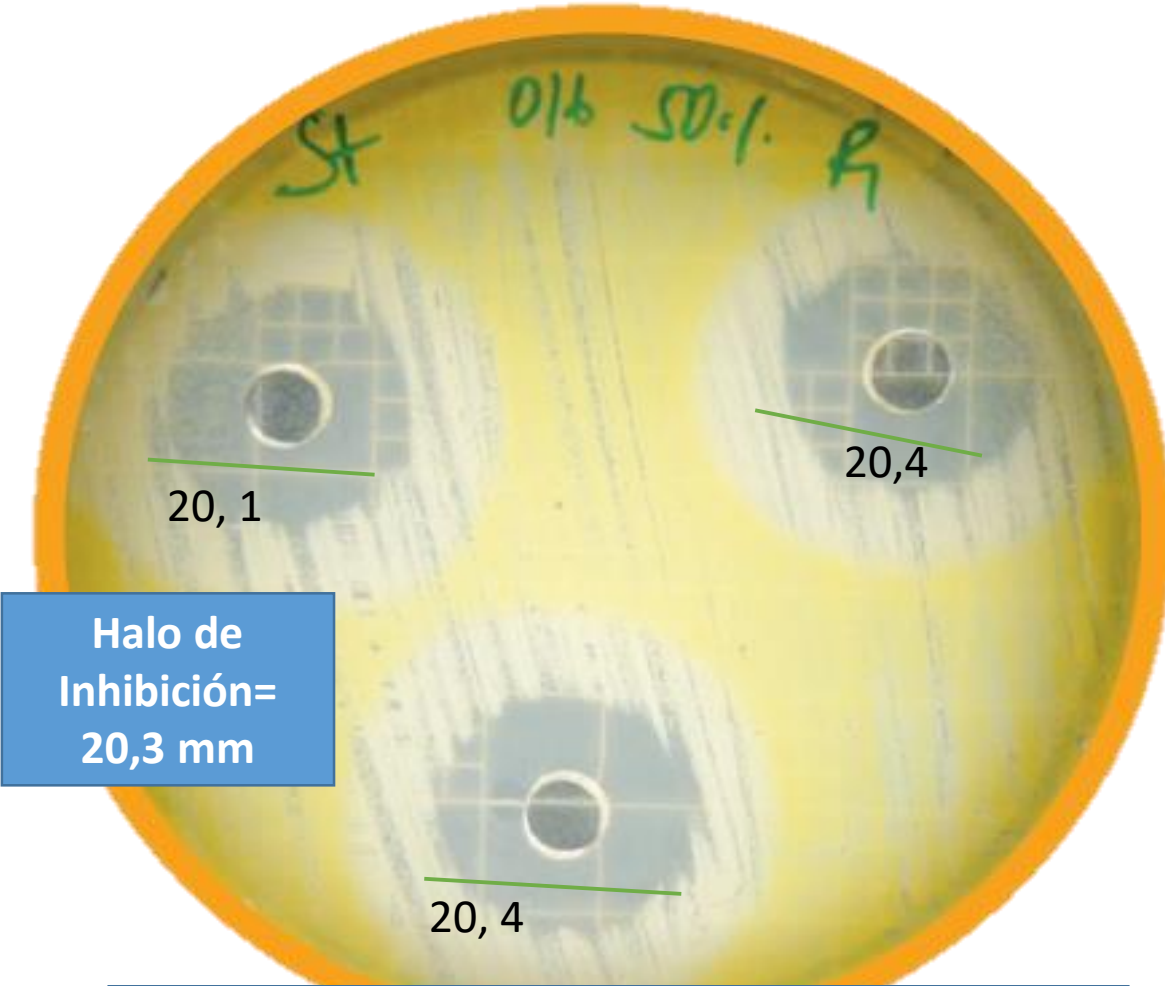
4.- Con un sacabocado previamente esterilizado se realizan perforaciones circulares de 6mm de diámetro, donde se adicionan 0,1cc de extracto de polen apícola.

5.- A las 24 horas de incubación en estufa a 37° se mide halos de inhibición del crecimiento bacterial producidos por los extractos



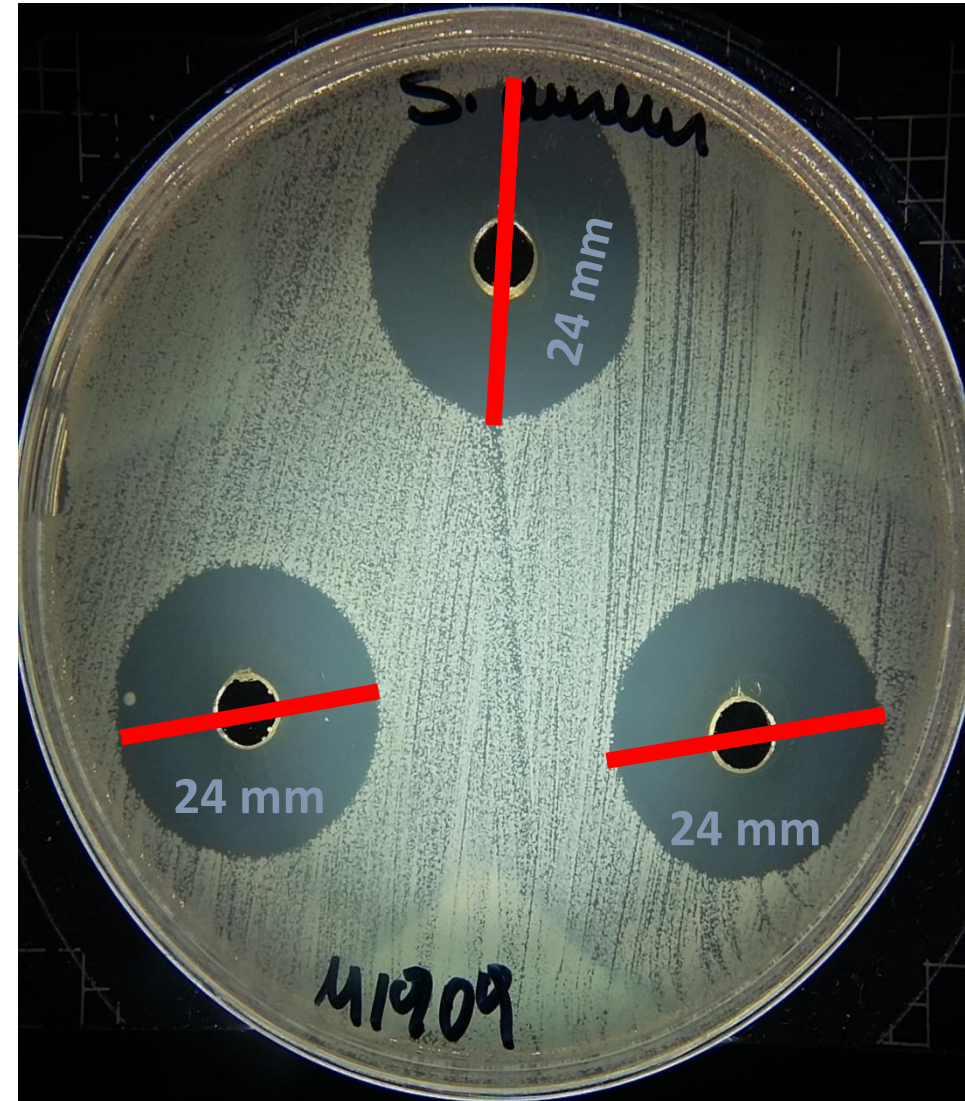
Halos de inhibición

Control del crecimiento
de la bacteria de *Staphylococcus aureus*
con miel de ulmo FR030 (Sandra Rehbein, Fresia)



OMS 2018 necesidad de nuevos antibióticos para *S.a.*
que ha desarrollado mecanismos de resistencia
considerándose un problema grave a nivel mundial

Miel MI909 , Colmenares Fernández -Barros,
24 mm de halo de inhibición contra
Staphylococcus aureus (Ensenada, X región)



Halos de Inhibición de Antibióticos contra Bacterias Patógenas. Valores de referencia

Controles

Bacterias	A	C	T	P	E
<i>Staphylococcus aureus</i>	35	40	12	-	-
<i>Streptococcus pyogenes</i>	40	40	40	10	25
<i>Escherichia coli</i>	20	38	29	-	25
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	16	11	-	-
<i>Bacillus cereus</i>	14	34	20	-	30
<i>Bacillus coagulans</i>	30	40	40	-	23
<i>Bacillus subtilis</i>	43	32	25	10	32
<i>Streptococcus mutans</i>	38	40	40	-	28
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	-	35	28	-	25
<i>Salmonella enterica</i> pv typhi	-	40	36	-	-
<i>Salmonella typhimurium</i>	25	37	30	-	-



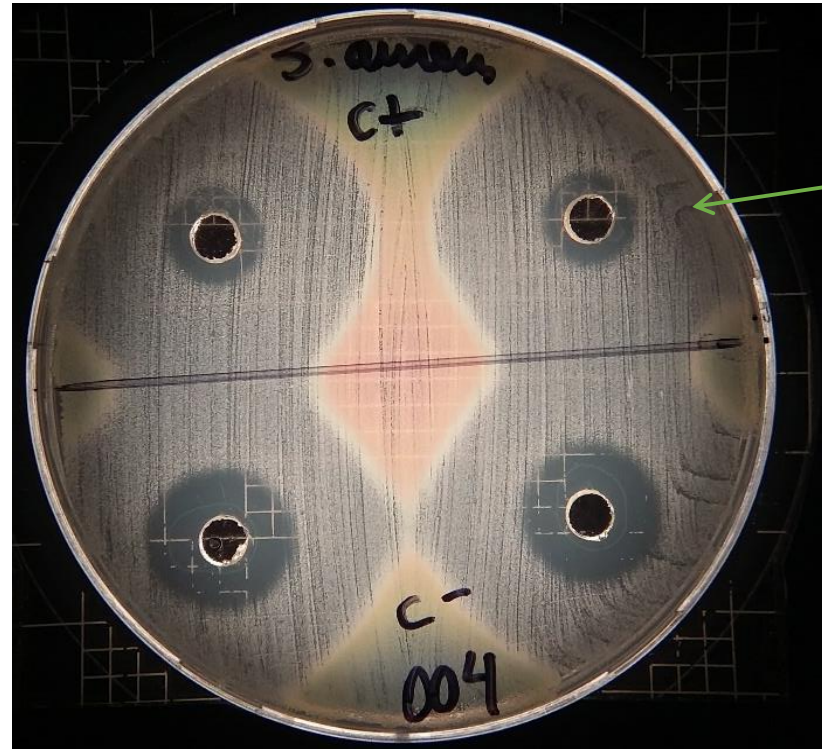
*Controles: A: Ampicilina; C: Cloranfenicol; T: Tetraciclina, P: Penicilina; E: Estreptomicina.

La actividad antibiótica de la miel de ulmo se mantiene aun eliminando el Peróxido de Hidrogeno

Miel de Ulmo FCXMCO004 con catalasa (C+) y sin Catalasa (C-)
contra *Staphylococcus aureus*



La solución de catalasa de 0.57mg/ml (catalasa Sigma C-40, 14000 unidades/ mg de proteína) se utiliza para eliminar el peróxido de hidrógeno presente en las muestras de miel de abeja, transformando el compuesto en agua y oxígeno.



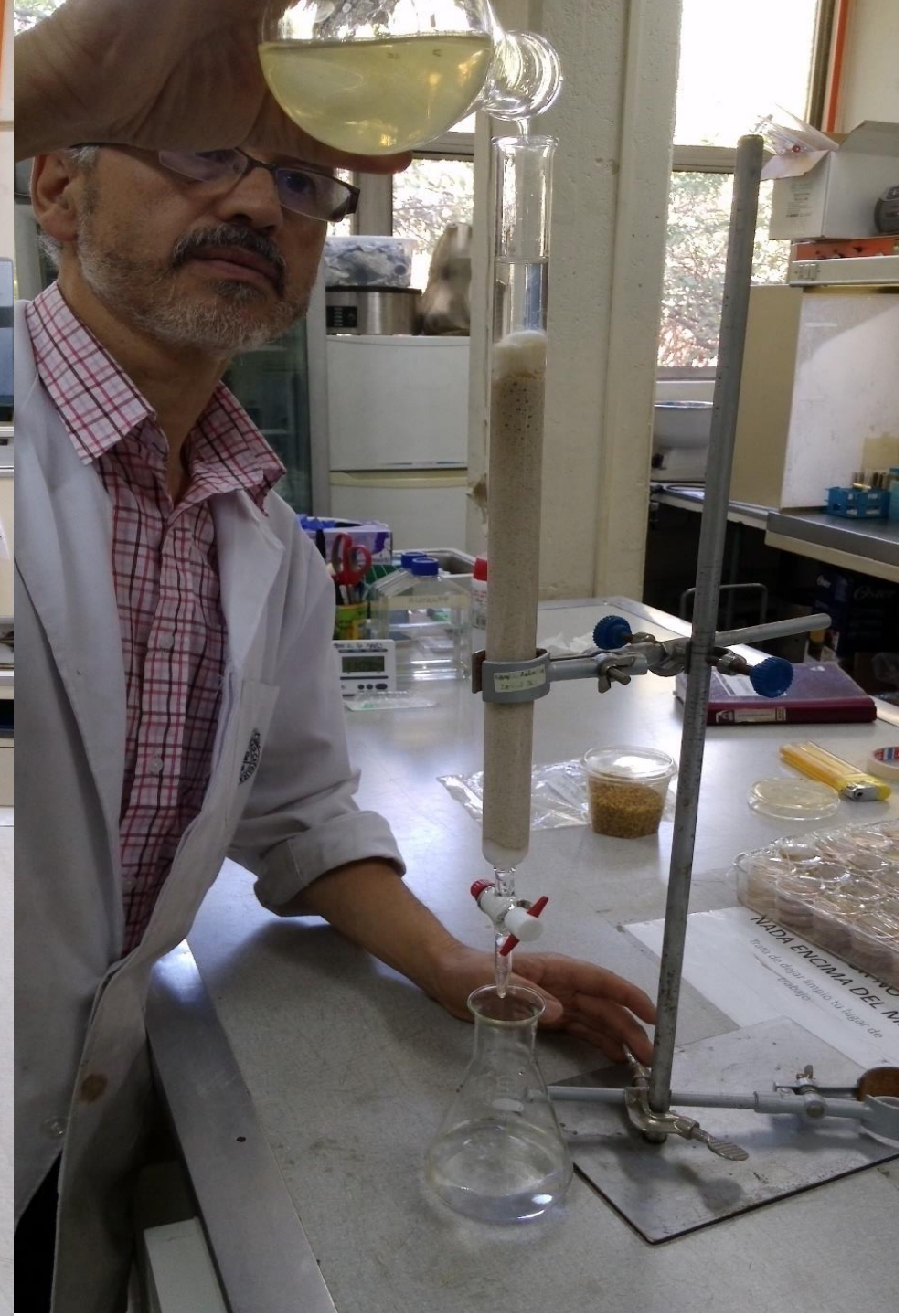
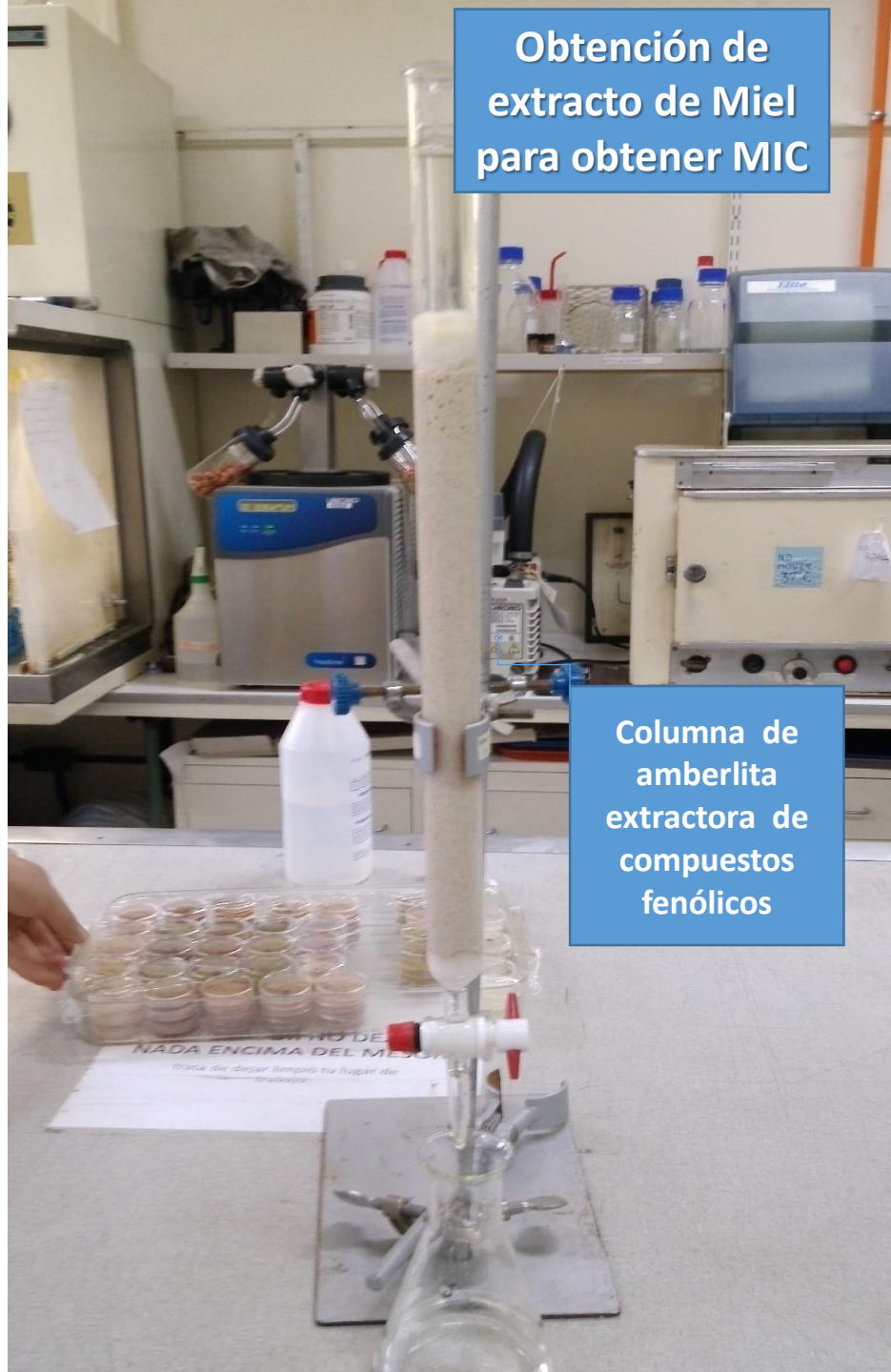
Miel con catalasa y
sin H₂O₂

Miel pura

Montenegro et al 2017

Obtención de
extracto de Miel
para obtener MIC

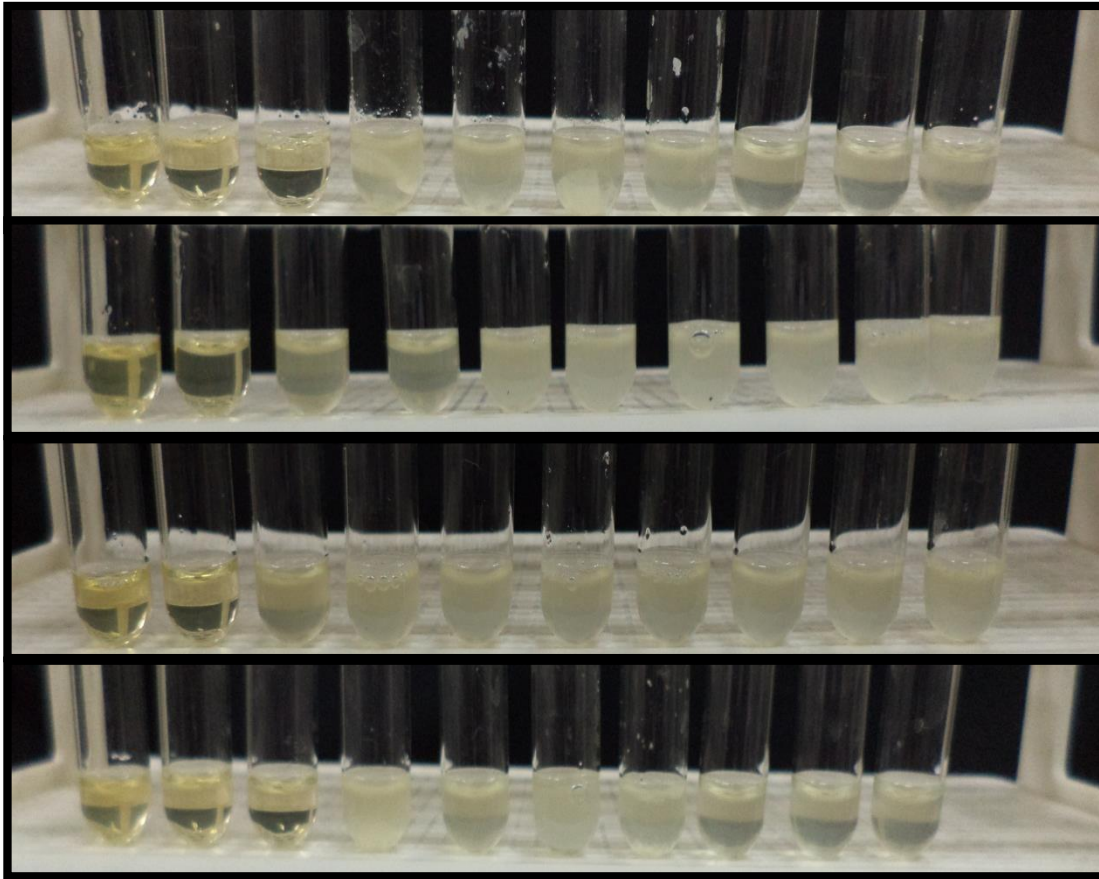
Columna de
amberlita
extractora de
compuestos
fenólicos







