

Proyecto de Innovación Regional CR Córdoba
“Evaluación y valorización de mieles de abejas sin aguijón (ANSA)
del arco Noroeste de Córdoba”
INTA 2024



Editoras/Autoras:

Geisa, Melisa Gabriela; CONICET, INTA AER Cruz del Eje

Silva, Mercedes; Laboratorio de Calidad de granos, INTA EEA Manfredi.

Moreno, María Valeria; Laboratorio de Biotecnología, INTA EEA Manfredi.

Aguilar, Roxana; Laboratorio de Calidad de granos, INTA EEA Manfredi.

Salomón, Virginia; Agroindustria, Valor Agregado, Socioeconomía y Mercados, INTA EEA Famallá.

Barberena, María Clemencia; INTA AER Cruz del Eje.

Este material se elabora como producto del *Proyecto de Innovación Regional CR Córdoba “Evaluación y valorización de mieles de abejas sin aguijón (ANSA) del arco Noroeste de Córdoba”*. Desde marzo de 2023 se rescataron nidos silvestres de *Plebeia molesta* provenientes de aserraderos de la región noroeste de Córdoba que luego se pasaron a cajas de madera tecnificadas y se tomaron muestras de mieles de vasijas cerradas en estado natural. Las mieles fueron analizadas en los laboratorios de Biotecnología y Calidad de Granos (INTA, EEA-Manfredi) y laboratorio de AgroIndustria y Agregado de Valor (INTA, EEA-Famaillá) para obtener información sobre sus características y parámetros físico-químicos y microbiológicos vinculados a su inocuidad como alimento.

Nuestros principales objetivos son compartir información sobre las actividades realizadas, difundir los resultados obtenidos acerca de la calidad de mieles de *Plebeia molesta* y promover su valoración y conservación.

Generalidades sobre *Plebeia molesta*

Este insecto es una abeja nativa sin aguijón (ANSA), perteneciente a la Subfamilia *Apinae*, Tribu *Meliponini*, que en Argentina se distribuye desde el norte hasta el centro del país (Chaco, Formosa, Salta, Santiago del Estero, Tucumán, La Rioja, Catamarca, Córdoba, San Luis y Santa Fe). En conjunto con otras ANSA, es conocida comúnmente como “meliponina” y en la región es llamada “*Quella, Quey’a, abeja de la miel rosada, negrita, molesta*”.

Las comunidades rurales de Córdoba la valoran por sus beneficios simbólicos, alimenticios y medicinales, principalmente por su miel para tratar afecciones físicas además de ser predilecta por su sabor y consistencia diferente a la miel de *Apis mellifera* y de otros insectos autóctonos de la región.

Desde 2015 se vienen realizando estudios científicos, académicos y técnicos sobre la calidad de sus mieles, conocimientos locales asociados a ellas, manejo, ecología y conservación.

Quella habita de forma natural en cavidades de árboles generalmente de madera dura verdes y secos, muros, pircas y/o piedras y en variados sitios o artefactos con espacios huecos (marcos de ventanas, ladrillos, caños, etc). Actualmente, sus poblaciones experimentan una notable disminución y atraviesan los mismos riesgos de subsistencia que se reconocen mundialmente para los polinizadores silvestres invertebrados (IPBES 2016)¹. Cabe destacar, que es una polinizadora de diversas plantas del bosque nativo, frutales y hortalizas de interés comercial para el consumo humano aumentando la productividad de frutos y semillas.

Es una abeja pequeña de 4 mm de longitud, de color negro, con pelos en su cuerpo y tiene el hábito de succionar el sudor de las personas, por lo que en algunos casos se cuestiona

¹ Desde hace varios años trabajamos en el rescate de nidos que están vulnerables. Si sabes de alguna colonia silvestre que está en riesgo (en tronco en proceso de putrefacción, leña cortada o espacios de donde desean retirarlas, etc.) escribinos a: melisageisa@gmail.com con el asunto: Rescate de ANSA.

sobre la inocuidad de la miel para su consumo humano. Lo cierto es que, esta miel se consume desde tiempos ancestrales y en la actualidad; sin embargo no hay antecedentes de estudios sobre su flora microbiana.

