

Bahía Blanca, mayo-junio 2020

## INFORME TÉCNICO

# LOS PRODUCTOS APICOLAS: UN COMPLEMENTO EN LA DIETA PARA ENFRENTAR MEJOR EL COVID-19

## Resumen

En medio de la crisis que generó el COVID-19, como grupo de investigación interdisciplinario consideramos que es importante divulgar los beneficios y propiedades que poseen algunos productos apícolas para disminuir el riesgo de contraer enfermedades virales debido a su capacidad de potenciar el sistema inmune de forma natural. Cabe aclarar que, los alimentos funcionales no curan ni previenen por sí solos alteraciones en nuestra salud ni enfermedades. En otras palabras, dichos productos, incorporados como complemento a una dieta diaria saludable permitirían reforzar el sistema inmune de aquellos individuos sanos y mejorar el de los inmunocomprometidos, a través de sus propiedades inmunomoduladoras, antioxidantes y antiinflamatorias. En este informe, presentamos una revisión bibliográfica de información científica al respecto, acompañada de comentarios sobre nuestras experiencias en el manejo y trabajo con estos productos apícolas.

## Introducción

La organización mundial de la salud (OMS) declaró, el 11 de marzo de 2020, una pandemia por el nuevo coronavirus (SARS-CoV-2) luego de su propagación por al menos 180 países. Desde entonces, cada país ha decidido tomar diferentes medidas para disminuir el contagio en su población con distintos grados de éxito. Hasta el momento, esta enfermedad ha infectado a más de siete millones de personas<sup>1</sup> y puesto en alerta a los sistemas de salud del mundo.

En estos días de cuarentena y aislamiento social, muchos medios están difundiendo la idea de que la investigación científica va a descubrir "pronto" la solución final a la enfermedad con algún tipo de molécula milagrosa. Mientras tanto, en algunos ámbitos se alberga la esperanza de que "en breve" una vacuna permitirá retomar las actividades habituales. En respuesta a estas cuestiones, el científico español Dr. Pablo Campra (2020), afirma que este nuevo coronavirus, al igual que otros que vendrán, o el mismo mutado en nuevas oleadas, estarán como siempre han estado en nuestras vidas, atacando con mayor virulencia a aquellos individuos con estado de salud y sistemas inmunes más debilitados, no solo por la edad avanzada, sino por los hábitos de vida insanos llevados durante años. Ejemplos de otras pandemias ocurridas en el siglo XX, que se han instalado durante largos periodos de tiempo son la gripe causada por el virus H1N1, entre 1918-1919, que les costó la vida a 50 millones de personas en todo el mundo; la gripe H2N2, combinación de un virus de la gripe humana y uno de la gripe aviar, entre 1957 y 1958; y la pandemia de 1968 y 1969, conocida como la gripe de Hong Kong. Esta última causada por el virus de la gripe A H3N2, que se destacó por ser menos virulenta que las pandemias citadas anteriormente y aun así dejó 1 millón de muertes a nivel global (Tortora y colaboradores, 2013).

En este contexto, consideramos importante divulgar los beneficios y propiedades que poseen algunos productos apícolas (miel, polen y propóleos) para disminuir el riesgo de contraer enfermedades virales, debido a su capacidad de potenciar el sistema inmune de forma natural. Según numerosos estudios, los productos en cuestión, al ser incorporados como complemento a una dieta diaria saludable, permiten reforzar el sistema inmune de aquellos individuos sanos y mejorar el de los inmunocomprometidos. Por tal motivo, elaboramos este documento como una forma de contribuir

desde el ámbito académico a divulgar y concientizar sobre la importancia de incluir productos apícolas en la alimentación. A pesar de que este tipo de información suele ser de fácil acceso para un gran porcentaje de la población, es sumamente importante en este período en el cual no hay disponible una vacuna, hacer hincapié en promover el hábito de una dieta saludable. Países como España han aumentado en un 50% el consumo de miel con respecto a marzo del año 2019<sup>2</sup>. Ordoñez (2020), presidenta del Consello Regulador de Mel de Galicia y veterinaria de la Agrupación Apícola de Galicia, asegura que la crisis sanitaria causada por COVID-19 ha cambiado los hábitos de consumo de algunos productos y alimentos, entre ellos de la miel. En tal sentido, conviene dejar claro desde el principio que, los alimentos funcionales, concepto que se introducirá más adelante, son un complemento interesante, dentro de una estrategia que promueve la buena salud, pero no cumplen por sí solos el objetivo de preservarla.

Este informe es una revisión bibliográfica, acompañada de comentarios sobre experiencias personales de los autores en el manejo y trabajo con estos productos de la colmena en las distintas líneas de investigación que llevamos adelante en el Laboratorio de Estudios Apícolas (LabEA)<sup>3</sup>. El mencionado laboratorio es un Centro Asociado de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC) y funciona en el Dpto. de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur (Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina).