Mínima Concentración Inhibitoria del Extracto de Miel FIC6MCO035



Streptococcus pyogenes
MCI = 0,096 g/ml

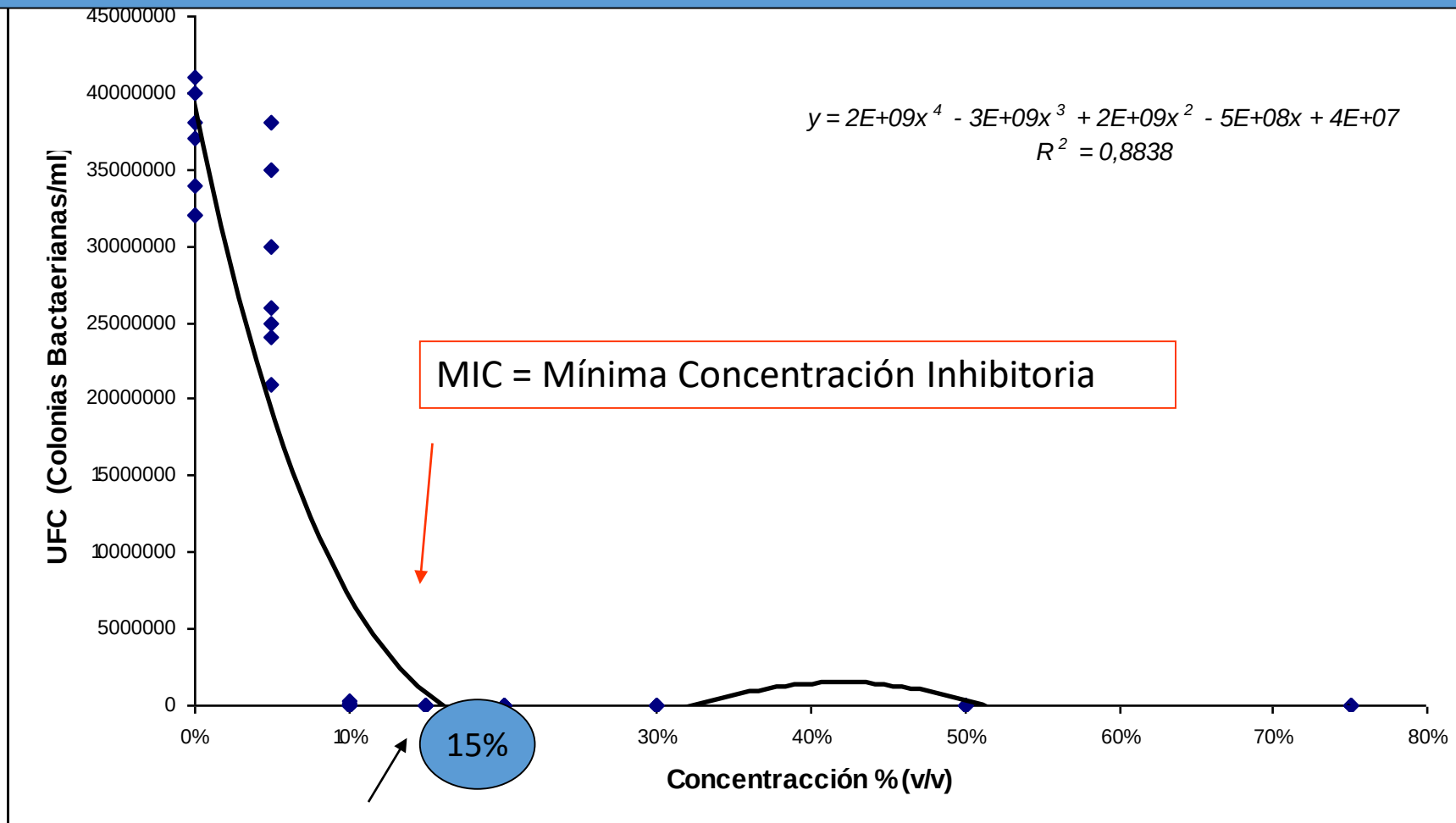
Staphylococcus aureus
MCI = 0,193 g/ml

Escherichia coli
MCI = 0,193 g/ml

Pseudomonas aeruginosa
MCI = 0,096 g/ml

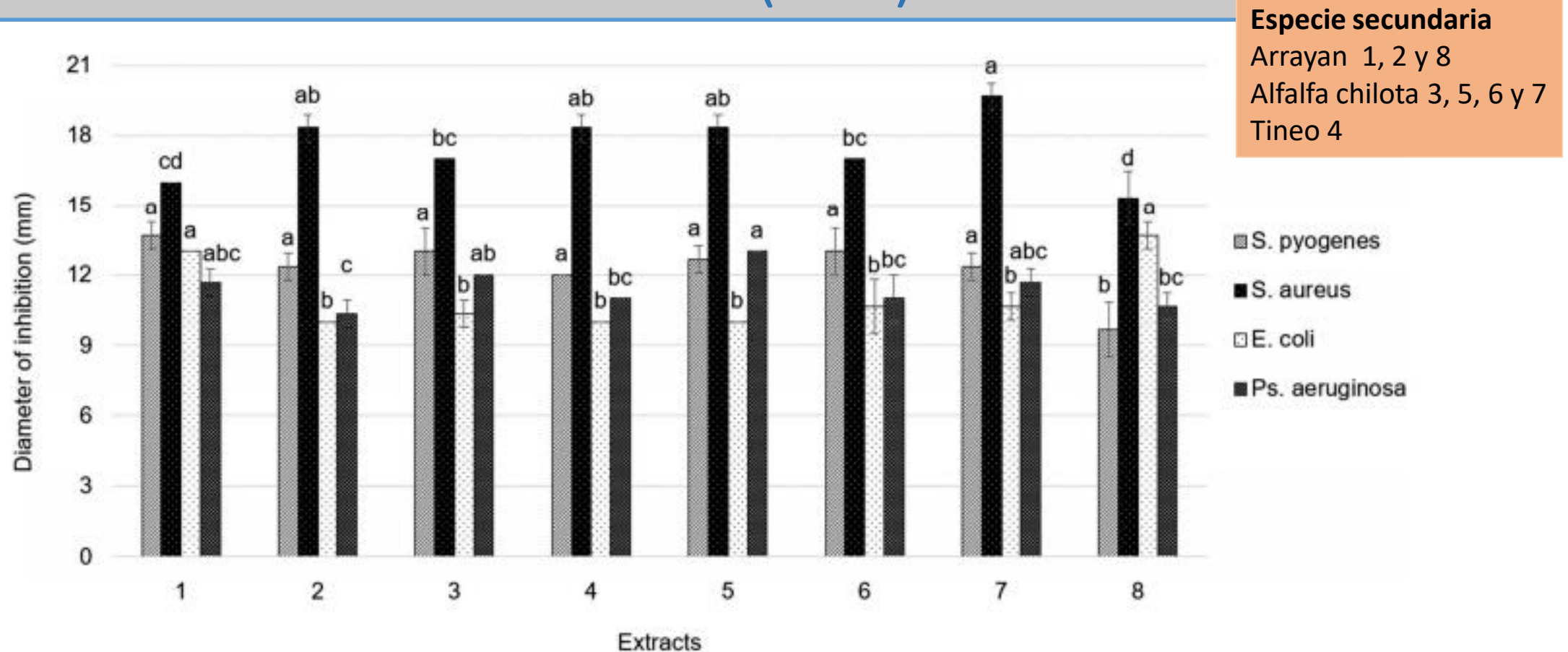
+concentración de miel -

Solución acuosa de miel FIC6MLC064 de Juan Carlos Cerón de Las Cabras en diferentes concentraciones que controla el crecimiento de *Escherichia coli*



Regresión lineal entre la concentración de miel FIC6MLC064 y la concentración de la bacteria UFC (unidad de colonia formadora por ml) *Escherichia coli*. Niveles de concentración mayores que 15% muestran ser óptimos para matar la bacteria en cultivo in vitro. Montenegro et al.

Actividad antibacteriana de extractos de muestras de miel de Ulmo (20%)



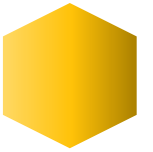
Actividad antibacteriana de extractos de muestras de miel de Ulmo evaluadas sobre *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Echerichia coli* y *Pseudomona aeruginosa* ($P < 0.05$).

OMS 2018 necesidad de nuevos antibióticos para *S.a.* que ha desarrollado mecanismos de resistencia considerándose un problema grave a nivel mundial

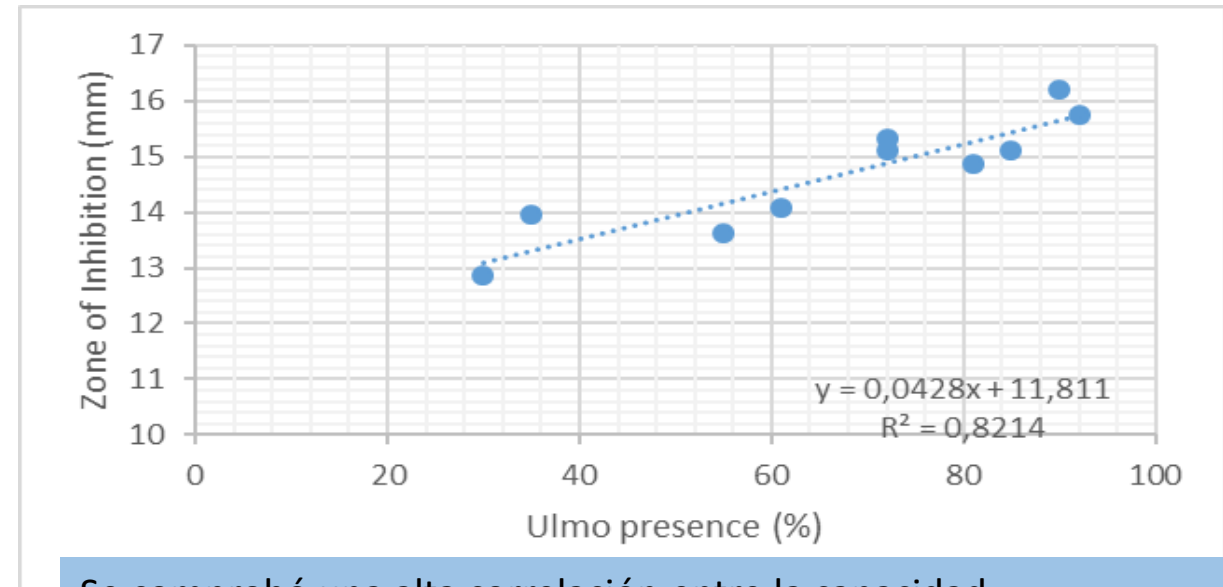
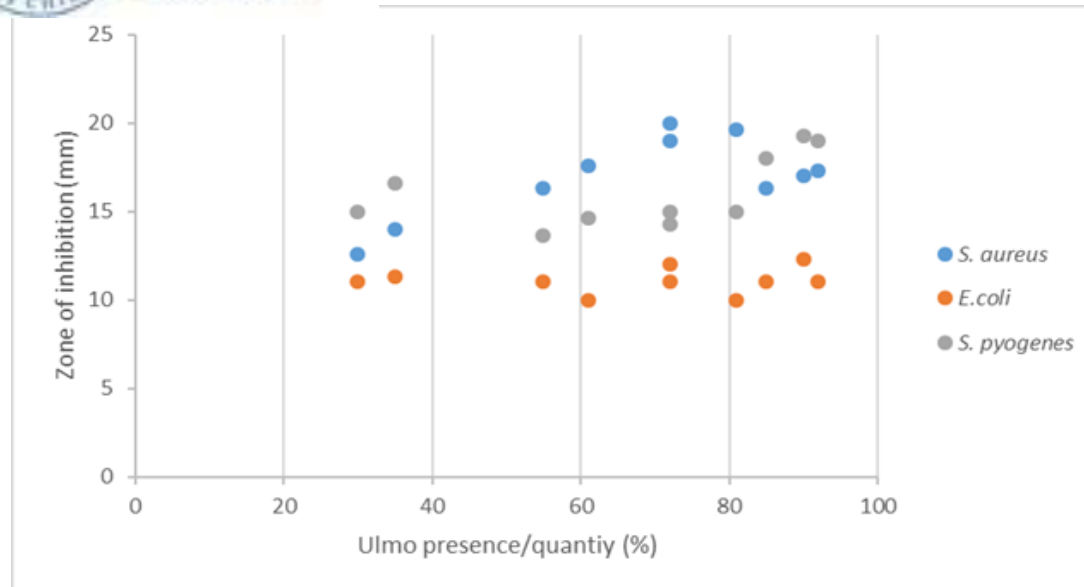
Velásquez et al 2020



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE



Miel de Ulmo v/s Miel de Manuka



Se comprobó una alta correlación entre la capacidad antibacteriana y el % de polen de ulmo. N=90

Sample	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i> spp.
Jarrah	20.0 ± 0.0 ^a	10.5 ± 0.5 ^b	15.5 ± 1.5 ^a
Manuka (+5)	17.0 ± 0.0 ^b	10.5 ± 0.5 ^b	12.0 ± 0.0 ^c
Manuka (+15)	19.5 ± 0.5 ^a	15.0 ± 0.0 ^a	13.5 ± 0.5 ^b
Ulmo 2016-2019	20.0 ± 0.0 ^a	11.0 ± 0.0 ^b	13.5 ± 0.0 ^b

Miel del Ulmo tiene actividad antibacteriana similar a la miel de Manuka y a la miel de Jarrah ($p < 0.5$) excepto por *Staphylococcus aureus* donde Manuka +5 muestra menor actividad

Miel de Jarrah (*Eucalyptus marginata*) New Zealand y Australia.



Bioactive polyphenols and antioxidant capacity of *Azara petiolaris* and *Azara integrifolia* honeys

Ady Giordano^a, Mauricio Retamal^a, Felipe Leyton^a, Patricia Martínez^a, Raquel Bridi^a, Patricia Velásquez^b and Gloria Montenegro^c

^aFacultad de Química, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile; ^bFacultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile; ^cFacultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile

ABSTRACT

Chilean beekeeping is characterized by a variety of honey types, some unique due to a high participation of native plant species where nectar is collected by bees. For the first time flavonoids, phenolic compounds, and antioxidant capacity in honeys of species *Azara integrifolia* and *Azara petiolaris*, commonly known as corcolén honeys, have been determined. The results showed a high content of total phenol (between 48.79 and 153.30 mg GAE/100 g honey), while flavonoid content ranged between 8.80 and 12.33 mg QE/100 g honey. The ORAC-FL assay values varied between 2.15 and 7.74 μmol trolox/g honey, while ORAC-PGR assay values varied between 0.33 and 4.49 μmol trolox/g honey. Two phenolic acids (caffeic, coumaric acids) and three flavonoids (pinocembrin, chrysin, and luteolin) were identified by UHPLC-MS/MS in all honey samples. These results correlate with *Azara sp.* nectar contribution to the samples.

ARTICLE HISTORY

Received 5 September 2017
Accepted 28 December 2017

KEYWORDS

Azara sp.; bioactive
polyphenols; monofloral
honey

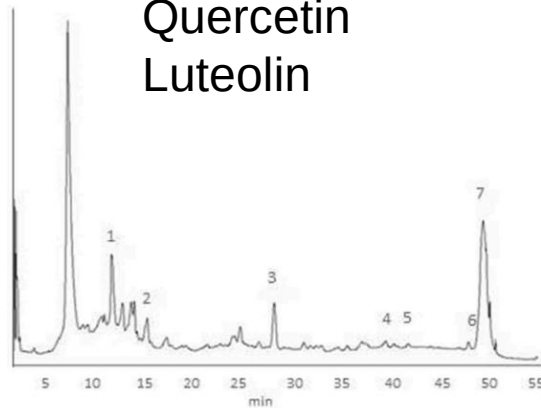
PALABRAS CLAVES

Azara sp.; compuestos
bioactivos; miel monofloral



Potencial de la miel de Corcolén

Marcadores:
Ácido cafeico
Ácido coumarico
Ácido siríngico
Pinocembrin
Chrysin
Quercetin
Luteolin

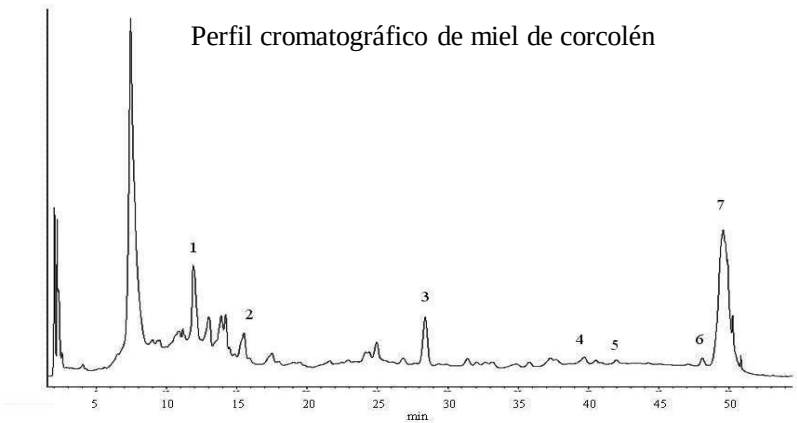


El contenido de flavonoides de la miel de Corcolén es al menos el doble de la miel de Quillay

La miel de Corcolén tiene un contenido de fenoles mayor que las mieles de Quillay, de Manuka y de Acacia.