En 2019 se incorporó la miel de “Yatel” (*Tetragonisca fiebrigi*) al Código Alimentario Argentino, una ANSA perteneciente a la misma tribu entomológica que habita en el norte del país. Tomando esta información de referencia, se realizaron estudios sobre los parámetros físico-químicos y microbiológicos de la miel de *P. molesta* para compararlos con los establecidos en la normativa.

En este proyecto se analizaron sus atributos fisicoquímicos y por primera vez se realizaron evaluaciones microbiológicas con protocolos de análisis ajustados técnicamente, se difundió y aporta información en cuanto a su composición, inocuidad para su consumo humano y como insumo para otorgarles valor agregado.

Muestreo de mieles

- Obtención de nidos

En todos los casos los nidos se obtuvieron de abril a noviembre de 2023, a partir de troncos secos de aserraderos en distintos grados de descomposición y apertura. Se trasladaron a San Marcos Sierras, se acondicionaron y resguardaron hasta la primavera para realizar los trasiegos y muestreos de miel.

El traslado se realizó en horarios nocturnos o en días de baja temperatura, evitando la pérdida de abejas pecoreadoras y respetando la disposición de la piquera. Cuando llegaron al lugar de destino se ubicaron en la disposición original y se sellaron las grietas y cortes con tapones de barro para evitar la entrada de predadores, agua o el enfriamiento del nido.

Los troncos obtenidos correspondieron a algarrobo (*Prosopis spp.*), cardón (*Stetsonia coryne*) y tintitaco (*Prosopis torquata*).



Nidos de abejas silvestres obtenidos y resguardados hasta su apertura y trasiego a cajas tecnificadas.

- Trasiegos

Esta actividad requirió tener en cuenta varias premisas para poder realizarla de manera segura y exitosa. De acuerdo al tamaño del tronco, al tipo de madera y el tamaño de la colonia de abejas, se presenta un nivel de complejidad que es imprevisto y puede llevar

varias horas de trabajo. Por ello, y teniendo en cuenta la ecología de estas abejas, se realizaron los trasiegos a media mañana o luego del mediodía en las horas de mayor actividad biológica y en días con temperatura igual o mayor de 25°C.

Al mismo tiempo, se garantizó que la zona de trabajo estuviera despejada de vegetación y se dispusiera de superficies cómodas (como mesas o tablones) para desplegar las herramientas y realizar cada etapa de forma cuidadosa.

Los materiales utilizados fueron: una caja tecnificada, cortafierros de distintos tamaños, masa, martillo, hacha de mano, motosierra y elementos de seguridad (guantes, escafandra con protección auditiva y ocular) para la apertura del nido. Además se utilizaron pinceles y aspirador para pasar las abejas, espátulas de distintos tamaños y formas para despegar los elementos de la colmena y pasarlos a la caja tecnificada, envases para envasar la miel, el polen y los restos de cerumen, cinta de papel para etiquetar y cerrar la tapa de la colmena al finalizar, telas y agua para limpiar los utensilios y superficies.



*Apertura de nido silvestre de *P. molesta*, utilización de motosierra (A y B) y luego cortafierro, punzón y martillo (C y D), interior del nido (E) muestreo de miel (F).*

En primer lugar se analizó el tronco, la disposición de la colonia de abejas, las grietas presentes y en base a ello, se decidió la mejor manera de abrirlo.

Desde el momento en que se llegó al interior del nido y en todas las etapas sucesivas, se prestó especial atención a la presencia de la reina para pasarla a la caja tecnificada, ya que ella es la clave de la instalación y crecimiento de la colonia en el nuevo habitáculo.

Se identificaron las vasijas de miel y se definió cuáles serían utilizadas para el muestreo y procesamiento de miel en laboratorio. Luego de tomar las muestras, las vasijas se despegaron cuidadosamente y se envasaron en un frasco previamente etiquetado, se procedió igual con las vasijas de polen, el cerumen y el geopropóleos que se obtenían hasta llegar a los discos de cría.