## Breve historia de los productos apícolas

La abeja melífera (*Apis mellifera* L.) es uno de los insectos sociales de mayor distribución mundial, reconocida desde la antigüedad debido a su principal producto: la miel. Los primeros registros de la obtención de los productos apícolas por el hombre provienen de las pinturas encontradas en una caverna que forma parte del conjunto de las Cuevas de la Araña, ubicada en el Municipio de Valencia en España<sup>4</sup>. La pintura representa una persona recolectando miel de abejas silvestres y se cree que pertenece a la edad de piedra (8.000 – 5.000 a.C.). Por su parte, Aristóteles (384-322 a.C.) menciona algunas observaciones realizadas a las abejas en sus obras *De generatione animalium X* e *Historia animalium IX*. En general, los griegos creían que la miel y el polen eran alimento para reyes, proporcionándoles no solo la vida sino también juventud. Hipócrates, Plinio el Viejo y Pitágoras le atribuían efectos terapéuticos. Por otro lado, se hace referencia al polen en las sagradas escrituras que posee la Biblia. No obstante, no fue hasta mediados del siglo pasado que se comenzó a utilizar a mayor escala para consumo humano (Crane, 1990, Kieliszek y colaboradores, 2018).

Los principales productos de las abejas desde tiempos ancestrales, tanto en las civilizaciones egipcias, así como en la griega y china, fueron la miel y la cera. Luego de la Segunda Guerra Mundial (1939 y 1945), adquirieron relevancia otros productos como el polen, el propóleo, la jalea real y la apitoxina (Fig. 1). Este gran cambio se debió a que, durante la post-guerra, tanto los bajos precios de la miel como el reemplazo de la cera por otras sustancias de mayor uso industrial, llevó a los apicultores a diversificar su producción. Además, se generaron nuevas tecnologías para la cosecha, manipulación y conservación de los productos perecederos de la colmena (Crane, 1990 y Bogdanov 2014). Por otra parte, a partir de los '70 en el marco de una nueva configuración técnica, organizativa y económica, en medio de la llamada globalización, se amplió el segmento de consumidores que comenzaron a valorar ciertos atributos en los alimentos (Gorenstein, 2000). Entre esos alimentos se encuadra a los múltiples productos apícolas.

## Los productos apícolas: ¿por qué consumirlos?

La famosa frase de Hipócrates "sea el alimento tu medicina, y la medicina tu alimento" indica la importancia de la alimentación en el mantenimiento de la salud. Según la OMS (Organización Mundial de la Salud), la nutrición es la ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo. Una adecuada nutrición, que implica una dieta suficiente y equilibrada, es un elemento fundamental para la buena salud. Por el contrario, una mala nutrición puede aumentar la vulnerabilidad a las enfermedades, alterar el desarrollo físico y mental, y reducir la productividad<sup>5</sup>. En la actualidad existe una gran preocupación con todos los temas relacionados a la nutrición, dado que numerosos estudios epidemiológicos han puesto de manifiesto la fuerte conexión que existe entre la dieta y su influencia en distintos procesos fisiológicos y patológicos (Orzáez Villanueva y colaboradores, 2002). En ese marco, la incorporación de alimentos funcionales como parte de una dieta equilibrada constituiría un factor relevante en la buena nutrición.

Actualmente existen diversos conceptos sobre alimento funcional. Una de las definiciones más aceptadas a nivel mundial, es la que difunde la subsecretaría de Alimentos y Bebidas del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca en la sección de Alimentos Argentinos<sup>6</sup>. Dicho organismo propone que un alimento funcional es aquel que ejerce un efecto beneficioso sobre funciones selectivas del organismo, así como efectos nutritivos, mejorando el estado de salud y bienestar, a la vez que reduce el riesgo de enfermedades. En base a esta definición, es lógico considerar que estos alimentos son una opción considerable para incorporar a nuestra dieta, una dieta equilibrada, la que a su vez constituye solo un factor dentro de un estilo de vida que conduce a tener una buena salud, como mencionamos al inicio de esta sección haciendo referencia a la buena nutrición. Cabe aclarar que, los alimentos funcionales no curan ni previenen por sí solos alteraciones ni enfermedades, no son indispensables y sus efectos benéficos deben estar científicamente fundamentados.

En este contexto, los productos apícolas como la miel, el polen, la jalea real y el propóleo, son bien conocidos desde hace mucho tiempo por sus múltiples propiedades beneficiosas para el hombre y actualmente se los considera como alimentos funcionales (Münstedt y Bogdanov, 2009). Estos productos constituyen una fuente natural de antioxidantes, los cuales pueden contribuir a reducir el riesgo de enfermedades del corazón, así como del sistema inmune. También poseen capacidades antiinflamatorias e inmunomoduladoras. Se entiende por actividad inmunomoduladora, a la capacidad de ejercer un efecto farmacológico sobre los factores celulares que actúan sobre la respuesta inmune. Son o actúan como inmunomoduladores, todas aquellas sustancias que estimulan o deprimen el sistema inmunitario, y pueden ayudar al cuerpo a combatir distintas infecciones u otras enfermedades. Por su parte, la inflamación es la respuesta fisiológica de defensa del organismo a estímulos nocivos, como los patógenos, las células dañadas, los traumas físicos o irritantes (Gerhard y colaboradores, 1983).

Volviendo al tema planteado al inicio de esta sección, la teoría sobre la relación entre los alimentos y la salud, seguiremos poniendo énfasis en incorporar productos de la colmena a la dieta diaria. A continuación, presentamos un breve resumen de los productos apícolas, junto con las razones por las cuales alentamos su consumo para enfrentar mejor preparados, enfermedades infecciosas como el COVID 19.