ANÁLISIS MELISOPALINOLÓGICO Y CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE MIELES MONOFLORALES DE CORCOLÉN (*Azara sp.*)

Muestra	% Azara sp.	Fenoles Totales (mg GAE/100 g miel)	Flavonoides (mg QE/100 g miel)
1	43.4	65,02 ± 0,26	8,75 ± 0,54
2	45	72,92 ± 0,52	8,27 ± 0,28
3	58.5	48,79 ± 0,30	5,90 ± 0,52
4	63.9	128,39 ± 0,47	13,59 ± 0,96
5	76.6	153,30 ± 0,07	11,91 ± 0,43
6	51.7	66,28 ± 0,47	12,32 ± 0,35
7	83.6	135,18 ± 0,41	38,34 ± 0,35
8	783	126,23 ± 0,15	10,93 ± 0,71



Muestra	ORAC-PGR(μmol TE/g miel)	Fenoles y Flavonoides																					
		AG	AC	AS	AF	ACI	ASn	ACf	ACu	AH	C	P	R	Cr	Q	AA	L	AV	K	E	Ap	R	M
1	1,25 ± 0,29			+				+	+			+		+		+							
2	1,53 ± 0,47							+	+			+		+		+						+	
3	0,33 ± 0,19			+				+	+			+	+	+		+	+						
4	2,14 ± 0,52								+			+		+		+	+						
5	2,79 ± 0,67	+		+				+	+			+		+	+		+					+	
6	0,95 ± 0,12			+				+	+			+		+	+		+					+	
7	4,49 ± 0,76			+				+	+			+		+	+	+						+	
8	2,42 ± 0,50			+				+	+			+	+	+	+	+	+						

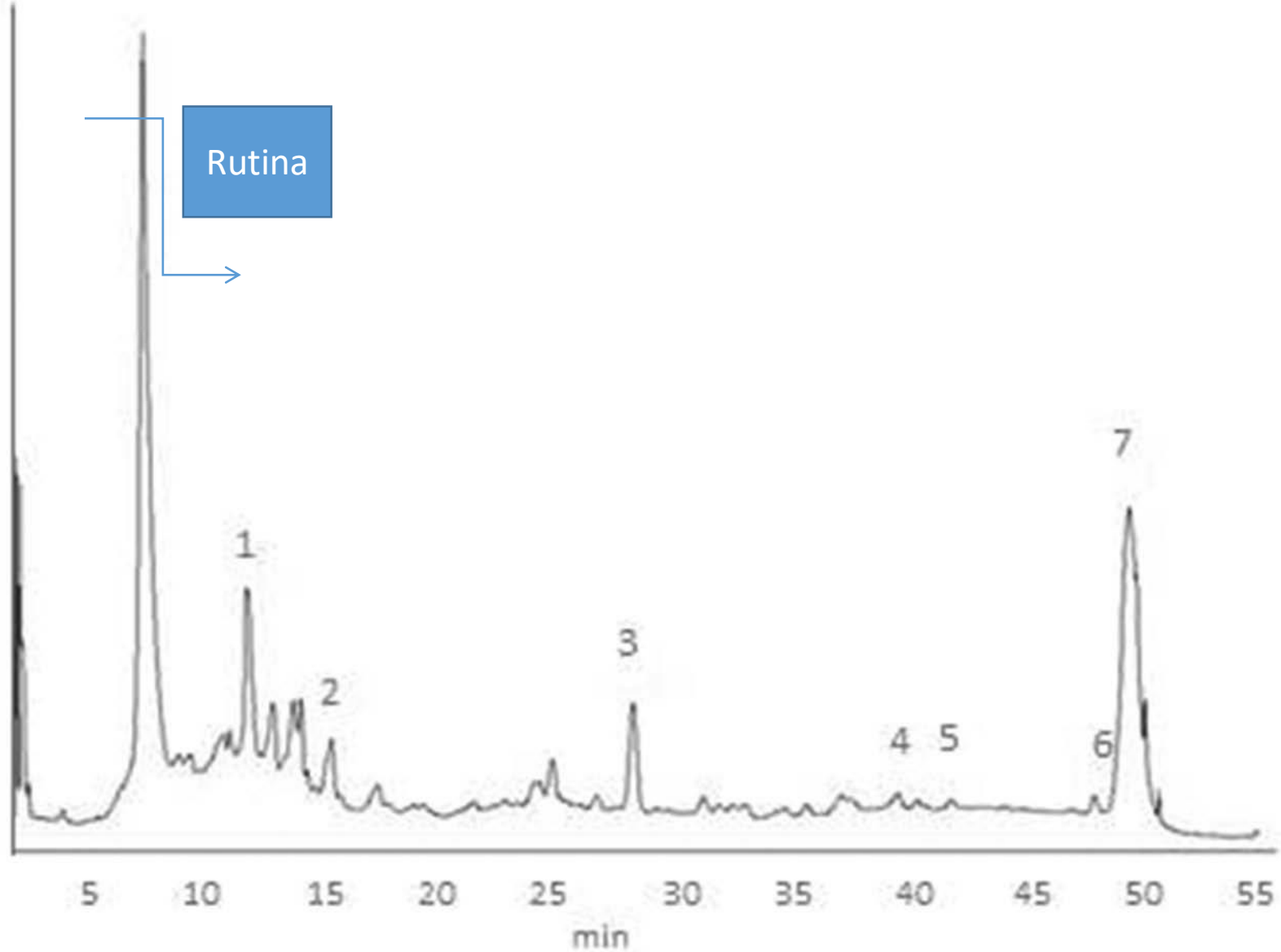


Figura 1. Perfil cromatográfico de polifenoles en muestra I2 de **miel monofloral de Azara petiolaris**. (0) Rutina (1) ácido caféico, (2) ácido coumárico, (3) ácido abscísico, (4) luteolina, (5) apigenina, (6) pinocembrina, (7) crisina.

Cromatograma HPLC de Extracto de Polen de *Azara petiolaris* (Absorbancia 360 nm)

- 1-2. Derivado Benzoico
- 14. Miricetrina
- 17. Miricetina
- 18. Quercetin Derivado
- 19. Derivado Flavonol
- 21. Rutina
- 24. Derivado de Flavona

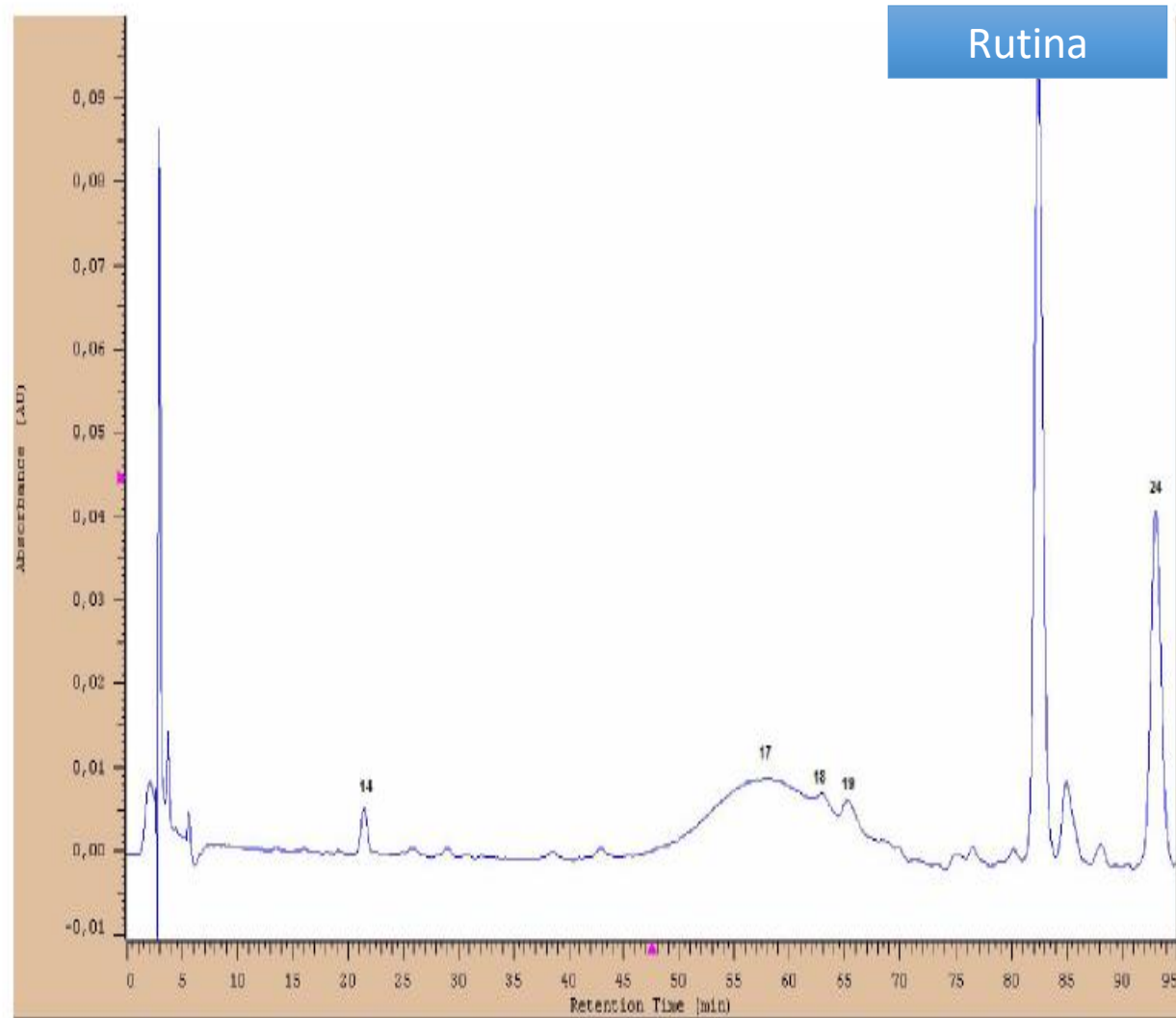
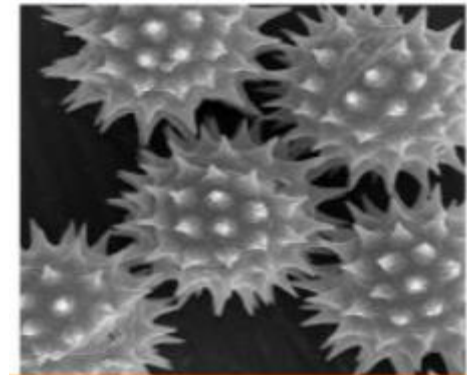


Figura 2





de Rutina

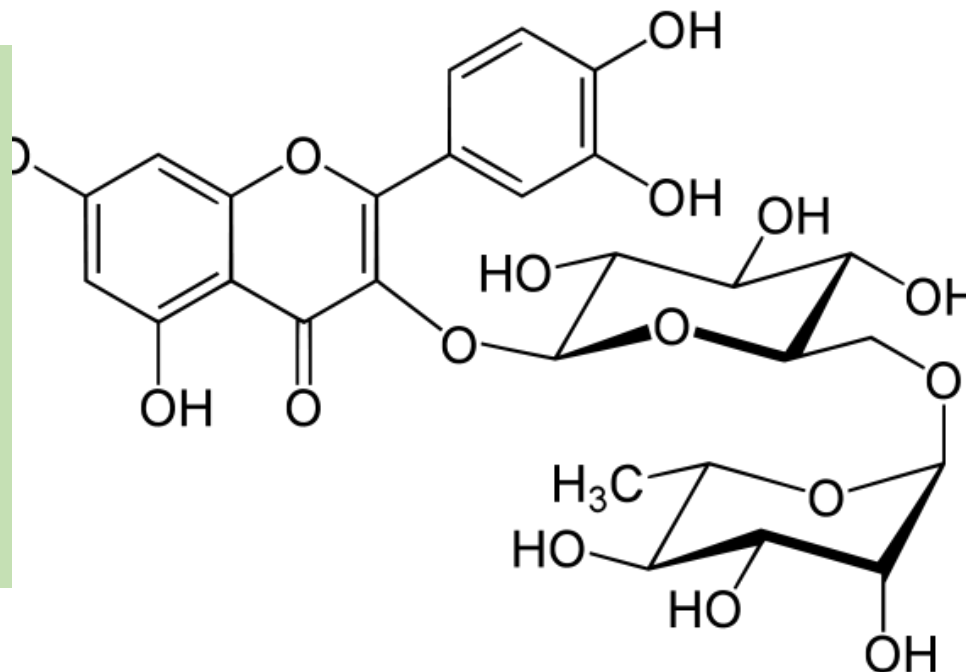
El Flavonoide Rutina tiene alta actividad [antiinflamatoria](#) (Mede et al, 2011)

La rutina también fortalece los [capilares](#), ayudar a prevenir el desagradable [edema](#) de las piernas. La rutina, como [ácido ferúlico](#), puede reducir la citotoxicidad del [colesterol LDL](#) oxidado y reduce el riesgo de [enfermedades cardíacas](#).

La revista norteamericana The Journal of Clinical Investigation (2011) ha publicado un estudio del Centro Médico Beth Israel Deaconess (Estados Unidos) donde confirmaron (Singer y col. 2011) experimentalmente que el compuesto "rutina" evita la formación de coágulos de sangre.



Potentes antioxidantes y antiinflamatorios naturales, **quercetina y rutina** ganan evidencia en suplementos. Duas Rodas refuerza exportación de los compuestos bioactivos obtenidos a partir de la planta nativa de Brasil Fava D'Anta, que ofrecen beneficios al sistema inmunológico NEWS PROVIDED BY [Duas Rodas](#) Jul 16, 2020, 12:56 E



Miel de Corcolén y Polen Apícola de Peumo y de Corcolén contienen significativamente mayor cantidad Rutina que otras mieles y otros pólenes.

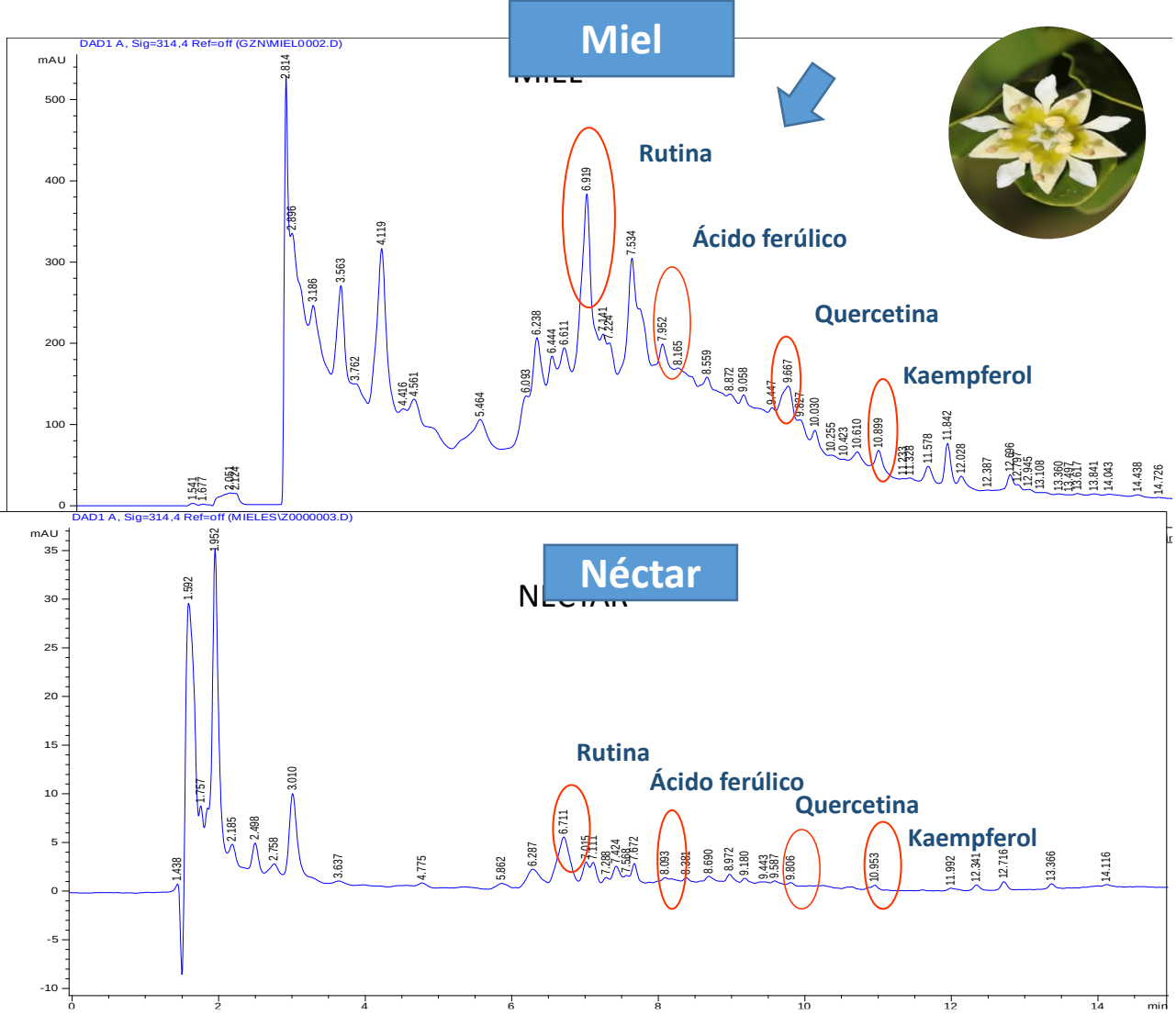
Caracterización química fenólica : Miel de Corontillo (*Escallonia pulverulenta*) y miel de Peumo (*Cryptocarya alba*) cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) (Montenegro et al 2010)

Compuesto	cc mg/kg extracto de miel	
	Corontillo	Peumo
Derivados de Catequina	2239,60	574,20
Acido gálico	6,40	923,60
Hidroximetil Furfural	12,40	6,30
Derivado de Acido benzoico	nd	21,60
Acido Protocatequico	19,20	8,20
Acido b-Resorcilico	10,80	6,30
Catequina	20,10	19,30
Epicatequina	42,20	25,80
Rutina	nd	185,50
Acido p-coumárico	9,80	nd
Acido elágico	nd	10,30
Derivado de Quercetina	nd	29,20
Derivado de Miricetina	nd	6,10
Acido abscísico	4,60	3,90
Derivados de Canferol	nd	17,00
Miricetina	nd	428,40
Quercetina	4,10	34,10
Canferol	5,70	21,20
Total	2369,20	2321,00

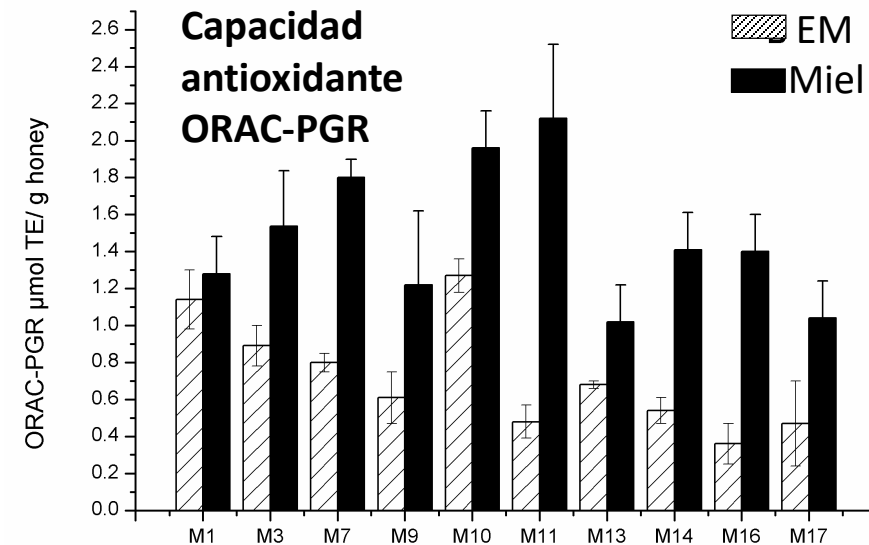
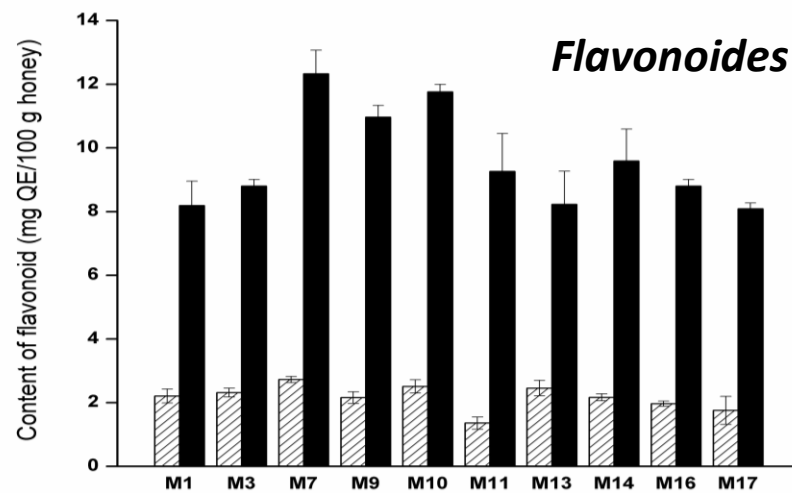
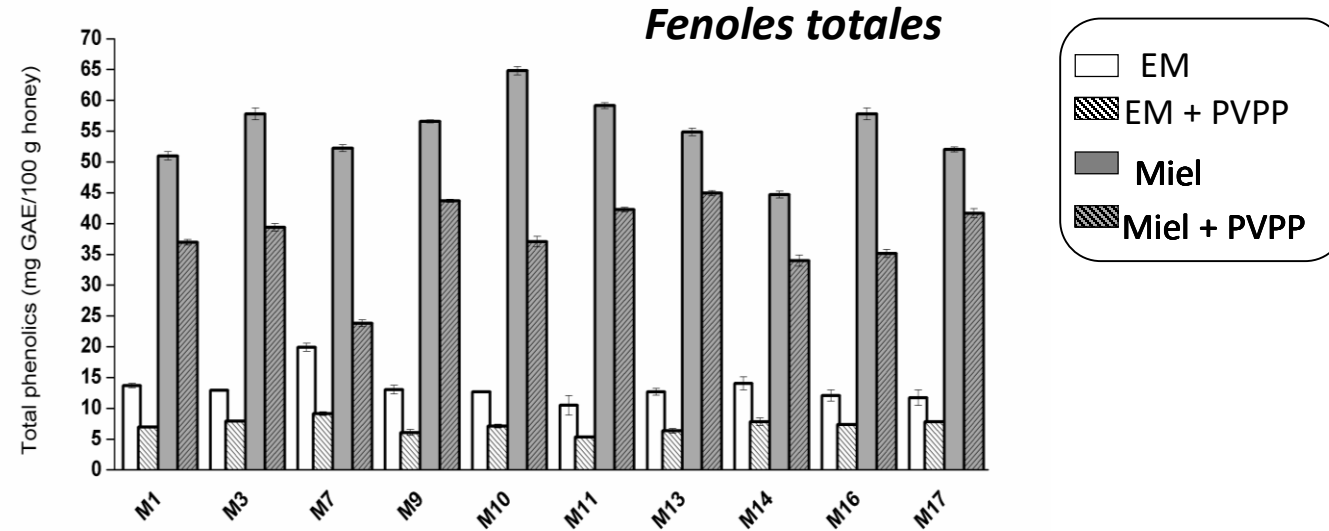
Myricetin: A review of the most recent research.