Luego se pasaron los discos de cría a la caja tecnificada, respetando la disposición vertical original, dado que si se colocan en dirección opuesta, los huevos y larvas no se desarrollan y se provoca la reducción o pérdida de la colonia.

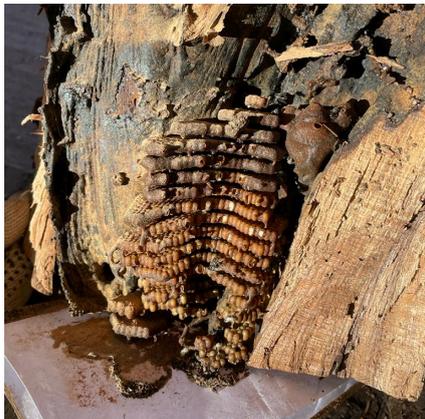
A



B



C



D



Estructuras internas del nido: masa de vasijas de miel (A), trabéculas de cerumen que rodean y sostienen las celdas (B), y discos de cría (B, C y D).

Una vez pasados los discos de cría, se incorporaron a la caja de madera algunas vasijas de polen que estaban completamente cerradas de cerumen para evitar atraer depredadores (especialmente fóridos) y se aseguró la presencia de la reina en el interior de la colmena.

Por último, se traspasó la piquera original a la caja tecnificada, la cual atrae a las abejas en vuelo por su aroma propio. Se rodeó la tapa de la caja tecnificada con cinta de papel y se colocó en el lugar donde se realizó el trasiego hasta la noche que se dispuso en su ubicación final, por último se retiraron los restos de madera a un lugar lejano.

Si durante este proceso, se acercan abejas de *A. mellifera* u hormigas, se debe trasladar la actividad inmediatamente a un sitio cerrado donde se evite el ataque a la colonia de ANSA y las picaduras a las personas que están alrededor.

Las ANSA trabajan durante las horas de luz para reconstruir el nido dentro del nuevo espacio, trasladan los elementos desde las maderas del nido original hacia la caja tecnificada, reconociendo y sellando la nueva estructura. Cuando se visualiza la entrada y salida de abejas por la piquera de la caja tecnificada, se considera que ese nido ha sido trasladado al nuevo sitio de manera exitosa. La supervivencia de esa colmena dependerá de varios factores de cuidado posterior que la resguarden de depredadores naturales, condiciones climáticas adversas y aseguren su alimentación.



Cajas tecnificadas modelo Quella (A², B y C), traspaso de discos de cría y de la reina (D y E) y colmena trasegada con piquera original para atraer a las abejas en vuelo (F).

² Fotografía de Fundación Quella

- Obtención de mieles silvestres

Los trasiegos se hicieron en días calmos (sin viento) para evitar el arrastre de tierra u otros elementos contaminantes. Asimismo, se evitó los días de lluvia o con humedad relativa alta, dado que la miel incorpora agua por su propiedad higroscópica natural.

Para el momento del muestreo, es importante prever los materiales y herramientas necesarias, los cuales se prepararon con anterioridad a los fines de facilitar la tarea y evitar la contaminación del alimento.

Se evitó en todo momento el contacto de la miel con elementos ajenos a ella, como por ejemplo las manos del operador. A la vez, se evitó mezclar mieles provenientes de distintas colmenas, así como la miel que se derramaba en la madera, en la bandeja o en el piso con la procedente de las vasijas.

Manejo de los elementos: En el muestreo se tomó miel directamente de las vasijas, evitando que entre en contacto con la madera. Además, los utensilios no se deben apoyar en el piso ya que éste constituye una importante fuente de contaminación. Es recomendable la utilización de bandejas de plástico o de acero inoxidable que hayan sido previamente lavadas e higienizadas con alcohol.

Para la colecta de miel se utilizaron los siguientes materiales:



Agujas estériles para abrir las vasijas.