## La miel

Es un producto alimenticio natural elaborado por las abejas a partir del néctar de las flores. La definición, identidad y calidad se encuentran establecidas en el Capítulo X, Art. N° 782 y Art. N° 783 del Código Alimentario Argentino (CAA). Según el mencionado código, con la denominación de miel o miel de abeja, se entiende al producto dulce elaborado por las abejas obreras a partir del néctar de las flores o de exudaciones de otras partes vivas de las plantas o presentes en ellas, que dichas abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, almacenándolo en panales, donde madura hasta completar su formación.

En 1963, Merz publicó un trabajo científico sobre la miel como alimento destinado al consumo humano. Este trabajo evaluaba el aroma de la miel por cromatografía de gases, lo que el autor llamó "evaluación objetiva". Poco después, en 1966, se publicó otro trabajo de Steinkraus y Morse, que estudiaron la fermentación de este producto para la fabricación de hidromiel. Paralelamente se publicó un artículo científico sobre las propiedades antibacterianas de la miel (Adcock, 1962). Este fue un estudio inicial de los muchos que analizaron el efecto de la miel sobre el crecimiento de *Staphylococcus aureus*, en conjunto con un análisis de las enzimas responsables de la acción antibacteriana.

Por otro lado, interesantes publicaciones sobre la miel y sus posibles usos medicinales se deben al Dr. Peter Molan y su trabajo en la Universidad de Nueva Zelanda. El primer artículo que este investigador publicó se tituló "Actividad antibacteriana sin peróxido en algunas nuevas Mielles de Nueva Zelanda" (Molan y Russell, 1988), y así comenzó la historia de la miel de manuka. Numerosos autores de diferentes regiones del mundo analizaron la capacidad antioxidante de las mieles y sus propiedades benéficas para la salud del hombre (Münstedt y Bogdanov, 2009). Frankel y colaboradores (1998) identificaron las fuentes florales de la miel como un factor clave para la evaluación del potencial de este producto apícola como suplemento alimenticio que contiene antioxidantes. Chepulis (2008) documentó una mejor respuesta inmune y hematológica en roedores alimentados con una dieta suplementada con miel de mielatos al 10%. Este autor concluyó entonces que la miel podía considerarse un inmuno-nutriente satisfactorio y su administración oral podía estimular y aumentar la producción de anticuerpos durante las respuestas inmunes.

En el 2010, algunos investigadores del LabEA junto con el equipo de trabajo del Dr. Francisco A. Tomás-Barberán pertenecientes al Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Murcia (España), publicaron el primer trabajo científico que reportó la presencia y caracterización de los glucosinolatos como constituyentes de la miel de *Diplotaxis tenuifolia* (flor amarilla) (Truchado y colaboradores, 2010). Este trabajo demostró que, además de muchos otros compuestos benéficos para la salud, las mieles podían contener glucosinolatos. Estos son compuestos naturales del metabolismo secundario de las plantas principalmente presentes en la familia de las Brassicaceae, también llamadas crucíferas. Estas moléculas contribuyen a la defensa de las plantas frente a insectos y microorganismos patógenos y también tienen propiedades beneficiosas para la salud humana debido a su potencial mecanismo de protección frente a distintas infecciones (Traka y Mithen, 2009).

En el estudio antes mencionado sobre mieles de flor amarilla, se identificaron en el néctar recién depositado en los panales, tres flavonoides procedentes del propóleo (otro producto apícola que se describe más adelante en este informe). Los flavonoides han adquirido notoriedad a raíz de la actividad biológica que ejercen en el hombre que los consume en los vegetales. Químicamente son compuestos fenólicos que poseen propiedades muy apreciadas en medicina, como antimicrobianos,

anticancerígenos, disminución del riesgo de enfermedades cardíacas, entre otros efectos (Primo, 2007). En relación con los flavonoides de la miel y su capacidad antioxidante, también en nuestro laboratorio, Cabrera y colaboradores (2017) correlacionaron el color de 19 muestras de mieles obtenidas de la provincia de Chaco, con el contenido total de compuestos fenólicos y de flavonoides y la capacidad antioxidante. Ha sido demostrado que las mieles oscuras tienen mayor contenido de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante que las mieles de colores claros (Bertoncelj y colaboradores, 2007; Ferreira y colaboradores, 2009). La intensidad del color ámbar de las muestras de mieles chaqueñas analizadas en ese trabajo fue atribuida en su mayor parte al contenido de flavonoides. Todos estos estudios, no hacen más que demostrar las propiedades benéficas de la miel.

Por otro lado, investigadores del LabEA estudiaron la calidad microbiológica de la miel de la región Pampeana para garantizar la inocuidad de este alimento, basándose en la toma secuencial de muestras, en forma aséptica y por triplicado, en diversos puntos de la cadena productiva, desde el apiario hasta las plantas de extracción (Fig. 2). En este sentido, se realizaron distintas determinaciones microbiológicas básicas y complementarias en ocho plantas de extracción ubicadas en la Región Pampeana, que es la cuenca melífera más importante de Argentina (Gallez y Fernández, 2009; Fernández y colaboradores, 2017a). Los resultados permitieron concluir que la calidad microbiológica de la miel en todas las plantas de extracción estudiadas no presentaba riesgo sanitario alguno. Es importante mencionar estos trabajos en el marco de un informe que alienta el consumo de miel, para destacar que además de tener propiedades beneficiosas para la salud, es segura desde el punto de vista higiénico-sanitario.