X. Song, L.Tan, M. Wang, C. Ren, C. Guo, B.Yang , Y. Ren, Zhixing Cao, Yuzhi Li, Jin Pei
Biomedicine & Pharmacotherapy 134 (2021) 111017

Huella química
de la miel



COMPARACIÓN ENTRE PROPIEDADES DE MIEL ENTERA Y EXTRACTO FENÓLICO DE MIELES DE QUILLAY (*Quillaja saponaria*)



Diferenciación

Quillay	Ulmo	Tevo	Azara
Oxido de linalool , furfural, acido 2-- metil butirico , ketoisoforona , β - damascenona , benzil alcohol , 2-feniletanol ,	P-coumaric acid, syringic acid, cinnamic acid, rutin, quercetin, myricetin	Acetone , isoamyl alcohol , acetic acid , furfural , benzaldehyde , isophorone , furfuryl alcohol ,	Gallic acid, syringic acid, caffeic acid, p- coumaric acid, pinocembrin, rutin, chrysin, quiercetin, luteolin, apigenin,

Montenegro, G., & (2017). Chilean endemic/native plant resources as functional and superfoods. *Superfood as functional food—an overview of their process and utilization*. London: InTechOpen, 131-154.



Artículo Original | Original Article



Actividad antioxidante y antimicrobiana de mieles monoflorales de plantas nativas chilenas

[Antioxidant and antimicrobial activity of unifloral honeys of plants native to Chile]

[Books](#)

[Publish](#)

[About](#)

[News](#)

[Contact](#)



[Author Panel Sign in](#)



Open access peer-reviewed chapter

The Value of Chilean Honey: Floral Origin Related to their Antioxidant and Antibacterial activities

By Raquel Bridi and Gloria Montenegro

Submitted: May 18th 2016 Reviewed: November 29th 2016 Published: March 15th 2017

DOI: [10.5772/67103](https://doi.org/10.5772/67103)

Artículo Original | Original Article

Comparison of volatile compounds in *Retanilla trinervia* [Gillies & Hook] Hook & Arn honeys from central Chile

[Comparación de compuestos volátiles en mieles de *Retanilla trinervia*
[Gillies & Hook] Hook & Arn de Chile Central]

Gloria MONTENEGRO, Francisca SANTANDER, Gabriel NUÑEZ & Carolina FREDES

*Departamento de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile,
Santiago, Chile*

Contactos | Contacts: Carolina FREDES - E-mail address: cpfredes@uc.cl

Abstract: The search for chemical markers for determining honey authenticity as a complementary tool for melissopalynological method is an important issue in the study of honeys from different botanical origins. The objective of this study was to determine the volatile compounds in tevo (*Retanilla trinervia* [Gillies & Hook] Hook & Arn [Fam. Rhamnaceae]) honey as one of the most relevant honeys from

Análisis Sensorial

Las mieles de Quillay fueron descritas por los atributos ahumado, pasas y propóleos

Composición de Terpenos en tres mieles Chilenas monoflorales por SPME-GC/MS.

Composition	Honey Sample Number		
Terpenes (mg/kg)	ulmo	coron	quillay
α felandrene	0.02	nd	nd
<i>iso</i> terpinolene	0.03	0.84	nd
α pinene	nd	nd	0.19
β pinene	nd	nf	0.38
limonene	0.12	0.32	nd
sabinene	0.05	nd	nd
camphene	0.10	nd	nd
linalool oxide	0.21	0.36	0.25
linalool	nd	nd	0.15
hotrienol	0.56	0.85	0.09
myrtenol	0.26	0.09	nd
neryl acetone	0.14	0.37	nd
eucarvone	0.46	nd	nd
lilac alcohol	34.54	nd	nd
lilac aldehyde	36.13	nd	nd
<i>trans</i> anethol	1.11	nd	nd
8-hydroxy-6,7-dihydrolinalool	2.03	nd	nd
<i>p</i> -cymene	0.04	0.10	nd
<i>cis</i> rose oxide	nd	0.19	0.11
nerol	nd	0.06	nd
α calacorene	nd	0.07	nd
cumene	nd	0.05	0.20
cadalene	nd	0.10	nd
TOTAL	75.79	3.39	1.37

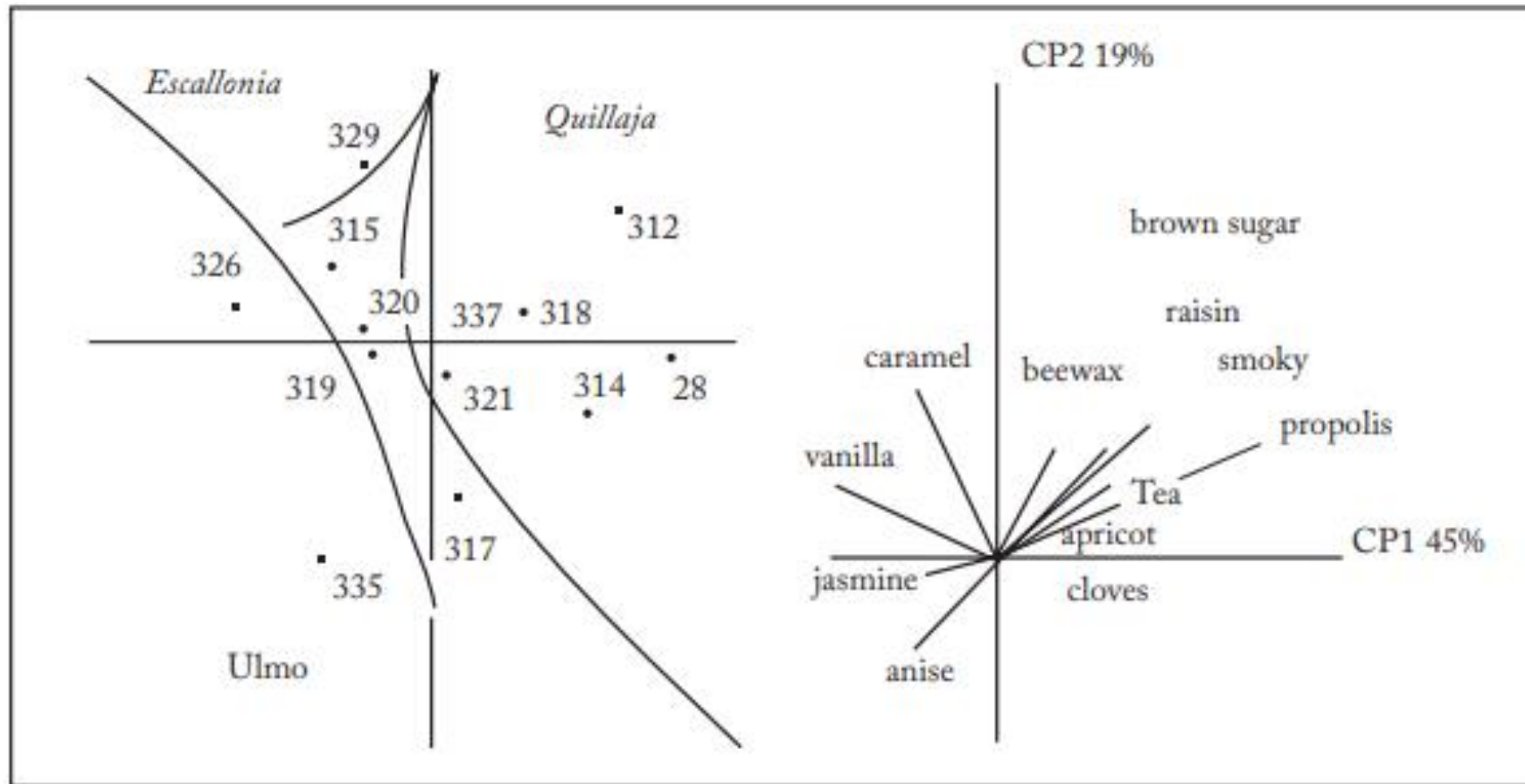
Compuestos aromáticos en mieles de Ulmo, Corontillo y Quillay

Composition	Honey Sample number		
Norisoprenoids (mg/kg)	Ulmo	Corontillo	Quillay
isophorone	6.99	0.30	nd
cetoisophorone	5.10	1.07	nd
safranal	nd	1.05	nd
<i>trans</i> β -damascenone	1.09	3.72	0.19
3-hydroxy-5, 6-epoxy- β -ionone	0.27	0.50	nd
3, 4-dehydro- β -ionone	0.14	nd	nd
3, 5-dehydro- β -ionone	nd	0.33	nd
megastigmatrienone	nd	nd	0.53
megastigma-5,7,9-trienone	nd	nd	0.24
TOTAL	13.95	6.97	0.96



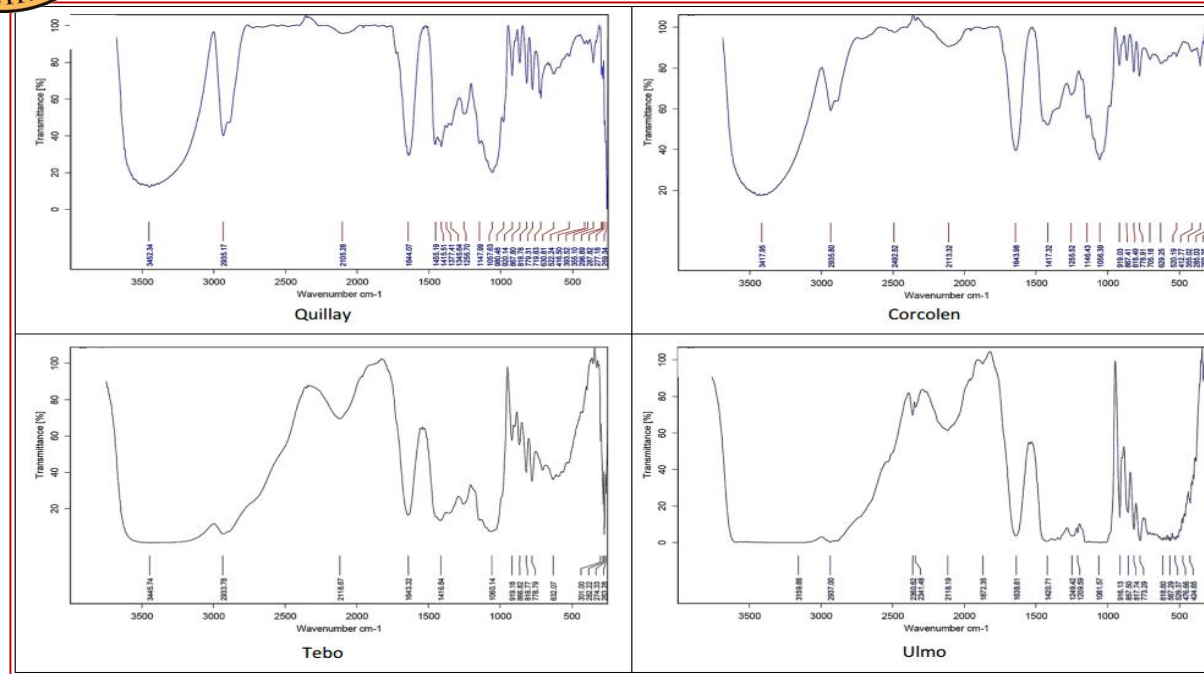
Indica compuesto químico que esta presente solo en esa miel

Análisis de Componentes Principales en la relación entre origen botánico, presencia de compuestos aromáticos y aroma de la miel .





Nuevo método de diferenciación de mieles chilenas utilizando el espectro infrarrojo IR

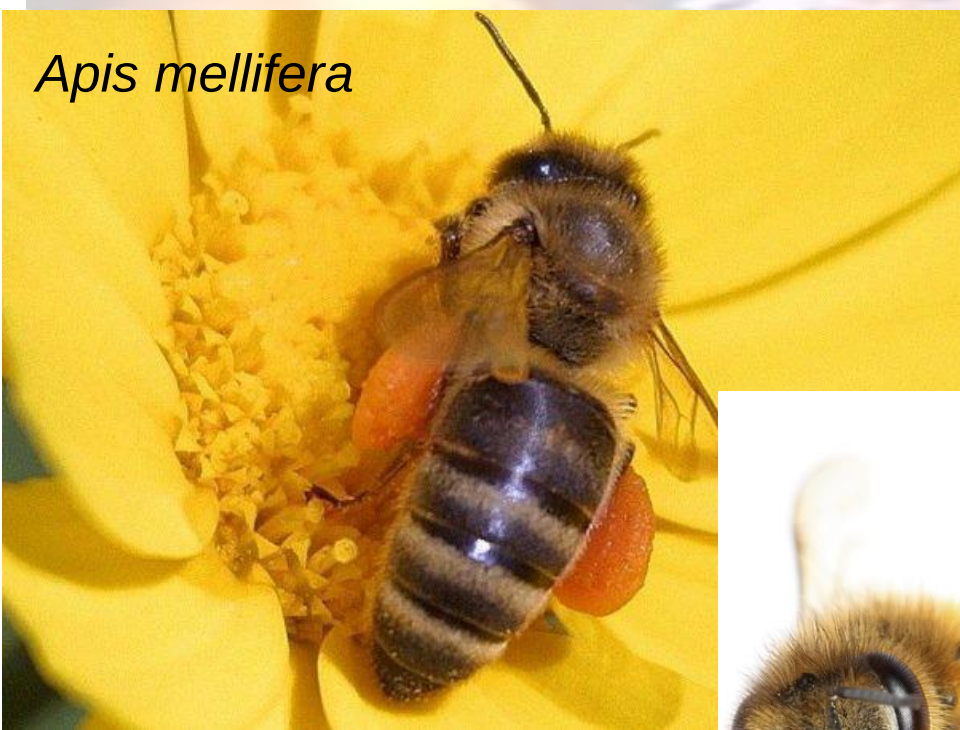


Cada miel tiene un espectro IR específico. Se da una interacción de la radiación infrarroja con los compuestos de la miel, los cuales se agitan y vibran produciendo unos espectros específicos y únicos.

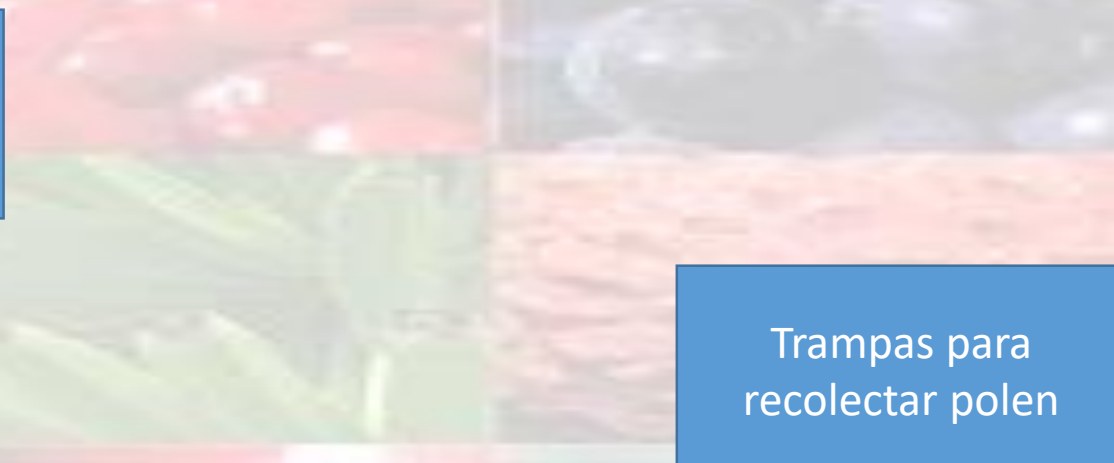
Espectros que permiten diferenciar una miel de una miel falsa
El espectro vibracional “Raman” de las moléculas es único para cada tipo de material y sirve como una “huella digital” para identificarlo

En base a: contenido de fenoles y flavonoides totales, origen botánico, y espectroscopia infrarroja

N=49 mieles



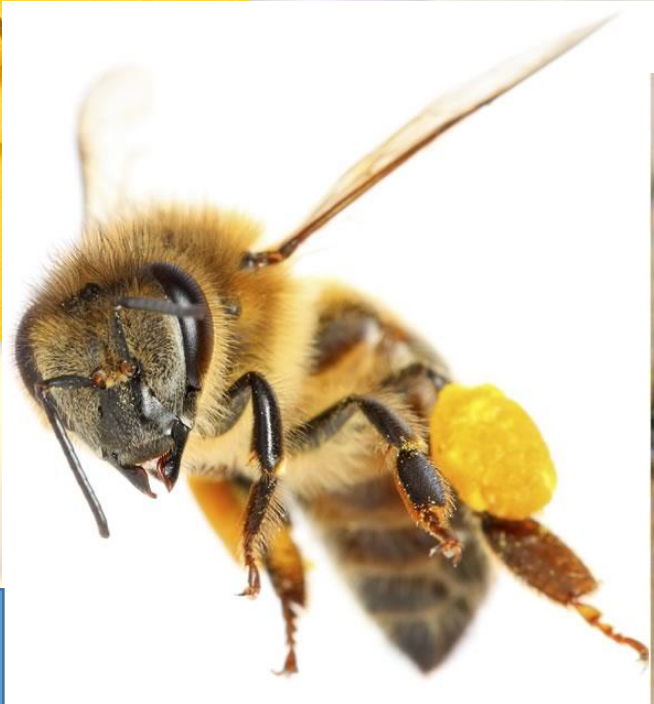
Abeja colectando polen

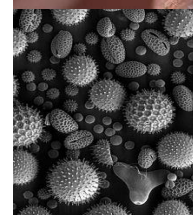
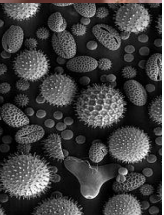


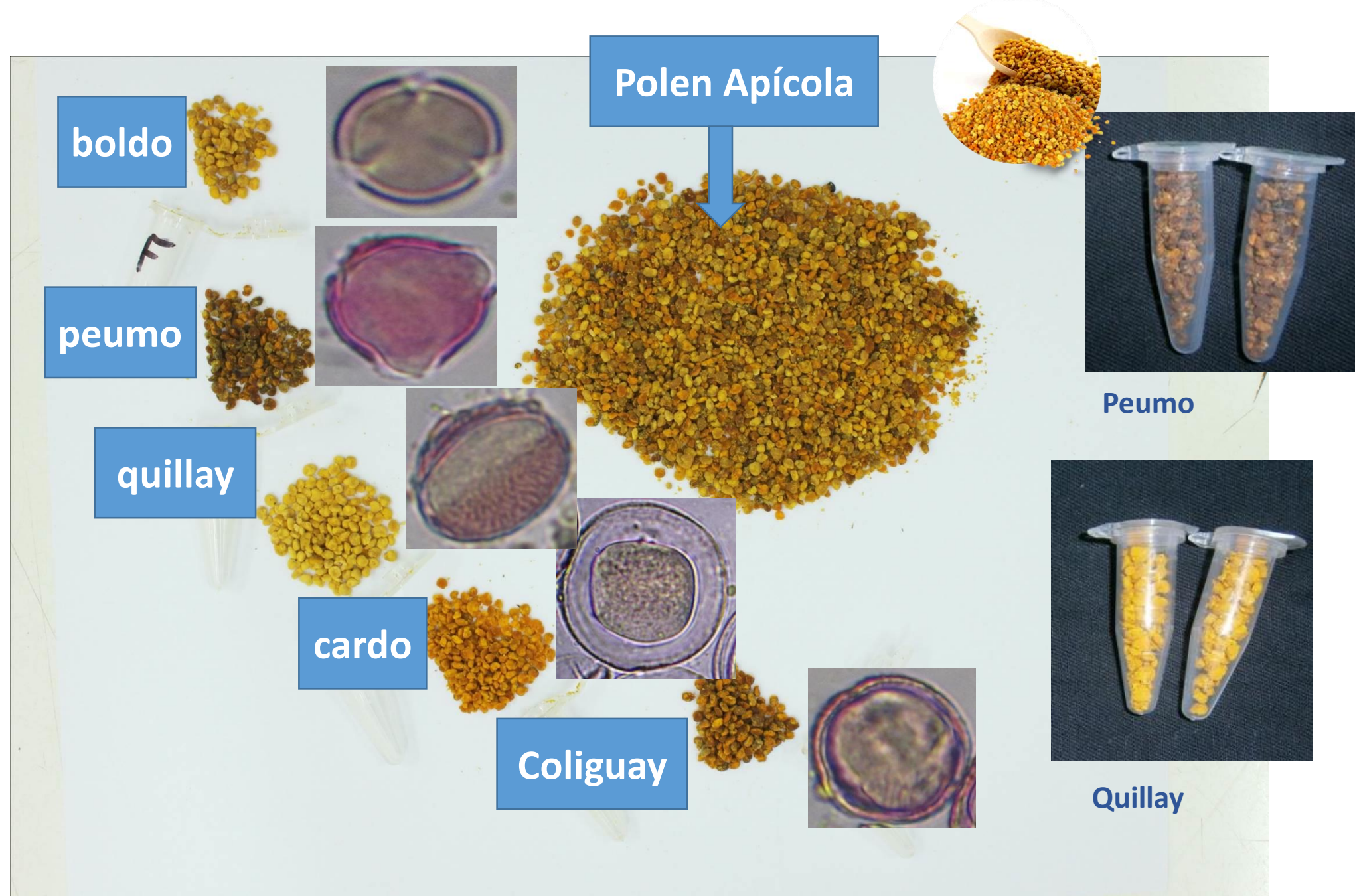
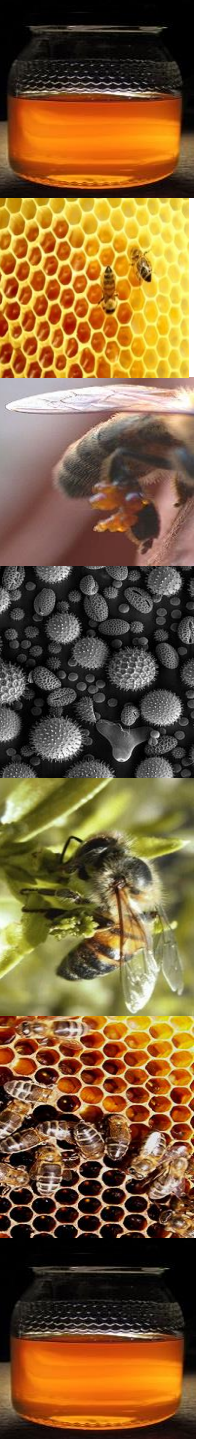
Trampas para recolectar polen



Polen Apícola o Polen Corbicular







Determinación del origen botánico: Método de análisis palinológico (Montenegro et al 2011, Norma Chilena NCh3255, 2011).