Cucharas de acero inoxidable (grandes y chicas) y/o jeringas de 3 o 5 ml para succionar la miel, papel secante tipo rollo de cocina nuevo.

Para los análisis microbiológicos y fisicoquímicos se utilizaron envases estériles (ej: frascos estériles para recolección de orina y/u otro frasco similar).

Para el caso de las bandejas de apoyo y cucharas, en la industria alimentaria se aconseja el acero inoxidable sanitario porque es resistente ante los esfuerzos o golpes, no es absorbente, no cede sustancias ni productos al alimento y es de fácil lavado y secado. Todos los utensilios para la recolección de miel fueron utilizados de forma exclusiva para esta actividad y sin otros fines.

Trabajadores: El trabajador que tiene contacto directo o indirecto con las colmenas no debe representar un riesgo de contaminación, por lo que tiene que estar libre de enfermedades infectocontagiosas y parasitarias, no tener heridas infectadas, infecciones cutáneas, llagas o diarrea. Debe utilizar barbijo (sobre nariz y boca), el pelo recogido, gorra o cofia y guantes de látex descartables. Lavarse las manos con agua y jabón cada vez que inicie la actividad de recolección, luego del uso de sanitarios y en cualquier momento que estén sucias o contaminadas, así como al finalizar el proceso. Tener las uñas recortadas y sin esmalte, y

no ingerir alimentos cerca de las colmenas, ni fumar, estornudar, toser o escupir sobre las mismas.

Limpieza: Se debe realizar una limpieza eficaz de la zona donde se recolecta la miel y de los elementos a utilizar, para eliminar la suciedad y evitar la aparición de contaminantes en la misma. Después de la limpieza, se debe desinfectar con el objetivo de reducir el número de microorganismos en las superficies y la posible contaminación en la miel. La limpieza y desinfección deben realizarse como mínimo al inicio y al final de la tarea. El secado es una operación importante que se debe realizar con papel descartable. Se aconseja realizar la desinfección con alcohol medicinal sobre las superficies y los utensilios o elementos empleados en la cosecha de la miel.

Lavado: No se debe usar baldes con agua y trapos para el lavado de los elementos, ya que son medios de contaminación. El agua para lavar los elementos utilizados y las manos de los trabajadores debe ser potable.

Envasado y almacenamiento del excedente de miel (no destinada al laboratorio): Para el envasado de la miel para consumo, se podrá utilizar cualquier recipiente nuevo (de primer uso) que cumpla con la condición de “apto para estar en contacto con alimentos”. Los envases utilizados deben contar con la aprobación de la autoridad competente y deben ser resistentes a la rotura, con cierre hermético, higiénicos y de fácil vaciado. Se deben mantener en un lugar siempre fresco y ventilado asegurando temperaturas inferiores a los 20°C y una humedad relativa ambiente menor al 60%, evitando la entrada de agua y la exposición a la radiación solar para conservar la calidad de la miel.

Las muestras para realizar los análisis microbiológicos se almacenaron y trasladaron refrigeradas a 4°C hasta su arribo al laboratorio. El traslado de las mismas se debe realizar dentro de las 36 - 48 hs posteriores a su colecta, en conservadoras de plástico o telgopor con refrigerantes y las muestras deben estar etiquetadas (rotuladas) con la identificación de cada nido, lugar de procedencia, fecha y hora del muestreo. Para los análisis físico-químicos las muestras se almacenaron a -20°C hasta su análisis.

Análisis de mieles

- Parámetros microbiológicos

1-Indicadores de calidad higiénica: I-coliformes totales: se realizó por la técnica de NMP (ISO 4831:2006). A partir de los tubos positivos (turbidez y producción de gas) se prosigue con la detección de *Escherichia coli* (ISO 7251:2005, ISO 16649-3:2015), II-hongos y levaduras: se sembró en superficie en agar específico (ISO 21527-2:2008), III-mesófilos aerobios totales: se sembró en superficie en agar *Plate Count* (ISO 4833-2: 2013).