## El polen apícola

El polen apícola es uno de los productos elaborados por la abeja melífera y constituye una de las principales fuentes de alimento en la colmena. El artículo 785 del CAA define al polen apícola como: “El elemento masculino de las flores, recogido por las abejas obreras depositado en la colmena y aglutinado en granos por una sustancia elaborada por las abejas”.

En los últimos años, el consumo de polen apícola como suplemento alimenticio ha alcanzado importancia a nivel mundial debido a su alto valor nutricional y a sus propiedades beneficiosas para la salud (Cornara y colaboradores, 2017; Ares y colaboradores, 2018; Anjos y colaboradores, 2019; Thakur y Nanda, 2020). Debido a su composición química, el polen permite complementar una dieta saludable y balanceada. Sus componentes incluyen proteínas, vitaminas, especialmente vitamina C, ácidos grasos como ácido linolénico, palmítico, linoleico y oleico, carbohidratos, principalmente glucosa y fructosa, fibra, minerales, principalmente, hierro, cinc y fósforo, flavonoides, fitoesteroles, terpenos, aminoácidos libres, ácidos nucleicos, enzimas y carotenoides. Se debe tener en cuenta que la composición química del polen depende de la procedencia floral (Fig. 3), las condiciones climáticas y de factores extrínsecos a la colmena tales como la extracción, secado y almacenamiento del mismo (Serra Bonvehí y Escolá Jordá, 1997). En este sentido, los pólenes argentinos ofrecen para la dieta un aporte de minerales (potasio, calcio, magnesio, sodio, hierro, zinc, manganeso y cobre) que, si bien no llega a cubrir los requerimientos para la ingesta diaria, incluidos en la alimentación normal hacen de él un alimento interesante como suplemento en dietas balanceadas (Baldi Coronel y colaboradores, 2004). En este punto queremos destacar que también en nuestro laboratorio se analizó el contenido proteico de muestras de polen apícola obtenidas de apicultores que tienen sus colmenas en la provincia de Buenos

Aires y los resultados mostraron que presentaban mayor contenido de proteínas con respecto a numerosas muestras recolectadas en otras latitudes de Sudamérica (Fernández y colaboradores, 2020).

Los efectos beneficiosos del polen apícola sobre la salud del consumidor se deben a la presencia de enzimas, co-enzimas y a un amplio rango de metabolitos secundarios como tocoferol, niacina, tiamina, biotina, ácido fólico, polifenoles, carotenoides y fitoesteroles (Denisow y Denisow-Pietrzyk, 2016). Entre ellos, los flavonoides y fitoesteroles son los principales responsables de otorgar al polen propiedades tales como su actividad antimicrobiana, antioxidante, hepatoprotectora, quimiopreventiva, anticancerígena y antiinflamatoria. También, se ha reportado la capacidad del polen apícola para estimular el sistema inmune (Komosinska-Vassev y colaboradores, 2015).

Desde el año 2014, nuestro laboratorio acompaña a la Cooperativa de Trabajo Apícola Pampero Limitada que, junto con la Cámara de Apicultores Pampero, en conjunto CAP, están desarrollando la línea de producción industrial de polen para destinarlo a la cadena de comercialización en la industria alimentaria (Fig. 4). Inicialmente llevamos adelante estudios para conocer la microbiota del polen, para lo cual se caracterizaron microbiológica y químicamente numerosas muestras de polen apícola de distintos períodos de cosecha y en distintas etapas de la línea de producción (Fernández y colaboradores, 2017b; Fernández y colaboradores, 2019). También evaluamos la calidad microbiológica y química de polen almacenado en condiciones controladas y su evolución a lo largo del tiempo (Rodríguez y colaboradores, 2019; Fernández y colaboradores, 2020). Los resultados alcanzados en estos años de trabajo nos han permitido obtener valiosa información que contribuye a la obtención de polen de mejor calidad, posibilitando la valorización del mismo en la industria alimentaria y una mayor difusión entre los consumidores. Además, tal como mencionamos previamente para miel, estas investigaciones permiten asegurar la calidad higiénica y sanitaria del polen apícola para consumo humano.

## El propóleo

El propóleo se incorporó en el año 2008 en el CAA en el artículo 1308 bis mediante dos resoluciones (Resolución Conjunta SPReI y SAGPyA N° 94/2008 y N° 357/2008) en el Capítulo XVI denominado Correctivos y Coadyuvantes. Este artículo define como propóleo al producto compuesto de sustancias resinosas, gomosas y balsámicas, ceras, aceites esenciales y polen, de consistencia viscosa, elaborado por las abejas a partir de ciertas especies vegetales, que son transportadas al interior de la colmena y modificadas parcialmente con sus secreciones salivares. La composición de los propóleos varía principalmente dependiendo de las especies vegetales que rodean a la colmena. En el mencionado artículo se establecen los conceptos, las características sensoriales y cómo debe ser el acondicionamiento del “Propóleo bruto” y del “Extracto blando de propóleos”.