[illegible]

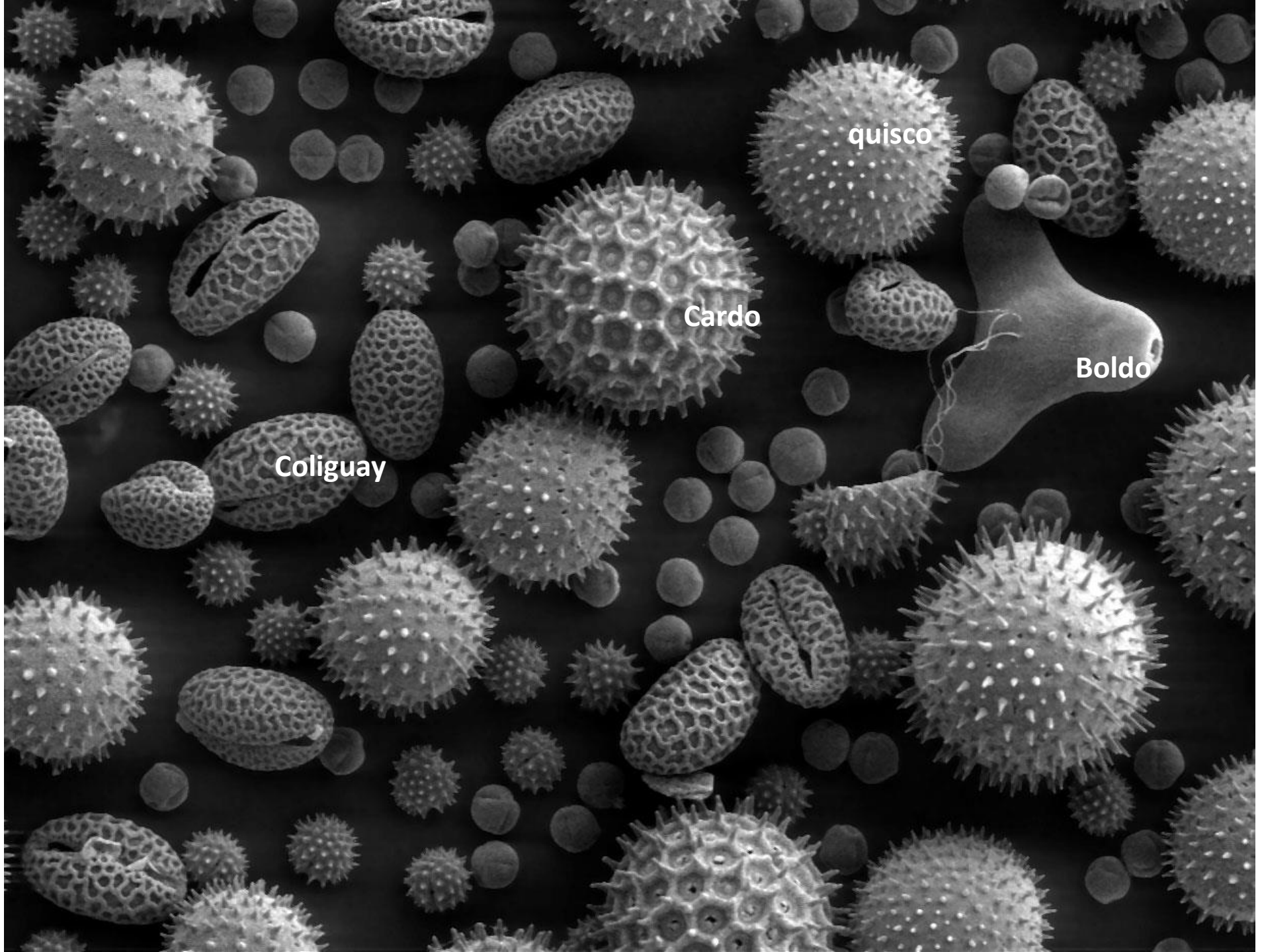




Figura 2

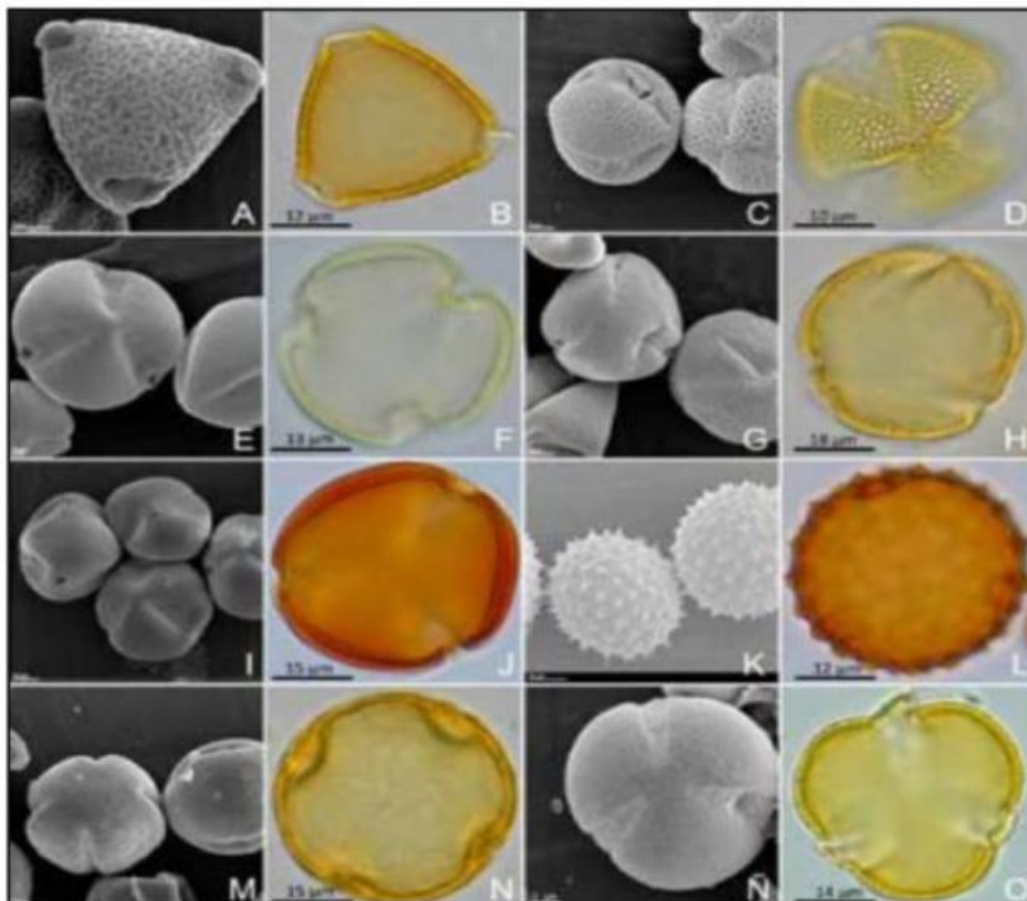
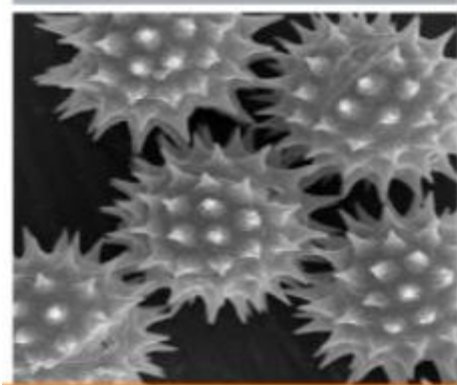


Lámina 1. Fotografías con microscopio electrónico de barrido y óptico de las especies registradas en cargas corbiculares. A-B *Erythrina crista-galli*. C-D *Gleditzia amorphoides*. E-F *Prosopis alba*. G-H *Prosopis ruscifolia*. I-J *Prosopis* sp. K-L *Sphaeralcea bonariensis*. M-N *Melia azedarach*. Ñ-O *Pisonia zapallo*

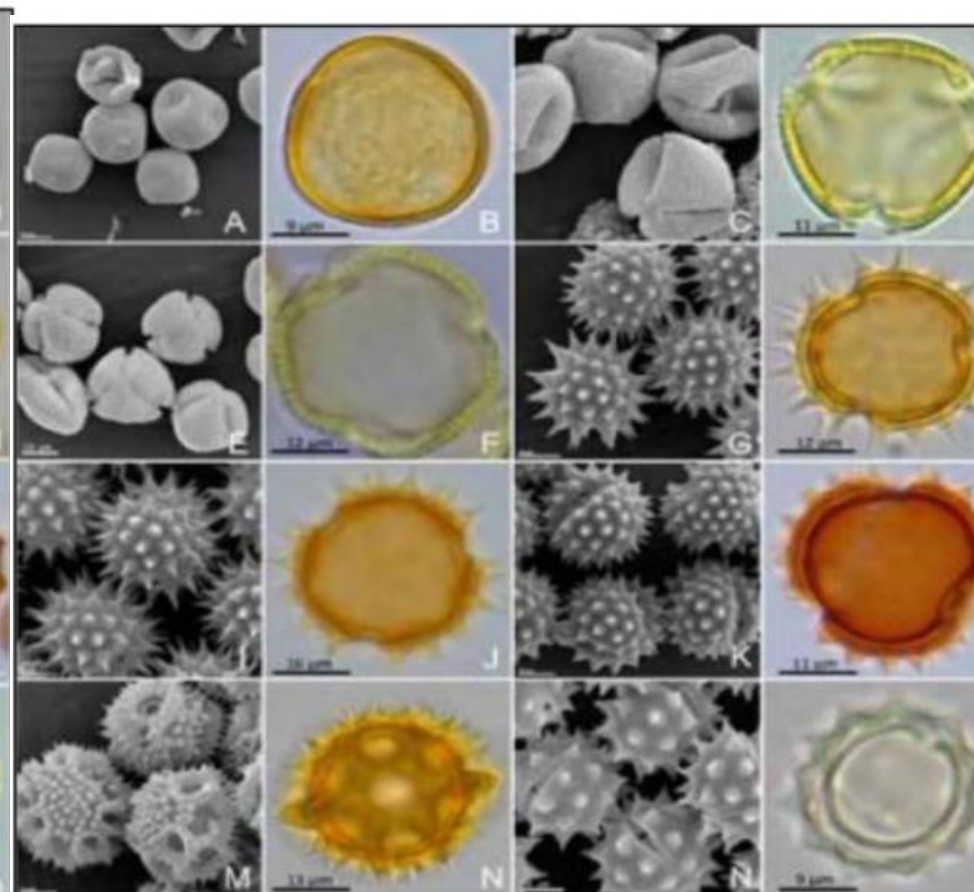


Lámina 2. Fotografías con microscopio electrónico de barrido y óptico de las especies registradas en cargas corbiculares. A-B *Achatocarpus praecox*. C-L *Shinus molle*. E-F *Schinopsis lorentzii*. G-H *Verbesia* sp. I-J *Helianthus annuus*. K-L *Senecio grisebachii*. M-N *Taraxacum* sp. Ñ-O Tipo *Baccharis Eupatorium*.

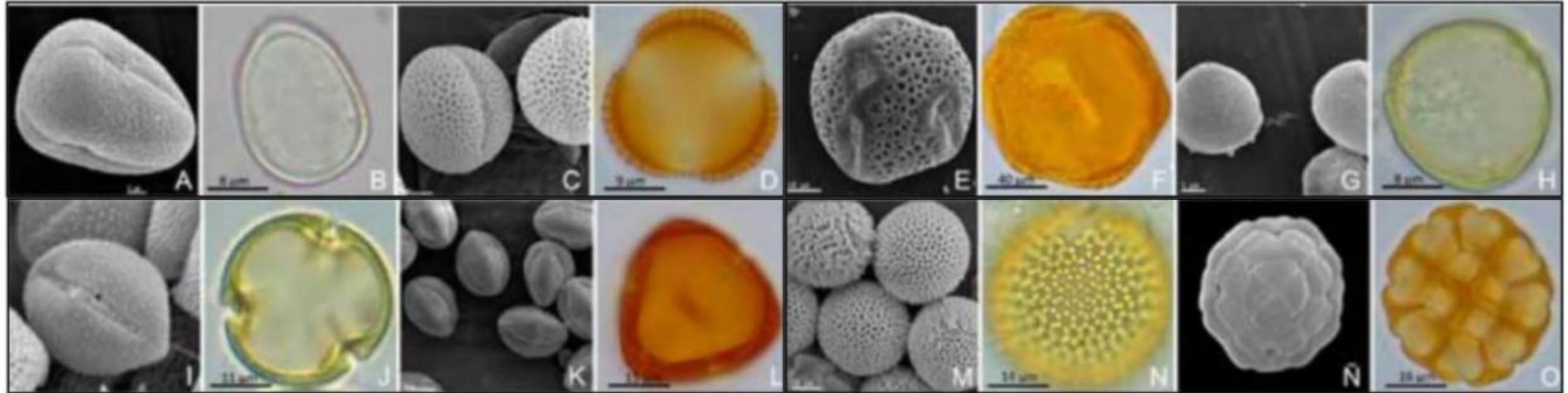


Lámina 3. Fotografías con microscopio electrónico de barrido y óptico de las especies registradas en cargas corbiculares. A-B *Echium plantagineum*. C-D *Brassica napus*. E-F *Opuntia quimilo*. G-H *Celtis tala*. I-J *Cynophalla retusa*. K *Sapium haematospermum*. M-N *Croton* sp. Ñ-O *Acacia aroma*.

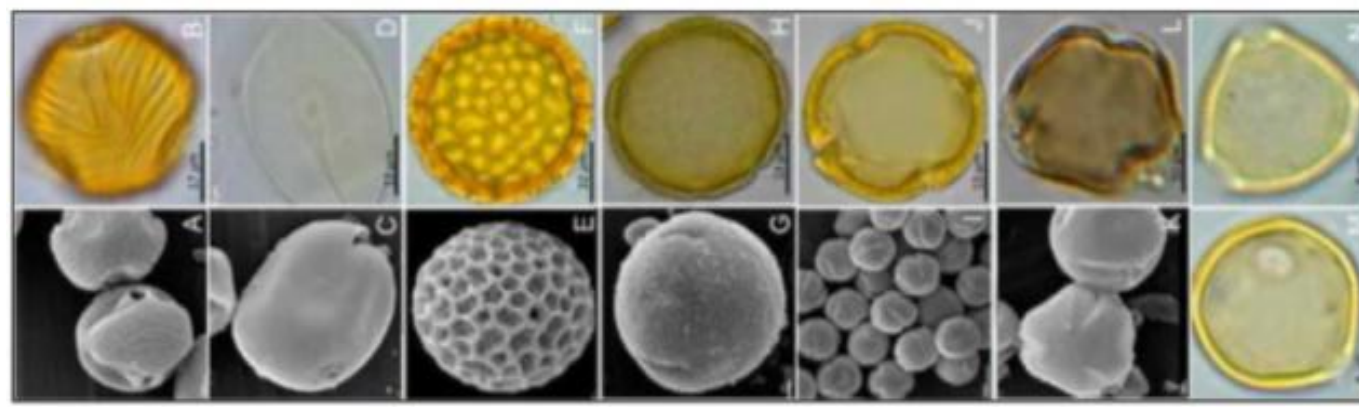
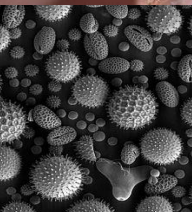


Lámina 4. Fotografías con microscopio electrónico de barrido y óptico de las especies registradas en cargas corbiculares. A-B *Indeterminado 3c*. C-D *Zea mays*. E-F *Polygonum hidropiperoides*. G-H *Borreria verticillata*. I-J *Citrus* sp. K-L *Aloysia* sp. M-N *Glycine max*.



2016									
Sample	Classification	Predominant species (≥45%)		Secondary species (16%-45%)		Important minor species (3%-15%)		Minor species (≤3%)	
1	Monofloral Native	<i>Colliguaja odorifera</i>	51.11	<i>Rubus ulmifolius</i> <i>Trichocereus chiloensis</i>	20.02 28.87				
2	Monofloral Native	<i>Cryptocarya alba</i>	45.94	<i>Eschscholzia californica</i>	41.28	<i>Rubus ulmifolius</i>	12.78		
3	Bifloral Mixed			<i>Azara sp.</i> <i>Colliguaja odorifera</i> <i>Brassica sp</i>	18.15 25.25 30.55	<i>Eschscholzia californica</i> <i>Trichocereus chiloensis</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	3.72 8.46 13.87		
4	Bifloral Mixed			<i>Cryptocarya alba</i> <i>Eschscholzia californica</i>	41.61 44.30	<i>Raphanus sativus</i>	14.08		
5	Monofloral Non-native	<i>Brassica sp.</i>	46.53			<i>Eschscholzia californica</i> <i>Trichocereus chiloensis</i> <i>Taraxacum officinale</i> <i>Colliguaja odorifera</i> <i>Cryptocarya alba</i>	5.79 10.65 11.57 12.73 12.73		
6	Monofloral Non-native	<i>Raphanus sativus</i>	50.00	<i>Eschscholzia californica</i> <i>Maytenus boaria</i>	41.44 18.52	<i>Eucalyptus sp</i> <i>Carduus sp</i>	5.49 5.49		

¹Faculty of Engineering, Chemical and Bioprocess Engineering Department

²Faculty of Agriculture and Forestry, Plant Science Department

³Faculty of Chemistry, Inorganic Chemistry Department, Pontificia Universidad Católica de Chile, Macul, Chile

Relation between composition, antioxidant and antibacterial activities and botanical origin of multi-floral bee pollen

P. Velásquez¹, K. Rodríguez², M. Retamal³, A. Giordano³, L.M. Valenzuela¹, G. Montenegro^{2*}

(Received February 9, 2017; Accepted March 24, 2017)

Summary

Harvested bee pollen is valuable for its nutritional value and healthy properties. This work relates the botanical origin of sixteen bee pollens from Chile with their phenolic, protein and carotenoid content, and antioxidant/antibacterial activities. Our results showed that the chemical properties of different bee pollens are associated with the plant species from which each one was derived from. Some correlations between chemical properties and botanical origin were observed. Bee pollen showed between 20.0-30.4% protein, 2.8-50.2 mg/kg carotenoids, 22.8-918.4 mg/kg phenolics,

hormone regulator, intestinal regulator, vasoprotector, hepatoprotective, anti-atherosclerotic agent, antiallergic, anticarcinogenic, antioxidant, antibacterial and antifungal (DENISOW and DENISOW-PIETRZYK, 2016; GRAIKOU et al., 2011).