2-Indicadores de seguridad alimentaria: I-*Salmonella*: luego de la dilución inicial para pre-enriquecimiento se transfirió a caldo Rappaport Vassiliadis y luego se sembró en agar *Salmonella/Shigella* (ISO 6579-1:2017), II-*Staphylococcus aureus*: se sembró en agar Baird-Parker (ISO 6888-1:2021). Las colonias típicas se aislaron, se tiñeron con protocolo

de Gram y se realizó la prueba de la catalasa para confirmación de la presencia del microorganismo. Se identificó por pruebas bioquímicas con el servicio del Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Córdoba.

A



B



Incubación de placas de Petri y erlenmeyers sembrados con las muestras en estufa. (A), pasaje desde caldos incubados a tubos con medio RV para Salmonella en cabina de flujo laminar (B).

- Parámetros físico-químicos

El análisis de color, % de humedad, pH, acidez libre, conductividad, hidroximetilfurfural se realizó en el Laboratorio de Agroindustria y Valor Agregado del INTA EEA-Famaillá. El perfil de azúcares (IRAM 15946, 2008; Harmonised, 2009) y actividad antioxidante (Chávez-Borgues, 2019) se realizó en el Laboratorio de Calidad de Granos del INTA EEA-Manfredi.

Resultados

- Inocuidad de la miel

Los resultados obtenidos en cuanto a los parámetros microbiológicos analizados en mieles de nidos silvestres (*sin tratamiento ni manipulación humana*) evidenciaron ausencia de coliformes totales, *Escherichia coli* y *Salmonella* lo cual es indicio de que son mieles seguras (inocuas) para su consumo. En cuanto a hongos y levaduras se detectaron valores de recuento entre 0 y 11.500 colonias por gramo, mientras que para mesófilos aerobios totales el rango fue entre 0 y 120.000 colonias por gramo, como indicadores de calidad higiénica. En el caso de *Staphylococcus aureus*, sólo una muestra proveniente de una caja rústica (*con manipulación humana*) mostró colonias de este microorganismo en baja cantidad. Cabe destacar que en este caso no reviste peligro para la salud porque corresponde a un valor bajo.

- Caracterización de la miel

La calidad de las mieles está determinada entre otros factores por sus atributos físico-químicos. Dentro de los parámetros físico-químicos recomendados para el control de calidad algunos están relacionados con la madurez (humedad, azúcares reductores, sacarosa aparente), otros con la pureza (sólidos insolubles en agua, minerales o cenizas, polen), otros se asocian al deterioro por fermentación (humedad y acidez libre) y finalmente están los asociados a la frescura, es decir edad de la miel y tratamiento térmico, como la actividad de la diastasa, actividad de la invertasa, hidroximetilfurfural y color (Ávila y col. 2018; Apablaza 2019).

A continuación se describen los parámetros físico-químicos analizados para la caracterización de las mieles de *Plebeia molesta*.

Una de las características que distinguen a las mieles de las abejas nativas sin aguijón (ANSA) es la humedad mayor a la de *A. mellifera*, en general con valores que superan el 18%. Esta particularidad hace que durante su almacenamiento dentro de los potes de la colmena ocurran procesos fermentativos que impactan directamente en las características físico-químicas y sensoriales tales como el pH, acidez libre, fluidez, grado de cristalización, sabor y aroma, entre otros. Las mieles estudiadas en el marco de este proyecto, presentaron valores de humedad mayor a 18% y alcanzaron un 26%, valores que se encuentran dentro de los parámetros legislados para miel de *T. fiebrigi* (Código Alimentario Argentino Cap. X art. 783 bis). Las mieles de *P. molesta* presentaron valores de pH ácido (4 y 4,7) y acidez libre entre 53 a 70 meq/kg. Estos parámetros afectan principalmente el sabor, y si bien no tienen un impacto directo en la consistencia de la miel, pueden influir en la estabilidad. El contenido de sustancias minerales (cenizas), se determina en forma indirecta midiendo la conductividad eléctrica. Las mieles de *P. molesta* analizadas presentaron valores de conductividad entre 0,8 y 1,8 ms/cm, sugiriendo que estas mieles presentan una concentración moderada a alta de minerales y sales disueltas. Los valores de humedad, pH, acidez libre y conductividad coinciden con los encontrados por Geisa (2019) para muestras de mieles, sin tratamiento, obtenidas de nidos silvestres de *P. modesta*.