Existe abundante evidencia científica que respalda la incorporación del propóleo en la dieta como otro potencial producto terapéutico para enfrentar mejor ciertas enfermedades. Por ejemplo, Sy y col. (2006) demostraron que el tratamiento con extracto de propóleos atenuaba la inflamación de las vías respiratorias en roedores y, por lo tanto, podría ser considerado como un potencial agente en el tratamiento del asma. Orsolic y col. (2004) demostraron que los derivados solubles en agua de propóleos, como el ácido cafeico, el fenil etil éster de ácido cafeico y la quercetina podrían ser extremadamente útiles para controlar el crecimiento tumoral en modelos experimentales. En los últimos años, muchos estudios han demostrado la actividad del propóleo en el sistema inmunitario (activación de macrófagos, aumento de la actividad lítica contra las células tumorales, estimulación de

anticuerpos, etc.) como se presenta en una extensa revisión de Sforzin y colaboradores (2000). Recientemente, Maruta y He (2020) han presentado una revisión sobre bloqueadores de PAK1 como potenciales terapéuticos contra COVID-19. Explicado de manera sencilla, PAK1 es una enzima quinasa de mamíferos que regula el citoesqueleto, la señalización fenotípica y la expresión génica, y afecta a una amplia variedad de procesos celulares. En esta revisión, los autores presentan entre otros, al propóleo como un inhibidor natural de la enzima, poniendo énfasis en que al igual que la vacuna viral, estos bloqueadores de PAK1 podrían estimular el sistema inmunitario para la producción de anticuerpos contra este coronavirus.

Cabe aclarar que, en nuestro laboratorio, las investigaciones sobre este producto apícola se han centrado en una línea de investigación orientada a las propiedades de diferentes muestras de propóleos contra hongos fitopatógenos de interés e importancia en la producción agrícola intensiva. Realizamos caracterizaciones sensoriales y físico-químicas de numerosas muestras de propóleos de diferentes orígenes geográficos, así como ensayos *in vitro*, e *in vivo* para evaluar la actividad antifúngica sobre los hongos *Rhizotocnia solani*, *Didymella bryoniae*, *Penicillium* sp. y sobre *Sclerotinia sclerotiorum* (Gallez y colaboradores, 2014 y 2017; Cibanal y colaboradores 2019 y 2020). Los resultados obtenidos hasta el momento demuestran la potencialidad de diversos propóleos para el tratamiento y control de fitopatógenos, lo cual nos permitiría avanzar hacia el desarrollo de biofungicidas agrícolas formulados en base a este producto apícola.

## Recomendaciones útiles, prácticas y sencillas para incorporar productos apícolas en la dieta diaria

A continuación, presentamos algunas sugerencias y recomendaciones de cómo incorporar en la dieta diaria los productos apícolas previamente descriptos, con el fin de estar mejor preparados para enfrentar el COVID 19 y otras infecciones en general. Todas son recetas o sugerencias propias que han sido probadas y consumidas por los integrantes del LabEA, como así también incluimos preparaciones y sugerencias de la Cooperativa de Trabajo Apícola Pampero.

✓ Diluir la medida de una cucharada de té cargada de polen en un yogur bebible (porción de 250 mL) y acompañar con distintos cereales. También se puede diluir esta medida de polen en un té. Es importante dejar que el polen se hidrate entre 5 a 10 minutos antes de consumirlos. Otra observación: el origen botánico del polen determina en gran medida el sabor, con lo cual el consumidor elegirá el polen de su preferencia. Hay algunos pólenes que presentan sabor muy fuerte, por lo que será más aconsejable su incorporación en yogures que disimularán su más su sabor. Hay consumidores que se animan a diluir la cucharada de polen indicada en agua directamente. Las tostadas untadas con miel y espolvoreadas con polen apícola son otra opción más sabrosa y amena que permite incorporar los dos alimentos funcionales a la vez.

✓ La miel se puede utilizar como variante del azúcar, para endulzar leche, infusiones, o directamente para preparar postres de leche. Para untar en pan, tostadas, galletitas de agua tanto en los desayunos como en las meriendas. En panificados, tortas, galletitas, turrone y otros productos similares, la miel en pequeñas proporciones aporta dulzor y humedad, lo cual hace también que se endurezcan más lentamente. En preparaciones agridulces como salsas para acompañar carnes de cerdo, pollo, conejo o cordero. Como aderezo para ensaladas o verduras salteadas, junto con aceite, aceto balsámico, mayonesa o mostaza.

✓ Barras de cereal con miel y polen: 1 taza de copos de maíz, 1 taza de copos de trigo o arroz, 50 g de chocolate semiamargo, 3 cdas de coco rallado, 3 cdas de miel, 1 cda de polen seco y molido. La preparación es muy sencilla. Triturar levemente los copos de maíz. Mezclar en un recipiente todos los ingredientes menos el

chocolate y la miel. Derretir el chocolate y la miel a baño maría, para luego mezclar ambas preparaciones revolviendo con cuchara de madera. Volcar sobre una bandeja con papel encerado y aplastar con la cuchara hasta que tenga 2 cm de grosor. Dejar enfriar un poco y cortar las barritas con un cuchillo antes de que enfríe por completo.

✓ Torta con miel y café: 4 huevos, 1 taza de azúcar, 1 taza de miel, 1/2 taza de aceite, 1 taza de café fuerte, 4 tazas de harina, 4 cda de polvo para hornear. La preparación consiste en batir los huevos hasta que queden espumosos, agregar el azúcar, la miel, el aceite y el café. Luego agregar de a poco la harina con el polvo para hornear, las pasas y las nueces. Mezclar bien con cuchara de madera hasta lograr una masa bien floja. Volcar esta preparación a una tortera de 28 cm de diámetro forrada con papel manteca y cocinar en horno moderado por 45 min. Sacar y dejar enfriar en el molde luego desmoldar y servir.