Phenolic acids, flavonoids and pigments as β -carotene, are mainly related to the healthy properties exhibited by bee pollen such as antioxidant and antibacterial (ALOISI and RUPPEL, 2014; ALICIC et al., 2014). Phenolic acids and flavonoid glycosides are present in the nectar of flowers visited by bees, which are hydrolyzed and transferred to the bee pollen. The number and variety of phenolic





Preparación de extractos de polen apícola



**EXTRACCIÓN
ASISTIDA POR
ULTRASONIDO**

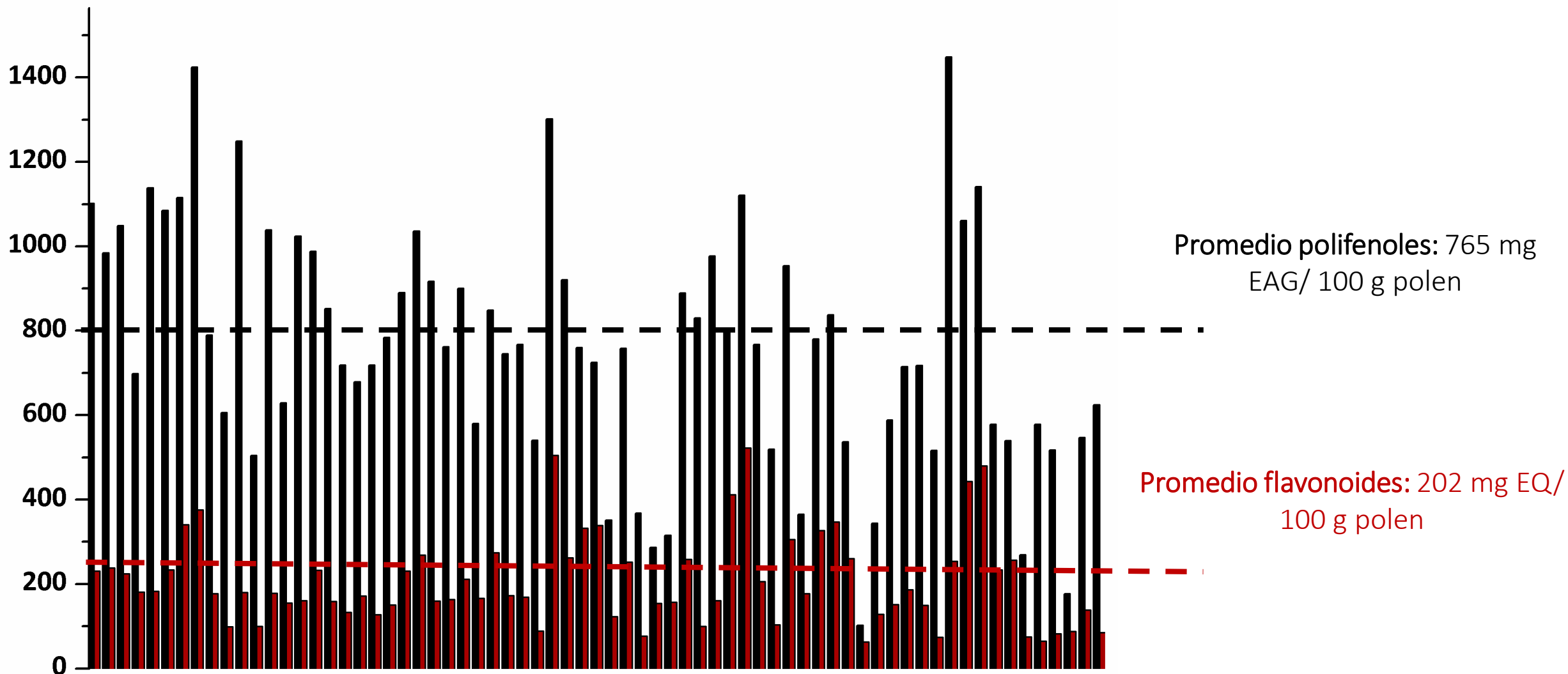


20 mg/ mL



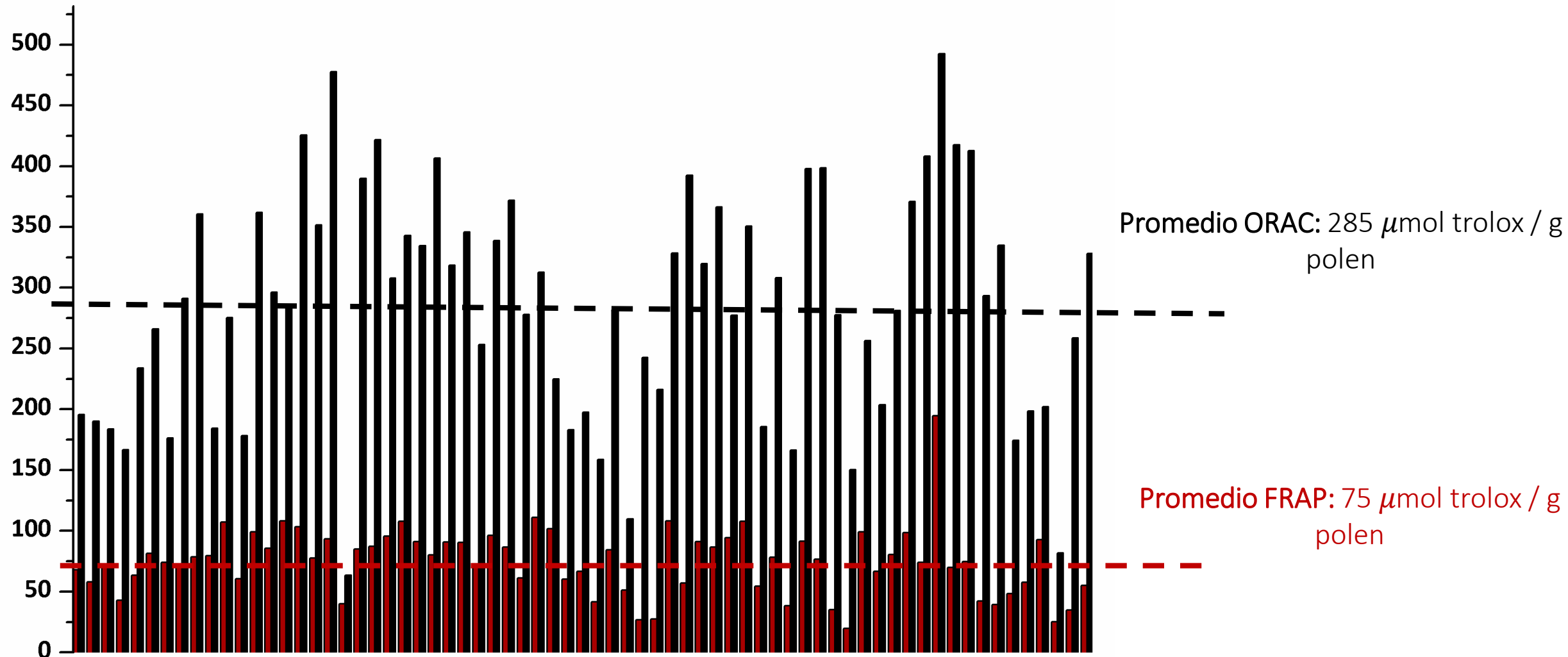
Contenido de compuestos fenólicos – Polen Apícola Zona Central

Método Folin Ciocalteu / Método del $AlCl_3$

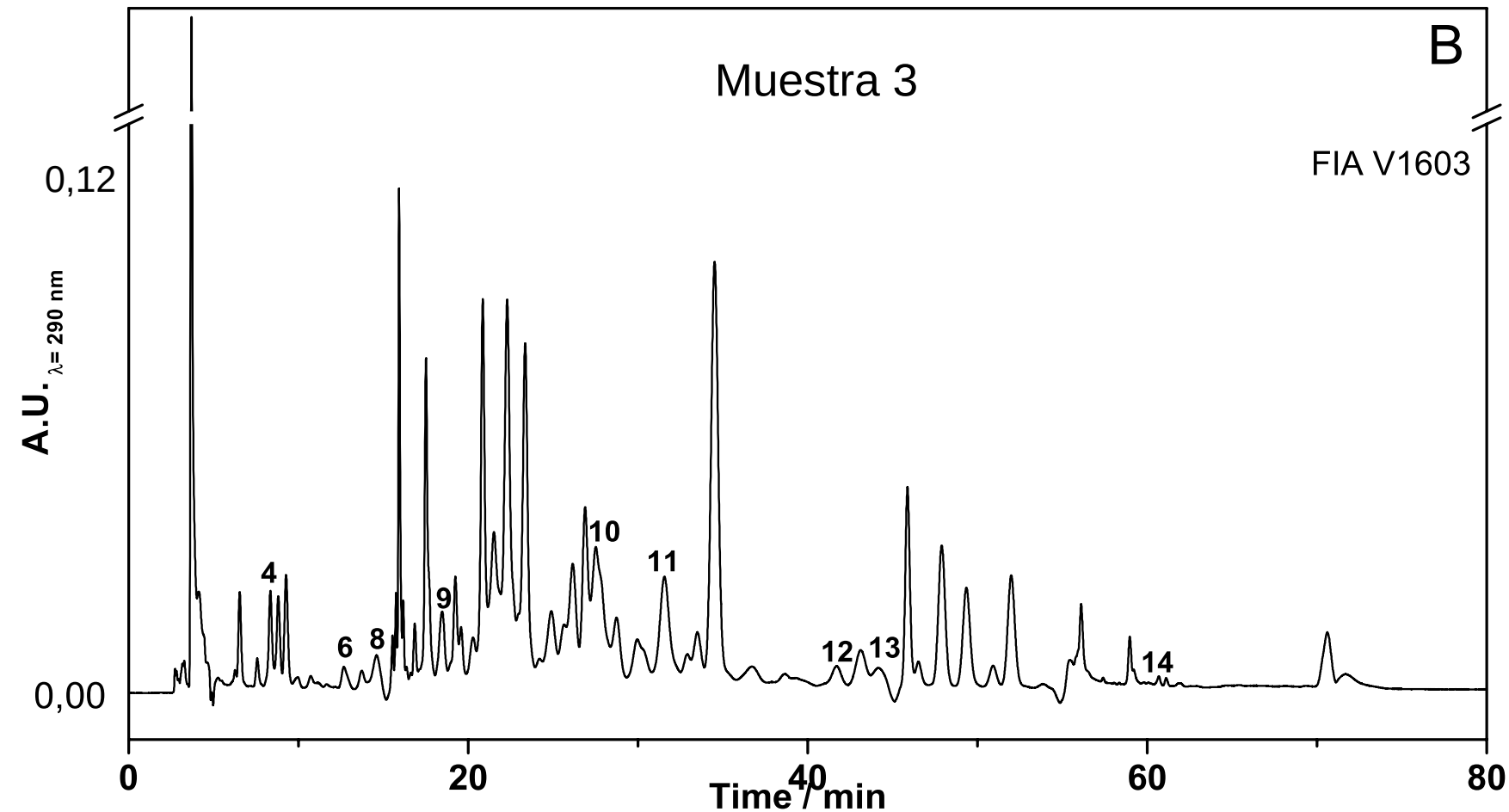


Capacidad antioxidante – Zona Central

Métodos ORAC-FL y FRAP



Perfil fenólico - Identificación (HPLC-DAD)



FENOLES PRESENTES EN TODAS LAS MUESTRAS

Miricetina
Quercetina
Ácido sirínico
Ácido cumárico
Ácido abscísico

Quercetina

Media: 90 mg /100 g polen

Miricetina

Media: 180 mg/ 100 g polen

Table 3. Phenolic acids of honeybee pollen extracts (BPE) determined by HPLC-DAD.

Samples	mg/ 100 gr bee pollen					
	Syringic acid	Cumaric acid	Sinapic acid	Ferulic acid	Cinnamic acid	Absciscic acid
2016						
1	28.8 ± 0.30	2.21 ± 0.09	0	0	0.52 ± 0.12	16.06 ± 0.12
2	15.39 ± 5.03	1.31 ± 0.05	16.55 ± 2.63	3.93 ± 0.89	0.39 ± 0.04	9.29 ± 0.20
3	21.90 ± 0.36	3.25 ± 0.21	0	0	0	22.82 ± 0.15
4	11.20 ± 0.20	1.61 ± 0.05	10.93 ± 0.08	9.97 ± 0.15	56.17 ± 0.50	15.98 ± 0.24
5	19.65 ± 0.63	2.62 ± 0.09	4.63 ± 0.79	2.01 ± 0.87	19.38 ± 0.08	24.14 ± 0.28
6	17.34 ± 0.10	1.15 ± 0.03	0	0	28.37 ± 0.13	27.49 ± 0.55
7	14.73 ± 4.06	0.84 ± 0.18	0	9.84 ± 0.15	11.48 ± 3.33	17.18 ± 0.19
8	12.81 ± 0.06	1.94 ± 0.05	10.24 ± 0.96	12.91 ± 0.61	41.81 ± 0.24	23.08 ± 0.38
2017						
9	4.95 ± 0.12	1.15 ± 0.3	0	11.23 ± 0.66	27.71 ± 0.04	14.58 ± 0.31
10	16.88 ± 0.11	4.21 ± 0.58	0	0	5.97 ± 0.05	7.89 ± 0.28
11	10.01 ± 0.13	1.06 ± 0.22	0	0	0	7.93 ± 0.13
12	4.30 ± 0.06	0.96 ± 0.26	0	7.53 ± 1.87	7.63 ± 0.07	5.73 ± 0.38
13	0.17 ± 0.02	1.15 ± 0.8	0	4.98 ± 0.30	0	11.06 ± 0.20
14	31.54 ± 0.06	7.63 ± 0.57	0	0	14.85 ± 0.05	13.88 ± 0.26
15	2.04 ± 1.09	0.19 ± 0.05	0	4.63 ± 0.66	0	27.13 ± 0.33
16	12.98 ± 0.10	2.07 ± 0.40	0	0	27.11 ± 0.13	9.34 ± 0.08
17	0.64 ± 0.05	5.06 ± 2.14	126.82 ± 0.17	0	13.38 ± 0.39	14.48 ± 0.74
18	0.89 ± 0.08	3.06 ± 0.05	87.67 ± 0.63	15.01 ± 1.41	174.98 ± 0.45	97.44 ± 0.61
2018						
19	12.02 ± 0.15	2.21 ± 0.03	0	0	0	28.59 ± 0.20
20	17.83 ± 0.52	2.38 ± 0.08	0	14.01 ± 0.28	26.78 ± 0.057	19.38 ± 0.08
21	5.74 ± 0.26	1.37 ± 0.19	0	6.05 ± 0.39	0	5.90 ± 0.08
22	8.49 ± 0.06	1.69 ± 0.09	0	0	0	13.92 ± 0.20
23	8.15 ± 0.06	1.26 ± 0.19	0	10.05 ± 1.30	20.20 ± 0.43	11.45 ± 0.08
24	20.87 ± 0.21	6.48 ± 1.87	1.41 ± 0.08	0	27.36 ± 0.17	21.80 ± 0.46
25	2.64 ± 0.11	1.53 ± 0.66	0	0	19.60 ± 0.05	22.55 ± 0.08
26	11.46 ± 2.55	0.93 ± 0.31	0	0	29.5 ± 0.15	18.14 ± 0.40
27	4.06 ± 0.07	0.54 ± 0.05	0	0	0	10.26 ± 1.00
28	28.78 ± 0.07	1.93 ± 0.06	0	5.54 ± 0.54	9.45 ± 0.05	9.03 ± 0.65
29	24.53 ± 0.15	4.79 ± 0.09	31.02 ± 0.23	10.09 ± 0.10	0	25.42 ± 0.20

Table 4. Flavonoids of honeybee pollen extracts (BPE) determined by HPLC-DAD.

Samples	mg of / 100 gr bee pollen						
	Catechin	Myricetin	Quercetin	Apigenin	Kaempferol	Narigenin	Ramnetin
2016							
1	8.75 ± 0.23	49.56 ± 0.18	94.50 ± 1.66	52.25 ± 0.24	0	0	72.82 ± 0.48
2	4.21 ± 0.15	20.99 ± 1.52	53.50 ± 0.27	4.14 ± 0.20	0	0	175.89 ± 0.64
3	0	51.31 ± 0.24	76.06 ± 1.45	11.02 ± 0.47	0	0	173.98 ± 11.12
4	44.9 ± 0.3	78.40 ± 0.31	0	1.80 ± 0.41	0	0	24.30 ± 0.51
5	0	58.25 ± 0.24	82.86 ± 0.98	28.85 ± 0.16	26.33 ± 1.08	3.09 ± 1.86	14.92 ± 0.81
6	0	115.61 ± 3.2	51.83 ± 0.28	14.45 ± 0.0	0	0	71.70 ± 2.11
7	0	65.83 ± 14.05	21.71 ± 2.01	31.86 ± 7.71	14.07 ± 3.56	0	0
8	0	59.05 ± 0.36	73.19 ± 0.86	30.74 ± 0.56	14.98 ± 1.79	0	0
2017							
9	0	246.59 ± 0.51	115.71 ± 0.61	17.82 ± 0.27	0	0	15.16 ± 2.39
10	8.61 ± 0.08	115.56 ± 0.24	57.73 ± 0.40	1.04 ± 0.15	0	0	56.64 ± 4.70
11	2.23 ± 0.93	465.61 ± 0.16	5.74 ± 0.21	2.48 ± 0.78	0	0	0
12	0	224.06 ± 0.55	24.58 ± 0.46	12.29 ± 0.27	0	0	8.8 ± 0.4
13	0	637.74 ± 2.13	94.30 ± 0.46	1.04 ± 0.31	0	0	0
14	15.87 ± 0.22	22.32 ± 2.19	128.75 ± 1.21	3.74 ± 0.39	0	0	67.76 ± 0.95
15	0	680.60 ± 1.59	111.78 ± 0.57	0.81 ± 0.14	0	0	15.62 ± 0.11
16	0	303.99 ± 0.64	105.28 ± 1.60	126.20 ± 0.34	0	0	56.78 ± 2.49
17	408.8	6.47 ± 0.24	21.66 ± 0.17	0	9.66 ± 1.51	3.49 ± 0.31	0
18	0	6.25 ± 0.18	110.77 ± 0.52	0	0	43.38 ± 0.79	18.24 ± 5.92
2018							
19	0	38.80 ± 0.42	22.97 ± 0.54	12.15 ± 1.41	0	4.49 ± 1.53	15.65 ± 0.88
20	0	70.92 ± 0.57	137.11 ± 1.06	64.13 ± 0.36	0	0	15.50 ± 0.83
21	0	316.92 ± 0.57	75.36 ± 0.63	47.39 ± 0.41	0	0	0,00
22	6.29 ± 0.08	363.89 ± 0.40	120.64 ± 0.31	51.71 ± 0.14	0	0	44.01 ± 3.1
23	0	301.98 ± 0.57	99.53 ± 0.86	5.8 ± 0.23	0	0	9.07 ± 2.97
24	0	43.78 ± 0.46	134.24 ± 3.03	135.20 ± 0.39	28.72 ± 1.44	0	10.23 ± 1.46
25	1.64 ± 0.55	354.45 ± 0.89	121.14 ± 1.13	28.89 ± 0.48	0	0	26.54 ± 1.97
26	0	52.16 ± 0.16	145.98 ± 1.18	4.59 ± 0.81	24.95 ± 2.28	0	3.53 ± 0.09
27	2.31 ± 0.37	133.10 ± 1.39	84.22 ± 20.77	16.83 ± 0.82	0	3.95 ± 1.31	275.63 ± 12.62
28	0	49.30 ± 0.22	175.22 ± 0.96	57.59 ± 0.28	37.78 ± 0.61	0	4.96 ± 1.08
29	8.61 ± 0.17	14.04 ± 0.33	133.68 ± 1.10	55.63 ± 0.36	0	0	53.66 ± 0.09



109 muestras de polen
apícola Chileno
estudiadas

Zona Norte (21)

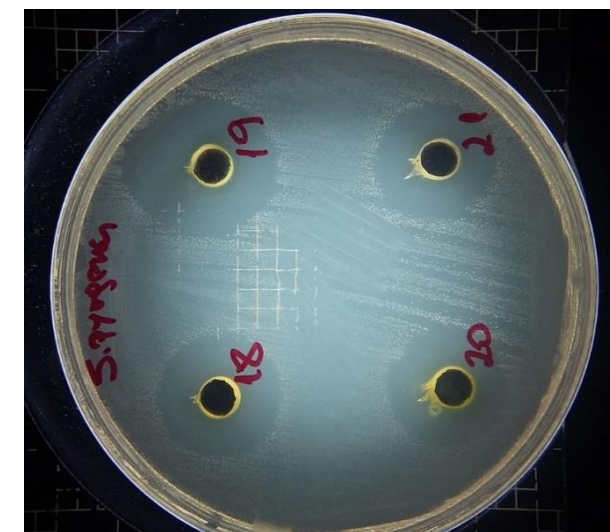
Zona Central (69)

Zona Sur (19)

POLEN APICOLA



- (i) Origen geográfico y botánico
- (ii) Perfil fenólico
- (iii) Capacidad Antioxidante
- (iv) Actividad Antimicrobiana



Inhibición de crecimiento de
Streptococcus pyogenes

**Por primera vez un marcador químico - QUERCETINA - fue
propuesto como indicador de calidad para el polen apícola
chileno!** Potentes antioxidantes y antiinflamatorios naturales,
quercetina y rutina



Honeybee Pollen Load: Phenolic Composition and Antimicrobial Activity and Antioxidant Capacity

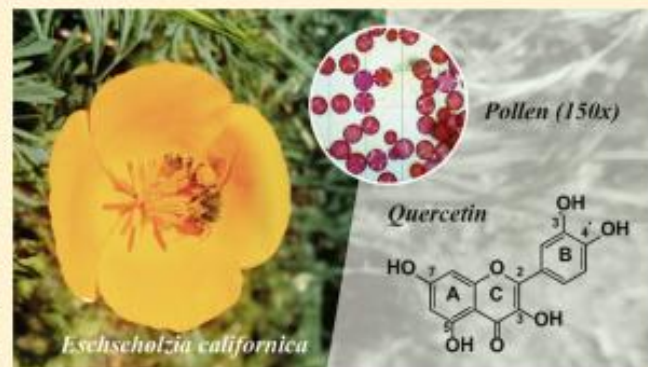
Raquel Bridi,^{*,†} Elias Atala,[†] Paula Núñez Pizarro,[†] and Gloria Montenegro[‡]

[†]Departamento de Farmacia, Facultad de Química y de Farmacia, Pontificia Universidad Católica de Chile, Avenida Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago 7810000, Chile

[‡]Departamento de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Avenida Vicuña Mackenna 4860, Santiago 7810000, Chile

Supporting Information

ABSTRACT: Honeybee pollen loads result from the agglutination of pollen grains and salivary secretions of bees. The potential use of honeybee pollen as a food supplement greatly depends on its chemical composition, which varies depending on the botanical and geographical origin of the pollen grains. This study aimed to characterize the botanical origin, chemical composition, and antioxidant and antibacterial activities of honeybee pollen from the V Region of Chile. The introduced species *Brassica rapa* and *Eschscholzia californica* predominated in the bee pollen analyzed. The honeybee pollen extracts showed antioxidant and antibacterial properties, specifically against the pathogenic microorganism *Streptococcus pyogenes*. Quercetin and myricetin were found in all samples in large concentrations. The separation of pollen loads from a multifloral sample demonstrated that *E. californica* pollen loads are responsible for antibacterial activity. This sample also showed a high concentration of quercetin (304.8 mg/100 g of bee pollen). Based on the present results, honeybee pollen from the V Region of Chile has been found to exhibit antioxidant and antimicrobial activities. Furthermore, it is proposed to use quercetin as a quality indicator for honeybee pollen from this region of Chile. These results should help establish better quality control criteria for Chilean honeybee pollen and its potential use as a functional ingredient.