Una miel con alta concentración de azúcares totales, relación adecuada de fructosa y glucosa, bajo contenido de sacarosa, humedad controlada y acidez moderada tenderá a tener un sabor dulce, una textura densa y una menor propensión a la cristalización prematura. Estas son las características de las mieles estudiadas. En este sentido, al evaluar la composición de azúcares totales (fructosa, glucosa y sacarosa) se encontraron valores de 52,3 a 71,3 g en 100 g. La relación fructosa/glucosa en las mieles estudiadas fue alrededor de 1.4 y el contenido de sacarosa menor a 3,4 g en 100 g; valores que se encuentran dentro de los parámetros reglamentados para la miel de yateí *T. fiebrigi* (GRUPO AD HOC Miel de Yateí 2018) y los encontrados por Giesa (2019).

El HMF (Hidroximetilfurfural) es un compuesto orgánico que se forma naturalmente en la miel debido a la descomposición de los azúcares durante el almacenamiento y el procesamiento. Sus niveles pueden aumentar con el tiempo y bajo ciertas condiciones, como el calentamiento excesivo o el almacenamiento prolongado. Los valores encontrados

en las mieles de *Plebeia* analizadas fueron variables y estuvieron comprendidos entre (5 y 80 meq/kg), pero en su mayoría fueron valores elevados. Esto podría deberse a que la miel en el nido natural, ha estado almacenada durante un período prolongado antes de ser recolectada. Por lo cual, existe una mayor probabilidad de que ocurra una mayor formación de HMF debido a la descomposición de los azúcares con el tiempo. Lo cual aumenta en una cosecha tardía, donde la miel ha estado expuesta a condiciones ambientales variables durante un período más largo antes de ser recolectada.

Otra característica de estas mieles es la elevada presencia de compuestos con actividad antioxidante, de 60 a 150 mg/TE en 100 g de miel. Estos compuestos neutralizan los radicales libres que pueden dañar las células y también se los relaciona con propiedades benéficas para la salud por su potencial como anticancerígenas, antiinflamatorias, antiaterogénicas, antitrombóticas e incluso la modulación de la respuesta inmune.

Conclusiones y recomendaciones

Este estudio brinda conocimientos para establecer estándares de calidad e impulsar la normalización, utilización y valorización de esta miel de ANSA.

De acuerdo a nuestros resultados, la miel silvestre (*sin tratamiento ni manipulación humana*) proveniente de nidos naturales de *P. molesta* es un alimento seguro para el consumo humano. Se observó ausencia de microorganismos patógenos, especialmente de *Staphylococcus aureus*, lo cual despeja cualquier cuestionamiento que pueda plantearse acerca de la contaminación de la miel debido al hábito de la abeja de succionar el sudor de las personas. Este dato, a pesar de parecer obvio, permite aclarar dudas comúnmente expresadas por los consumidores y demuestra la inocuidad de la miel, siempre que sea cosechada en condiciones higiénicas y con buenas prácticas de manejo. El acondicionamiento y almacenamiento de las muestras se deben realizar de acuerdo a lo establecido por el Código Alimentario Argentino (CAA) empleando envases bromatológicamente aptos y condiciones adecuadas de almacenamiento para evitar la contaminación y prolongar la vida útil del producto.