✓ Galletitas de miel: 1 huevo, 100 grs de azúcar, 175 grs de miel, 1 cucharada de esencia de vainilla, 100 grs de manteca, 1 cda de canela y otra de bicarbonato de sodio y harina 0000 250 grs. Para prepararlas, derretir el azúcar, la manteca y la miel en una cacerola a fuego bajo y dejar enfriar a temperatura ambiente. En un bowl, mezclar el huevo, la vainilla, el bicarbonato de sodio y la canela. Añadir gradualmente la mezcla de miel enfriada. Agregar de a poco la harina e integrar. Colocar la preparación en una manga o simplemente dejar caer cucharaditas de masa sobre una placa con papel manteca. Dejar bastante distancia entre una y otra. Cocinar a 180°C hasta que estén doradas aproximadamente 12-15 minutos.

✓ Budín de zanahoria con nueces y chocolate: mezclar 2 huevos, una taza de azúcar, 2 o 3 cucharadas de miel, 160 ml de aceite, 210 grs de harina con 2 cucharadas de polvo de hornear, 1 cda de canela y de nuez moscada, 1/2 cda de sal, 1 taza de zanahoria rallada, 1 taza de avellanas y de chocolate picado. Llevar al horno durante 30/45 minutos a fuego bajo.

✓ Pan con miel: 2 tazas de harina 0000, 1 y 3/4 tazas de harina integral, 10 grs de levadura seca, una taza y media de agua tibia, 1 cda de cacao, 2 cda de café instantáneo, 1/4 de miel, 1 cucharadita de sal y azúcar, avena para la cobertura y polenta para la base de cocción. Diluir la levadura con el agua y el azúcar. Hacer una corona con las harinas, hacer una corona con las harinas, agregar el cacao y el café y la sal por los costados. En el centro de la corona agregar los líquidos (levadura más agua más azúcar) incorporar la miel, y amasar hasta formar una masa suave. Dejar leudar tapado hasta que duplique su volumen. Separar la masa en cuatro partes y armar rollitos tipo baguettes. Colocar sobre una placa aceitada y espolvoreada con polenta o harina de maíz. Pincelar con agua y rociar con avena. Dejar leudar hasta que duplique su volumen. Llevar a horno a 200°C por 20 minutos aproximadamente hasta que estén dorados.

✓ Para un desayuno saludable, preparar en un plato, 3 cucharadas soperas de salvado de avena previamente remojada durante toda la noche, y agregarle 1 cucharada de miel, 1 rodaja de kiwi y varias de banana, 1 cda de semillas de chía activadas (dejarlas en remojo), 1 cda de polen y 1 de granola.

Sugerimos consultar con su médico de cabecera y nutricionista, previo consumir los anteriores preparados y/o recetas, puntualmente los preparados que contengan polen apícola, ya que como dice en el rótulo de los envases preparados para la venta, puede causar alergias.

## Consideraciones finales

Para finalizar este informe sobre los productos apícolas y la importancia de incluirlos en nuestra dieta con el fin de reforzar nuestras defensas y así enfrentar mejor el COVID19, transcribiremos con su permiso expreso, una parte de un artículo titulado "La vacuna definitiva contra los coronavirus: verdura fresca, frutas y hábitos saludables" que se publicó *on-line* en el sitio el Agro Auténtico<sup>7</sup>. Este trabajo de divulgación fue escrito por el Dr. Pablo Campra, investigador mencionado anteriormente, que trabaja





en el área de Tecnología de Alimentos de la Universidad de Almería en España. Cabe mencionar que ese fue el disparador para que nosotros, investigadores del LabEA, elaboremos este documento.

"Se debe dejar claro, aunque se esté lógicamente evitando hacerlo de momento por evitar el colapso sanitario, que el actual confinamiento de la población sólo ofrece protección individual frente a este coronavirus a corto plazo, a no ser que nos aislemos el resto de nuestras vidas. El objetivo del confinamiento es meramente epidemiológico, sólo para disminuir la tasa de transmisión, no la transmisión a medio y largo plazo que será generalizada en los próximos meses y años. Lo que no se dice es que en cuestión de meses este nuevo coronavirus llamará a la puerta de todos y cada uno de nosotros, para testar la fortaleza de nuestro sistema defensivo, o, mejor dicho, la salud y coherencia de nuestros sistemas biológico y microbiológico. Y ahí, al igual que está ocurriendo ahora mismo en todos los que están siendo infectados, no valdrán confinamientos ni mascarillas, sino exclusivamente el estado de funcionamiento óptimo de nuestro sistema inmunitario y de sus mecanismos de inflamación, cuya función no es otra que facilitar la actuación de los diversos agentes inmunitarios, células y biomoléculas immuno-moduladoras para evitar la proliferación patológica de cualquier especie microbiológica".

Finalmente terminamos reforzando una vez más, la idea de que una dieta saludable, rica en compuestos de carácter antioxidante, antiinflamatorio e inmunomoduladores, como presentan los mencionados productos de la colmena, contribuirá a un sistema inmune mejor preparado para posibles contagios de enfermedades virales, así como de enfermedades infecciosas en general.