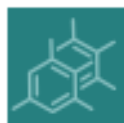


Acuse de recibo de la presentación electrónica

La Oficina receptora (RO/CL) acusa recibo de una solicitud internacional PCT presentada mediante ePCT-Filing. Se han asignado automáticamente un número de solicitud y una fecha de recepción (Instrucciones administrativas, Parte 7).

Número de envío:	050055	
Número de solicitud:	PCT/CL2019/050055	
Fecha de recepción:	04 julio 2019	
Oficina receptora:	Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI) (Chile)	
Su referencia:	273198-WO	
Solicitante:	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE	
Número de solicitantes:	1	
Título:	FORMULACIÓN QUE PERMITE PROTEGER POLIFENOLES, EN PARTICULAR LOS OBTENIDOS DESDE UNA EXTRACCIÓN DE POLEN APÍCOLO	
Documentos enviados:	273198WO-appb-000001.pdf (273198-WO_MEMORIA DESCRIPTIVA.pdf)	238381
	273198WO-appb-000002.pdf (273198-WO_REIVINDICACIONES.pdf)	41831
	273198WO-appb-000003.pdf	000001





Article

Honeybee Pollen Extracts Reduce Oxidative Stress and Steatosis in Hepatic Cells

Juan Esteban Oyarzún ¹, Marcelo E. Andia ¹ , Sergio Uribe ¹, Paula Núñez Pizarro ², Gabriel Núñez ³, Gloria Montenegro ³ and Raquel Bridi ^{2,*}

¹ Biomedical Imaging Center, School of Medicine, Pontificia Universidad Católica de Chile, ANID-Millennium Science Initiative Program-Millennium Nucleus for Cardiovascular Magnetic Resonance, Santiago 7820436, Chile; jeoyarzu@uc.cl (J.E.O.); meandia@uc.cl (M.E.A.); suribe@uc.cl (S.U.)

² Departamento de Farmacia, Facultad de Química, Pontificia Universidad Católica de Chile, Avda Vicuña Mackenna 4860, Santiago 7820436, Chile; pjnunez@uc.cl

³ Departamento de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Avda Vicuña Mackenna 4860, Santiago 7820436, Chile; ginunez@uc.cl (G.N.); gmonten@uc.cl (G.M.)

* Correspondence: rbridi@uc.cl; Tel.: +56-2-354-1580

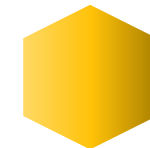
Abstract: Nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) is a major cause of morbidity and mortality worldwide. Additional therapies using functional foods and dietary supplements have been investigated and used in clinical practice, showing them to be beneficial. Honeybee pollen from Chile has shown a large concentration of phenolic compounds and high antioxidant activity. In this work, we characterized twenty-eight bee pollen extracts from the central zone of Chile according to botanical origin, phenolic profile, quercetin concentration, and antioxidant activity (FRAP and ORAC-FL). Our results show a statistically significant positive correlation between total phenolic content and



Leonardo Badani
El mas grande exportador
de polen apícola de Chile



Factor diferenciador de mieles chilenas



APF Factor: “Active Patagonia Factor”

<https://apphone.com/>

Protegido por la Universidad como **SECRETO INDUSTRIAL** denominado "graduación de mieles en relación a su actividad biológica Graduación en Mieles en relación a su Actividad Biológica y determinación de APF Factor que indica “Active Patagonia Factor”” contra Escherichia coli, Staphylococcus aureus y Salmonella entérica



Antibacterial Power

APF 100

APF 150

APF 200



Unique Patagonia Factor (UPF)



Las claves para convertir a Chile en un productor global de miel

Durante el último año las exportaciones han retrocedido 70%, como efecto de la menor disponibilidad del producto debido principalmente a la sequía. Sin embargo, empresas y productores apuestan por desarrollar nuevos formatos y productos, y abrir otros mercados para diferenciarse de los envíos tradicionales a granel, apoyados en estudios científicos que respaldan las propiedades de la miel nacional.

PALOMA DÍAZ ABÁSULO

1.721
apicultores es-
tán habilitados
para exportar
ante el SAG.

Envíos de miel caen con fuerza este año

Si bien no existen datos oficiales sobre el volumen de producción nacional, apicultores y comercializadores aseguran que la baja se debe a la brusca caída en la producción, afectada por la sequía.

Valor (US\$)

11.087.202

Volumen (Kilos)

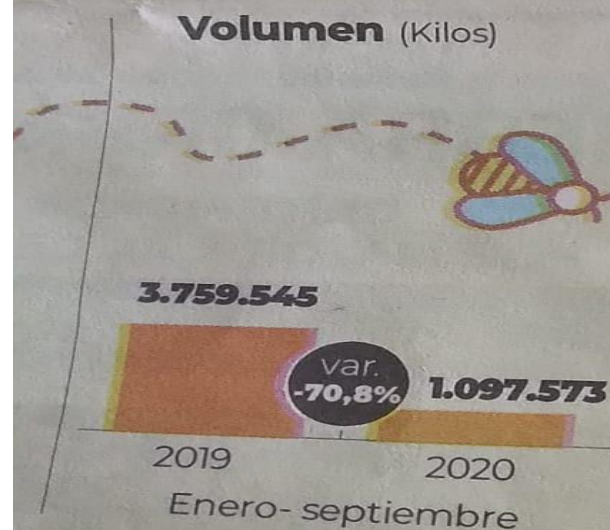
con influencers famosos y si espe-
bamos recibir 600 órdenes de co-
pra, hemos terminado con dos r-
La recepción ha sido muy positiv-
asegura Juan Pablo Molina, gere-
comercial de JPM Exportaciones.

Para entrar al mercado chino
frascos de miel que se venden d-
to al consumidor final ha sido
contar con el factor Active Pa-
nia Factor (APF), desarrollad-
la Universidad Católica, que c-
ca las propiedades antibacter-

Revista del Campo El Mercurio Chile
19 octubre 2020
Exportaciones a China y a Emiratos
Árabes con UPF

el caen te año

iciales sobre el volumen de producción
ercializadores aseguran que la baja se
producción, afectada por la sequía.



Departamento de Infografía / EL MERCURIO

NUEVOS MERCADOS

Aunque tradicionalmente se han
enfocado en los envíos a granel, a
mercados como

Los mercados para los que respaldan

con *influencers* famosos y si esperá-
bamos recibir 600 órdenes de com-
pra, hemos terminado con dos mil.
La recepción ha sido muy positiva”,
asegura Juan Pablo Molina, gerente
comercial de JPM Exportaciones.

frascos de miel que se venden direc-
to al consumidor final ha sido clave
contar con el factor Active Patago-
nia Factor (APF), desarrollado por
la Universidad Católica, que certifi-
ca las propiedades antibacterianas
de esas mieles, utilizando una fór-
mula similar a la estrategia de Nue-
va Zelanda, con la miel de Manuka.

“Todo el respaldo científico que
hay que tener es potente y es lo que
permite diferenciarnos de otras
ofertas y validar que somos la única
miel que se puede llegar a comparar
con las de Nueva Zelanda, que son
las más famosas en China”, explica
Juan Pablo Molina.

También advierte que existen
otros destinos atractivos para la
miel que tiene el factor APF, como
Japón, Malasia y Tailandia, junto
con países del Medio Oriente, que
presentan un alto consumo de miel
y buscan productos naturales que

2018
2019

Fuente: Inteligencia
con cifras del S

a estos mer
una posibilid

PRECIOS

Al crear la
para la empi
casi dos déca
el primer pa
der de las v
cializarla en
este año las
de 50% con

En 2017
ciar las ex
de abejas y
de Honey C
Panales de
y este año
en un for
dor final, a

“Nuestro
solo tamb
clave cont
ciador de
terianas, q
mo para to
lenos. Par
nen que r
contar con
estar inscr

Honey Analysis

I. Botanical Origin

Methodology:

The pollen analysis was carried out following the protocol indicated in Chilean Norm NCh 2981-2005 "Denominación de Origen Botánico mediante ensayo Melisopalinológico", which is the official standard norm for the determination of Botanical Origin of honey in Chile (Montenegro, 2008)

Table 2.- List of samples analyzed, with the number of pollen morphs found for each, the main species with its percentage of participation and the secondary species with its percentage of participation.

Sample Code	Number of Species present	Dominant species	Percentage (%) of dominant species	Secondary species	Percentage (%) of secondary species
M2075	9	Weinmannia trichosperma	63,09	Caldicuvia paniculata	14,12

Honey Results

The honey analyzed correspond to the following categories, according to the classification of Chilean Norm NCh N° 2981-Of.2005:

Table 3.- Classification of the honeys analyzed according to botanical origin.

	Sample	Beekeeper(s)	Classification
1	M2075	José Yuraszeck	Tineo (<i>Weinmannia trichosperma</i>) unifloral honey

II. Determination of antimicrobial activity

Method: Well Diffusion Agar (WDA)

Bacteria strains *Escherichia coli* ATCC-25922, *Staphylococcus aureus* ATCC-25923, and *Salmonella entérica sv. Typhi* ATCC-700623 were used. The strains were propagated on Mueller Hinton agar 24 h in advance. Then, certain colonies were selected and diluted in saline solution to ensure a concentration of 108 CFU/mL (0.5 McFarland standard; Becton-Dickinson & Company, USA). With a swab, strains were plated on petri dishes with Mueller Hinton agar, and 6 mm diameter holes were made in it and filled with 100 µL of extracts. The Petri plates were incubated for 24 hours at 35°C. Then, the inhibition diameter that appeared around each hole was measured. Water was used as a negative control (NCCLS, 2002). For blends, the expected zone inhibition diameter was calculated from proportional mass balances (P. Velásquez, G. Montenegro, A. Giordano, M. Retamal & L. M. Valenzuela (2019)

Bioactivities of phenolic blend extracts from Chilean honey and bee pollen, CyTA - Journal of Food, 17:1, 754-762)

Results

Table 4. - Average measurement in mm of the inhibition zone for each bacterium used

Honey Sample	Inhibition zone (mm) for each bacterium			APF LEVEL
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella entérica sv. Typhi</i>	
Penicilin G	15,00	0,00	0,00	
Streptomycin	24,00	23,00	25,00	
M2075	18,67	11,33	12,67	100+

III. Water content

Water content was determined using the methodology referred to in the Official Chilean Standard NCh 3026 Of. 2006 - Determination of water content. This analysis is based on the measurement of the refractive index of liquid honey at a stable temperature of 20 ° C. According to the reading of the refractive index, the water content (g / 100g), as a percentage, is determined in a table.

Table 5.- Results of moisture analysis for each sample analyzed, for a portion of 100 gr, indicating in each case the unit of measurement.

Analysis	Unity of measurement	Results for 100gr
		M2075
Humidity	percentage	17,80

IV. Ash contents

The determination of the ash content was made according to the Official Chile Standard NCh 3102 Of. 2007 - Determination of ash. The honey is reduced to ashes at a temperature no higher than 600 ° C and the mass of the residue obtained is determined. Percentage obtained by the difference in weight of the sample and the weight of the calcined honey.

Table 6.- Results of moisture analysis for each sample analyzed, for a portion of 100 gr, indicating in each case the unit of measurement.

Analysis	Unity of measurement	Results for 100gr
		M2075
Ash content	percentage	0,38

V. Hydroxymethylfurfural content(HMF)

The HMF content was measured according to the Official Chilean Standard NCh 3046 Of. 2007 - Determination of the content of hydroxymethylfurfural. The method is based on determining the HMF content, by UV molecular absorption spectrophotometry, measuring the absorbance at wavelengths of 284nm and 336nm.

Table 7.- Results of moisture analysis for each sample analyzed, for a portion of 100 gr, indicating in each case the unit of measurement.

Analysis	Unity of measurement	Results for 100gr
		M2075
HMF content	mg/kg	0,64

VI. Reducing Sulfite Anaerobes Spores

The spore count was performed according to the Chilean Standard NCh3123: 2008 Honey - Determination of Clostridium sulfite-reducing agents - Counting method. The method consists of detecting and counting clostridium bacteria using a culture medium containing sodium sulphite. These bacteria exert a sulphite-reducing action on sodium sulphite, reducing it to sulphide. The sulfur reacts with the ferric citrate, forming an iron sulfide precipitate around the colonies, allowing them to be counted.

Table 8.- Sulfite reducing anaerobic spore count analysis results for each sample analyzed, expressed in colony forming units (CFU) per gram of sample.

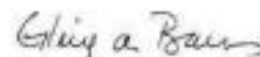
Análisis	Unity of measurement	Honey Sample
		M2075
Clostridium spores	UFC/gr	<10 ²

This seal called: "Active Patagonia Factor," whose abbreviation will be APF indicates different levels of biological activity — controlling the growth of 3 pathogenic bacteria (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enterica*) of Chilean Honeys from the Native Forest and the extreme south of the country.

The seal was created based on the results of scientific experimentation with more than 500 Chilean honeys of single-flower botanical and known origin coming from species of natural plant communities of Central Chile (evergreen sclerophyllous scrub) and plant communities of southern Chile (Rainforest)

In each of the honeys collected from apiaries located in these wild areas, we determined the total growth controlling activity of 3 pathogenic bacteria: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enterica* following the methodology described in this analysis.

This certificate is issued in the name of **José Yuraszeck**.



Gloria Montenegro R.
Director

Laboratorio de Botánica y de Productos Naturales
Laboratorio de Calidad Apícola
Departamento de Ciencias Vegetales
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal
Pontificia Universidad Católica de Chile.

gmonten@uc.cl

This seal called: "Active Patagonia Factor," whose abbreviation will be APF indicates different levels of biological activity — controlling the growth of 3 pathogenic bacteria (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enterica*) of Chilean Honeys from the Native Forest and the extreme south of the country.

The seal was created based on the results of scientific experimentation with more than 500 Chilean honeys of single-flower botanical and known origin coming from species of natural plant communities of Central Chile (evergreen sclerophyllous scrub) and plant communities of southern Chile (Rainforest)

In each of the honeys collected from apiaries located in these wild areas, we determined the total growth controlling activity of 3 pathogenic bacteria: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enterica* following the methodology described in this analysis.

This certificate is issued in the name of **José Yuraszeck**.

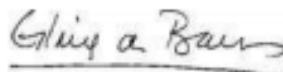
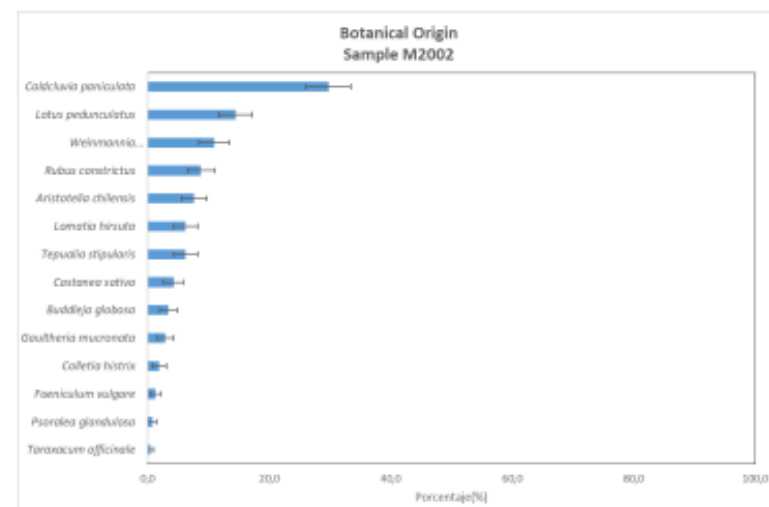

Gloria Montenegro R.
 Laboratorio de Botánica y de Productos Naturales
 Laboratorio de Calidad Apícola
 Departamento de Ciencias Vegetales
 Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal
 Pontificia Universidad Católica de Chile.

Table 5.- Total pollen grains and corresponding percentage of species found in the pollen fraction of honey M2002.

M2002					Range 95%	
Species	Common name	n° grains	Percentage	+/-	Min	Max
<i>Taraxacum officinale</i>	diente de león	3	0,500	0,564	-0,064	1,064
<i>Psoralea glandulosa</i>	culén	5	0,833	0,727	0,106	1,561
<i>Foeniculum vulgare</i>	hinojo	8	1,333	0,918	0,416	2,251
<i>Colletes hirtus</i>	cunco	12	2,000	1,120	0,880	3,120
<i>Gaultheria mucronata</i>	chaura	18	3,000	1,365	1,635	4,365
<i>Buddleja globosa</i>	malico	21	3,500	1,471	2,029	4,971
<i>Castanea sativa</i>	castaño	26	4,333	1,629	2,704	5,963
<i>Tepualla stipularis</i>	tepú	38	6,333	1,949	4,384	8,282
<i>Lomatia hirsuta</i>	radal	38	6,333	1,949	4,384	8,282
<i>Aristotelia chilensis</i>	maqui	46	7,667	2,129	5,538	9,796
<i>Rubus constrictus</i>	zarzamora	53	8,833	2,271	6,563	11,104
<i>Weinmannia trichosperma</i>	tineo	66	11,000	2,504	8,496	13,504
<i>Lotus pedunculatus</i>	alfalfa chilota	87	14,500	2,817	11,683	17,317
<i>Calceolaria paniculata</i>	tiaca	179	29,833	3,661	26,172	33,494
Total		600	100,000			

Figure 1- Percentage participation graph, showing the species whose pollen was detected in the M2002 honey sample.





JPM Exportaciones Ltda

Santiago, Chile
Sitio 16 sector Maestranza – Hospital- Paine
(562) 2825 0191
recepcion@jpmexportaciones.cl

Solicitud de análisis para Certificación Active Patagonia Factor

Fecha: 6 de enero de 2021
Razón Social: Colmenares de Caburga SpA
N° lotes por analizar: 1 (uno)

Completar la siguiente tabla con la información de los lotes a certificar:

	ID Lote	Zona de Origen	Kgs total de Producción Lote	Kgs total a certificar
#1	M2075	Caburga	322 Kgs	300 Kgs
#2				
#3				
#4				
#5				
#6				

Definición de Lote:

1. Lote de Producción: Miel natural de abejas proveniente de la misma Razón social cosechada desde un apiario único y en un periodo de tiempo determinado, correspondiente a un mes calendario.
2. Lote de Homogenización: Miel natural de abejas que resulta luego de un proceso de homogenizado de al menos 4 horas provenientes de uno o varios lotes de producción de miel. Cada lote de homogeneización debe estar identificado con un ID único y debe tener respaldada la trazabilidad de todos los lotes de producción que lo constituye.

Este documento será válido como requerimiento oficial y aprobación final para que la Pontificia Universidad Católica de Chile "PUC" proceda analizar estas mieles bajo la metodología para ser certificada como Active Patagonia Factor "APF".

En caso de que la miel analizada cumpla los estándares determinados por la "PUC" para ser certificada "APF", sólo se podrá comercializar con el factor APF la cantidad de Kilos determinados en este documento.

Para oficializar su solicitud de análisis se requiere enviar este documento firmado y timbrado al e-mail jpmolinao@jpmexportaciones.cl.