## **Autores**

Dra. Fernández Leticia A.; Lic. Rodríguez M. Agustina; Bioquímico Diego Iaconis; Ing. Agr. Cibanal Irene L.; Ing. Agr (Mg.) Gallez Liliana M.

**Figura 1.** Productos apícolas.



**Figura 2.** Circuito de producción de miel, lugares de toma de muestras para los ensayos de calidad microbiológica.



**Figura 3.** Pólenes apícolas de diferentes orígenes florales, poliflorales.



**Figura 4.** Circuito de producción de polen apícola, lugares de toma de muestras para los ensayos de calidad microbiológica y química.



## Referencias

- Adcock D. 1962. The Effect of Catalase on the Inhibine and Peroxide Values of Various Honeys *Journal of Apicultural Research* 1 (1) 38 – 40.
- Anjos, O., Paula, V., Delgado, T. y Estevinho, L. 2019. Influence of the storage conditions on the quality of bee pollen. *Zemdirbyste-Agriculture* 106 (1): 87–94.
- Ares, A.M., Valverde, S., Bernal, J.L., Nozal, M.J. y Bernal, J. 2018. Extraction and determination of bioactive compounds from bee pollen. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 147: 110-124.
- Baldi Coronel B., Grasso D., Chaves Pereira S., Fernández G. 2004. Caracterización bromatológica del polen apícola argentino. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 29 (XV): 145-181.
- Bertoncelj J., Dobersek U., Jaamnik M., Golob T. 2007. Evaluation of the phenolic content, antioxidant activity and colour of Slovenian honey. *Food Chemistry* 105: 822-828.
- Bogdanov 2014. Pollen: production, nutrition and health. En *Bee product science*, www.bee-hexagon.net
- Cabrera M., Perez M., Gallez LM., Andrada AC., Balbarrey G. 2017. Colour, antioxidant capacity, phenolic and flavonoid content of honey from the Humid Chaco Region, Argentina. *FYTON* 86: 124-130.
- Chepulis L., Starkey N. 2008. The long-term effects of feeding honey compared to sucrose and a sugar-free diet on weight gain, lipid profiles, and DEXA measurements in rats. *Journal Food Science* 73(1): S1–S7.
- Cibanal IL., Fernández LA., Kreeper G., Pellegrini CN., Gallez LM. 2019. Caracterización de propóleos y su actividad antifúngica sobre un fitopatógeno de interés agrícola. *Agrociencia* 23(2):1-10.
- Cibanal IL., Fernández LA., Silvera Pérez E., Galiotta Positano G., Bóffano Chebataroff L., Garayalde AF., Gallez LM. 2020. Chemical characterization and *in vitro* antimicrobial activity of honeybee propolis and *Scaptotrigona jujuyensis* geopropolis against tomato pathogenic bacteria. *Semina Ciencias Agrarias* en prensa.
- Código Alimentario Argentino. CAA. www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/marco/capitulospdf.
- Cornara L., Biagi M., Xiao J., Burlando B. 2017. Therapeutic properties of bioactive compounds from different honeybee products. *Frontiers in Pharmacology* 8: 412.
- Crane E. 1990. The newer hive products: pollen, propolis, royal jelly, bee venom, bee brood en *Bees and beekiping: science, practice and world resources*. Editorial Heinemann Newnes. pp. 453-454.
- Denisow B., Denisow-Pietrzyk M. 2016. Biological and therapeutic properties of bee pollen: a review. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 96: 4303–4309.
- Fernández L.A., Rodríguez M.A., Sánchez R., Pérez M., Gallez L.M. 2020. Long-term microbiological and chemical changes in bee pollen for human consumption: influence of time and storage conditions. *Journal of Apicultural Research*, disponible on-line en DOI: 10.1080/00218839.2020.1728867. En prensa.
- Fernández LA., Susca Tromba J., Alippi AM., López FM., Pérez M., Gallez LM. 2019. Microbiological and chemical characterization of bee pollen through the production process in the South West of Buenos Aires Province (Argentina). *Journal of Apiculture Research* 59(2): 156-159.
- Fernández LA., Ghilardi C., Hoffman B., Busso C., Gallez LM. 2017a. Microbiological quality of honey from the Pampas Region (Argentina) throughout the extraction process. *Revista Argentina de Microbiología* 49(1): 55-61.
- Fernández LA., Gallez LM., Pérez M., Alippi AM., López F., Iaconis D. 2017b. Microbiología apícola: valorización del polen en la industria alimentaria. *Campo & Abejas Año XX N° 115* Noviembre/Diciembre págs. 3-6.
- Ferreira I., Aires E., Barreira J., Estevino L.M. 2009. Antioxidant activity of Portuguese honey samples: different contributions of the entire honey and phenolic extract. *Food Chemistry* 114: 1438-1443.
- Frankel S., Robinson GE., Berenbaum MR. 1998. Antioxidant Capacity and Correlated Characteristic of 14 Unifloral Honeys. *Journal of Apicultural Research* 37, (1) 27 – 31.
- Gallez LM., Fernández LA., Cibanal I. 2017. Propóleos: su uso como biofungicida agrícola. *Ciencia Hoy* 26(155):55-59.

- Gallez LM, Kiehr M, Fernández LA, Delhey R, Stikar D. 2014. Antifungal activity in vitro of propolis solutions from Argentina against two plant pathogenic fungi: *Dydimella bryoniae* and *Rhizotocnia solani*. *Journal of Apiculture Research* 53(4): 438-440.
- Gallez LM., Fernández LA. 2009. Mieles del sistema serrano de Ventania: evaluación de la calidad microbiológica en el circuito de la planta de extracción. *Revista Argentina de Microbiología* 41:163-167.
- Gerhard T., Mutschler E. y Vaupel P. 1983. Cap. 3: Conceptos básicos en patología (53-79). *Anatomía, fisiología y patofisiología del hombre. Manual para farmacéuticos y biólogos.* Editorial Reverté, S.A. Barcelona.
- Gorenstein S. 2000. Rasgos territoriales en los cambios del sistema agroalimentario pampeano (Argentina). *EURE (Santiago)* v.26 n.78 Santiago set. 2000
- Kieliszek M., Piwowarek K., Kot AM., Blazejak S., Chlebowska-Śmigiel A. 2018. Pollen and bee bread as new health-oriented products: A review. *Trends Food Sci. Technol.*, 71, pp. 170–180.
- Komosinska-Vassev K., Olczyk P., Kafmierczak K., Mencner L., Olczyk K. 2015. Bee Pollen: Chemical Composition and Therapeutic Application. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, Article ID 297425.
- Maruta H., He H. 2020. PAK1-blockers: Potential Therapeutics against COVID-19. *Medicine in Drug Discovery Vol 6.* Publicado *on-line* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590098620300269>.
- Merz JH. 1963. The objective assessment of honey aroma by gas chromatography. *Journal of Apicultural Research* 2 (1) 55-61.
- Molan P., Rusell KM. 1988. Non-Peroxide Antibacterial Activity in Some New Zealand Honeys. *Journal of Apicultural Research* 27 (1) 62 – 67.
- Münstedt K., Bogdanov S. 2009. Bee products and their potential use in modern medicine. *Journal of ApiProduct and ApiMedical Science* 1 (3): 57-63.
- Orsolich N., Knezevic AH., Sver L., Terzic S., Basic I. 2004. Immunomodulatory and antimetastatic action of propolis and related polyphenolic compounds. *Journal of Ethnopharmacol* 94: 307-315.
- Orzáez Villanueva MT., De Frutos Prieto A., Téllez González M., Blázquez Abellán G. 2002. Hábitos de consumo de productos apícolas en un colectivo de ancianos. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. Vol 52-Número 4.
- Primo Yúfera E. 2007. Capítulo 35: Flavonoides y antocianinos. (pp 915\_927) *Química orgánica básica y aplicada. De la molécula a la industria.* Editorial Reverté. Barcelona.
- Rodríguez, M.A., Fernández, L.A. y Gallez, L.M. 2019. La conservación del polen apícola: Una mirada desde la microbiología – Parte II. *Campo y Abejas*, 122: 3-6.
- Serra Bonvehí J., Escolá Jordá R. 1997. Composición nutricional y calidad microbiológica. *Vida Apícola*, 86:13-16.
- Sforcin JM, Fernandes JR A, Lopes CAM, Bankova V, Funari SRC. 2000. Seasonal effect on Brazilian propolis antibacterial activity. *J Ethnopharmacol* 73: 243-249.
- Steinkraus KH., Morse RA. 1966. Factors influencing the fermentation of honey in mead production. *Journal of Apicultural Research* 5 (1) 17 – 26.
- Sy LB., Wu Y., Chiang B., Wang Y., Wu W. 2006. Propolis extracts exhibit an immunoregulatory activity in an OVA-sensitized airway inflammatory animal model. *Int Immunopharmacol* 6: 1053-1060.
- Thakur, M. and V. Nanda (2020): Composition and functionality of bee pollen: A review. *Trend Food Science Technology* 98, 82–106.
- Tortora G.J., Funke B.R., Case C.L. 2013. *Introducción a la Microbiología.* Editorial Médica Panamericana. Novena edición, impresión en China.
- Traka M., Mithen R. 2009. Glucosinolates, isothiocyanates and human health. *Phytochemistry Reviews* 8:269–282.
- Truchado P., Tourn E., Gallez LM., Moreno DA., Ferreres F., Barberán FT. 2010. Identification of Botanical Biomarkers in Argentinean Diplotaxis Honeys: Flavonoids and Glucosinolates. *J. Agric. Food Chem* 58, 12678–12685.



---

## Referencias de Internet

- <sup>1</sup> <https://www.rtve.es/noticias/20200608/mapa-mundial-del-coronavirus/1998143.shtml>
- <sup>2</sup> <https://es.calameo.com/read/00438833741e9feeddac4>
- <sup>3</sup> [www.labea.criba.edu.ar](http://www.labea.criba.edu.ar)
- <sup>4</sup> <http://whc.unesco.org/en/list/874>
- <sup>5</sup> <https://www.who.int/topics/nutrition/es/>
- <sup>6</sup> [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Nutricion/fichaspdf/Ficha\\_17\\_AlimFunc.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Nutricion/fichaspdf/Ficha_17_AlimFunc.pdf)
- <sup>7</sup> <https://joseantonioarcos.es/2020/03/24/coronavirus-y-alimentacion-saludable-pablo-campra/>