José Yumaseca

Firma y timbre Empresa solicitante

**COLMENARES DE
CABURGA SPA**
RUT: 77.014.802-2

Firma y timbre JPM Exportaciones Ltda

[Firma]



Taller Apícola en Pumanque



FIC-R IDI 30126395-0
"Biozonas Apícolas"

Taller Apícola y entrega de certificados. Teatro Municipal de San Francisco de Mostazal



FIC-R IDI 30126395-0
"Biozonas Apícolas"

ANTIPARASITARIO EN BASE A EXTRACTOS VEGETALES . Naturalmente Eficaz

CLEANVET

Combinación de extractos vegetales fenólicos y terpenicos sinergicos de plantas nativas chilenas, como Nalca, Maqui, Tiaca, Canelo y Matico además aceites esenciales de eucalipto, lavanda y romero. Licenciada a patente por la empresa

maximiliano@herbumcare.com



un producto de  HERBUMCARE

Un apoyo a la salud y el medio ambiente: pesticidas y repelentes orgánicos



En este panorama, un equipo de investigadores de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, liderados por la académica Gloria Montenegro, ha impulsado **el desarrollo de pesticidas orgánicos a base de extractos de plantas nativas chilenas, para su aplicación en apicultura y agronomía**, los que ha demostrado grandes niveles de eficacia.

Por ejemplo, Cleanvet, tecnología desarrollada por el equipo de Montenegro y patentada previamente, es un repelente natural que combate pulgas y garrapatas en mascotas.

Este ya se está comercializando.

MUCHAS GRACIAS



CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO DEL PORTAFOLIO DE PRODUCTOS TECNOLÓGICOS DEL POLO FACTIVE

- Demanda creciente de alimentos saludables que contribuyan en forma natural al bienestar de las personas, en especial, en la situación de vulnerabilidad de salud generalizada que impone la pandemia.
- Como todo principio bioactivo proveniente de recursos naturales, los factores de éxito se relacionan con la abundancia, rendimiento, estabilidad, y pureza de la materia prima.

PROPUESTA DE VALOR DE LOS PRODUCTOS TECNOLÓGICOS DEL POLO FACTIVE

- **Crea valor social:** nuevos y mejores nichos de mercado para la materia prima de pequeños y medianos productores.
- **Valoriza los recursos naturales** del país, evolucionando de su explotación y comercialización en su estado natural, hacia etapas de mayor valor agregado como **Nutracéutico derivado de sistemas productivos sustentables**, que podrían integrarse a las estrategias terapéuticas para contribuir con efectos que mejoran la calidad de vida de las personas.
- Lo más **urgente y relevante es validar** los productos desde la perspectiva tecnológica; **iniciar acciones de PI y con ello valorizar la inversión en I&D realizada hasta la fecha**, e iniciar un proceso orientado al empaquetamiento de los mismos.

EXPERIENCIA GRUPO EJECUTOR

1. Velásquez, P., Montenegro, G., Leyton, F., Ascar, L., Ramirez, O, Giordano A. (2020). Bioactive compounds and antibacterial properties of monofloral **Ulmo honey** CyTA - Journal of Food, 18:1, 11-19,
2. Giordano, A., Retamal, M., Fuentes, E., Ascar, L., Velásquez, P., Rodríguez, K., Montenegro, G. (2019). Rapid Scanning of the Origin and Antioxidant Potential of **Chilean Native Honeys** Through Infrared Spectroscopy and Chemometrics. Food Analytical Methods, 12(7):1511–1519.
3. Velásquez, P., Montenegro G., Giordano A., Retamal M. & Valenzuela L. M. (2019) Bioactivities of phenolic blend extracts from **Chilean honey and bee pollen**, CyTA – Journal of Food, 17:1, 754-762
4. Bridi, R., Atala, E., Pizarro, P. N., & Montenegro, G. (2019). Honeybee Pollen Load: Phenolic Composition and Antimicrobial Activity and Antioxidant Capacity. *Journal of natural products*, 82(3), 559-565.
5. Mejias, E., Gómez, C., Garrido, T., Godoy, P., Gómez, M., & Montenegro, G. (2019). Natural attributes of Chilean honeys modified by the presence of neonicotinoids residues. *Agroforestry Systems*, 93(6), 2257-2266.
6. Giordano, A., Retamal, M., Leyton, F., Martínez, P., Bridi, R., Velásquez, P., Montenegro, G. (2018). Bioactive polyphenols and antioxidant capacity of Azara petiolaris and Azara integrifolia **Honeys**. CyTA-Journal of Food, 16(1), 484-489
7. Bridi, R., Larena, A., Pizarro, P. N., Giordano, A., & Montenegro, G. (2018). LC-MS/MS analysis of neonicotinoid insecticides: Residue findings in chilean honeys. *Ciência e Agrotecnologia*, 42(1), 51-57.
8. Velásquez, P., Rodríguez, K., Retamal, M., Giordano, A., Valenzuela L., Montenegro, G. (2017) Relation between composition, antioxidant and antibacterial activities and botanical origin of multifloral **bee pollen**. Journal of Applied Botany and Food Quality, 90: 306-314
9. Velásquez, P., Montenegro, G., & Waisundara, V. (2017). Chilean endemic/native plant resources as functional and superfoods. *Superfood as functional food—an overview of their process and utilization*. London: InTechOpen, 131-154.
10. Bridi, R., & Montenegro, G. (2017). The value of **chilean honey**: Floral origin related to their antioxidant and antibacterial activities. *Honey Analysis; Arnaut, V., Ed.; Intechopen: Rijeka, Croatia*, 63-78.
11. Bridi, R., Nuñez-Quijada, G., Aguilar, P., Martínez, P., Lissi, E., Giordano, A., & Montenegro, G. (2017). Differences between phenolic content and antioxidant capacity of quillay Chilean honeys and their separated phenolic extracts. *Ciencia e Investigación Agraria*, 44(3), 252-261.
12. Pantoja G, Gómez M, Contreras C and G.Montenegro. 2017. Determination of suitable zones for apitouristic purposes using multi-criteria evaluation in geographic information system: case study in O'Higgins Region, Chile. *Ciencia e Investigación Agraria* (44)2: 139-153
13. Montenegro G., Santander E., Núñez G., and Fredes C. 2015 Comparison of volatile compounds in *Retanilla trinervia* [Gillies & Hook.] Hook. & Arn honeys from central

Agradecimientos a todos quienes hicieron posible nuestra investigación y transferencia tecnológica hacia los apicultores

- Red Metropolitana de Apicultores de Santiago de Chile (REMAPI A.G.) especialmente al Sr. Gabriel Salas
- Agrupación de Apicultores de Colina especialmente Sra. Teresa Sarmiento
- JPM exportaciones especialmente Sr. Juan Pablo Molina
- Honey Group Chile especialmente Sra. Pamela Valdés
- Fundación Mieles del Sur especialmente Sra. Harriet Eales
- Federación Gremial Chile Miel-Poliniza

Informe Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS).2020

-
- El glifosato es sospechoso de ser cancerígeno. Ahora, investigadores de la Universidad de Texas concluyen que el glifosato es peligroso para las abejas, según la revista científica *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS). Para su estudio, los científicos alimentaron a las abejas con una solución de azúcar con glifosato, en una concentración que también se produce en el medio ambiente. En otro grupo, el de control, las abejas recibieron azúcar sin herbicida.
- Después de tres días, las abejas que recibieron el cóctel de glifosato habían perdido algunas de sus bacterias benignas en el intestino. Por eso los investigadores concluyen que el glifosato puede debilitar el sistema inmunológico de los insectos alterando su microbioma intestinal. Esto, según los científicos, es una prueba de que el glifosato contribuye al declive de las abejas melíferas en todo el mundo.
-
- El Parlamento Europeo pide la prohibición de estos herbicidas para el año 2022. A finales de 2017, la Comisión Europea recomendó extender la licencia por cinco años. En 2022, podría tomar otra decisión.



Biological applications of honeys produced by *Apis mellifera*

Gloria Montenegro* and Enrique Mejías*

* Departamento de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Av. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile. Postal Code: 6904411 - Phone: 56 2 23547216 Fax: 56 2 25520780.

ABSTRACT

Honey is a natural product with many attributes that are useful for humans. The consumption of honey is increasing because of its beneficial biological properties, including antioxidant and antibacterial activities. Even though honey is produced worldwide, many variants of this product have not been studied and their biological potential for alternative uses has not been evaluated. Because of its varied endemic native flora, Chile produces several types of honey. It is likely that these apian products have important biological properties inherited from specific floral sources, but it is absolutely necessary to conduct further chemical analyses to identify and characterize these biological attributes. Sadly, the potential antimicrobial and antitumor activities of Chilean honeys remain unproven at the present time. Further studies are needed to identify these attributes. In addition, the impact of human activities on the natural production of honey by bees should be considered. The use of honey as an environmental marker of pollution should also be considered, and care must be taken to diminish the effect of industry and human procedures on natural environments

Key words: Honeys, Antioxidants, Natural Antibiotics, Environmental Bioindicator

¿Que esperamos ?

Trabajar en **estrecha colaboración con los apicultores** transfiriendo en forma inmediata los resultados y difundir capacidades de innovación.

Entregamos Certificados periódicos y personalizados con resultados específicos a cada apicultor.

Generar paquetes tecnológicos que otorguen sustentabilidad a emprendimientos innovadores con fines de comercialización a nivel nacional e internacional. **Es un conjunto de elementos (paquete) necesarios para que ocurra desarrollo científico y/o tecnológico probado y validado a nivel laboratorio**



The medicinal value of honey: a review on its benefits to human health, with a special focus on its effects on glycemic regulation

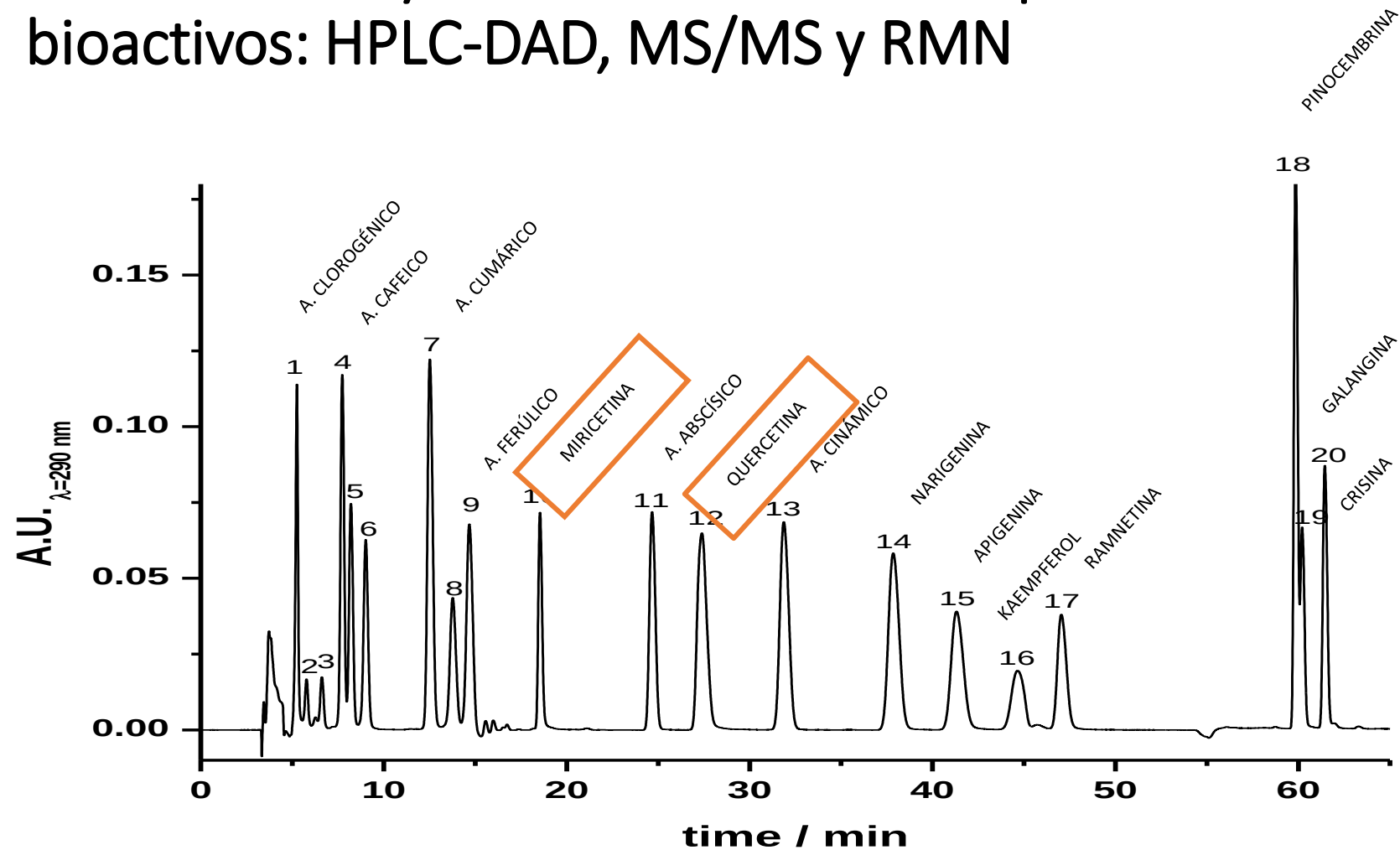
Manuel E. Cortés^{1,2}, Pilar Vigil², and Gloria Montenegro
Cien. Inv. Agr. 38(2): 303-317

- Honey, a natural substance produced by honeybees, is composed of a complex mixture of carbohydrates, water, and a small amount of proteins, vitamins, minerals, and phenolic compounds. Fructose, glucose and maltose are among the various types of sugars present in honey. Used for millennia as both food and medicine, honey has been associated with improved antioxidant capacity, modulation of the immune system, antimicrobial activities, influence on lipid values (through antihypercholesterolemic effects) and regulation of glycemic responses, among other benefits. The aim of this article was to review the effects of natural honey intake on human health, with particular reference to its influence on glycemic regulation. Several studies have focused on the potential use of honey as a nutritional supplement for healthy individuals and for those with impaired glucose tolerance, diabetes, and their related comorbidities. Such investigations have found that, compared to glucose and sucrose, the consumption of honey decreases glycemic levels and blood lipids in healthy, diabetic and hyperlipidemic individuals. Moreover, long periods of honey intake seem to reduce fasting glucose levels in humans, suggesting that honey consumption influences plasma glucose regulation, mainly through a normo- or hypoglycemic effect. Therefore, honey may be proposed as a nutritional dietary supplement for healthy individuals and for those suffering from alterations in glycemic regulation.
- **Key words: Diabetes, flavonoids, glycemic regulation, honey, insulin resistance, nutraceuticals,**

Phenolic profiles of nectar and honey of *Quillaja saponaria* Mol.
(Quillajaceae) as potential chemical markers
Gloria Montenegro, Javiera Díaz-Forestier, Carolina Fredes and Sharon Rodríguez
Biol Res 46: 177-182, 2013

- *Quillaja saponaria* Mol. (Quillajaceae) is one of the most important melliferous species in Chile, mainly as a source of monofloral honey. Honey made by *A. mellifera* presents biological activity against pathogens and antioxidant capacity associated with the presence of phenolic compounds deriving from the nectar, as a result of bee honey foraging. The aim of this study was to identify and quantify the phenolic compounds from the floral nectar of *Q. saponaria* and the honey made in apiaries in the central zone, and compare the composition of the chromatographic profiles of nectar and honey to known phenolic compounds. The results obtained by HPLC-DAD (high-performance
- liquid chromatography with diode-array detection) showed a similar profile of phenolic compounds, in which gallic acid, myricetin, rutin,
- quercetin and naringenin were identified. The phenolic compounds detected could be used as a reference for future studies for determining
- potential chemical markers of this honey, complementing the present identification of honeys by determining their botanical origin. The
- identification of bioindicators of the floral origins for honey of this species could provide added value to honey commercialization by
- certifying the botanical origin of their chemical features and biological attributes.
- **Key words:** *Apis mellifera*; chromatographic profile; floral nectar; honey; phenolic compounds; *Quillaja saponaria*.

Identificación y cuantificación de compuestos bioactivos: HPLC-DAD, MS/MS y RMN



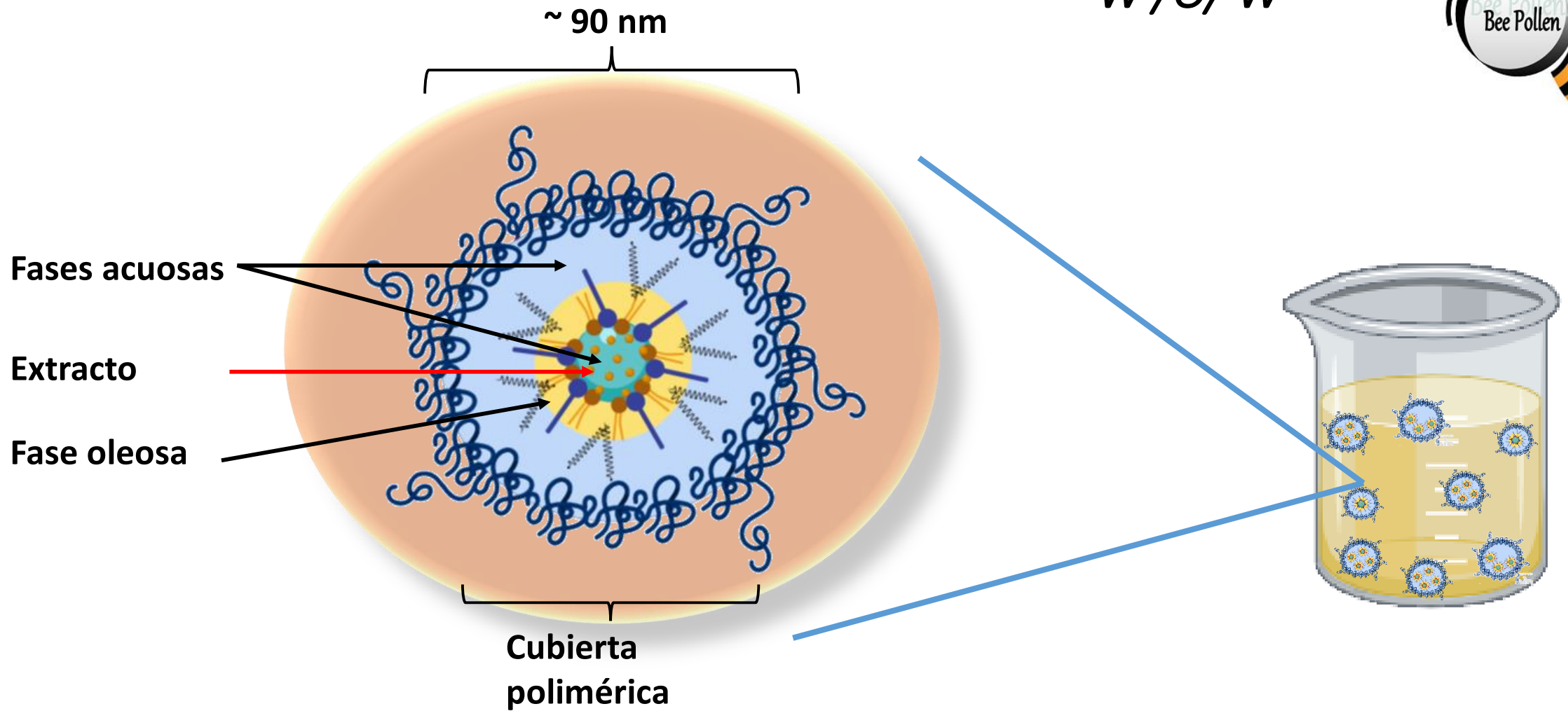
CONDICIONES	
Fase móvil	ACN MetOH H ₂ O/fórmico
Vol. Inyección	10 μ L
Rango	190-750 nm
Integración	290 nm

Cuarto Taller, Escuela agrícola las Garzas, Chimbarongo



FIC-R IDI 30126395-0
"Biozonas Apícolas"

Representación gráfica de la nanoemulsión triple (agua/aceite/agua) W / O / W





Caracterización fisicoquímica de las nanoemulsiones triples y porcentaje (%) de encapsulación utilizando los marcadores ácido cinámico, quercetina y miricetina.

Formulaciones	A	B	C
Tamaño (nm)	164 ± 8	188 ± 10	221 ± 4
IPD	0,094	0,122	0,147
Potencial Z (mV)	+ 8 ± 1	+ 29 ± 4	+ 30 ± 17
% encapsulación miricetina	94 ± 5	84 ± 1	96 ± 3
% encapsulación quercetina	92 ± 19	86 ± 1	95 ± 4
% encapsulación ácido cinámico	89 ± 7	78 ± 4	95 ± 1

(Promedio ± D.S, n= 3).

Composición de nanoemulsión múltiple W/O/W prototipo.

Composición	
Componente	cantidad
Extracto de polen	1,2 mL
Lauroglicol [®] 90	900 mg
Quitosano HCL	6 mg
Pluronic F-68 [®]	600 mg
Span [®] 80	360 mg
Lipoid P75	60 mg