Respecto de los atributos físico-químicos en las mieles estudiadas, el contenido de azúcar y el porcentaje de humedad están dentro de los valores reglamentados para la miel de yateí *T. fiebrigi*. Al igual que en los parámetros de color, conductividad, pH. Algunos nidos mostraron valores de acidez libre y HMF por encima de los valores establecidos para *T. fiebrigi*. Hay que tener presente que las mieles provenientes de nidos silvestres son mieles en estado natural, sin tratamiento, que pueden tener más de una temporada dentro de las vasijas y pueden haber estado expuestas a condiciones climáticas adversas causando que algunos de estos valores se encuentren por encima de los valores máximos establecidos para mieles de ANSA *T. fiebrigi*. La cosecha de mieles frescas, elaboradas durante la temporada, mediante un manejo con buenas prácticas, podría mejorar significativamente estos parámetros garantizando valores que cumplan con la normativa vigente en el CAA.

Esperamos que esta información sea considerada en las próximas normas y reglamentaciones que se relacionen con el manejo y la conservación de esta ANSA a nivel

provincial y nacional. Además de promover la revalorización de este recurso de importancia ecológica, cultural, alimenticia y medicinal.

Sugerimos continuar las investigaciones y trabajos interinstitucionales que permitan los beneficios para las personas y la perpetuidad de *P. molesta*, así como evitar su manipulación sin previas capacitaciones y formación, en el marco de las normas vigentes.

Agradecimientos

Agradecemos a la Cooperativa Apícola APINOC Ltda. y sus asociados por el espacio brindado y la colaboración en el trasiego de nidos, a Natalia Milisenda y Sofía Chaig (Fundación Quella) por el trabajo conjunto en la adecuación de cajas tecnificadas, a Manuel Feijoo por la elaboración de cajas tecnificadas y a los aserraderos de la zona por los nidos otorgados.

A Marcelo Guzmán de INTA AER Cruz del Eje, por su colaboración en las actividades de trasiego y traslado de muestras de mieles. A Patricia Fabro de EEA Manfredi (Córdoba) por su colaboración en las gestiones administrativas. A María José Martínez y Carina Sánchez de INTA EEA- Manfredi, Miguel Barreda de INTA AER Cruz del Eje (Córdoba) por sus asesoramientos en el proyecto. También agradecemos a Alina Rondini por la identificación bioquímica para *Salmonella* (Laboratorio de Bromatología de la Municipalidad de Córdoba).

Bibliografía

- Apablaza, O., Basilio, A. M., Ciappini, M. C., Fagundez, G. A., Gaggiotti, M. D. C., Gutiérrez, A., ... & Winter, J. (2019). Guía para la caracterización de mieles argentinas.
- Ávila, S., Beux, M. R., Ribani, R. H., & Zambiasi, R. C. (2018). Stingless bee honey: Quality parameters, bioactive compounds, health-promotion properties and modification detection strategies. *Trends in Food Science & Technology*, 81, 37-50.
- Chávez-Borges D., Quintero-Lira A., López-Oliveira A.C.F., Martínez-Juárez V.M., Del Razo-Rodríguez O.E, Jiménez-Alvarado R., Campos Montiel R.G. (2019). Determinación de compuestos bioactivos y contenido de selenio en diversas mieles del estado de Hidalgo. *JEEOS*. 3 (2): 1-18. Registro ISSN 2448-8186 DOI:10.19136/Jeeos.a3n2.3405.
- Grupo AD HOC Miel de Yateí (2018) *Estándares de calidad microbiológica y físico-química en miel de abejas nativas sin aguijón (ANSA). Red de Seguridad Alimentaria. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas* [Archivo PDF] <https://rsa.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2018/06/INFORME-RSA-Miel-de-abejas-nativas-sin-aguijon.pdf>
- Código Alimentario Argentino, Capítulo X de 2019. Por el cual se denominan los Alimentos azucarados y sus estándares de calidad.
- Geisa, M. G. (2019) *Análisis de los usos locales y la calidad de mieles de abejas nativas sin aguijón del noroeste de Córdoba, Argentina*. [Tesis de Doctorado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba]
- Gurini, L. (2019) *Guía para la caracterización de mieles argentinas. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (INTA)* [Archivo PDF]. http://www.alimentosargentinos.gov.ar/HomeAlimentos/Apicultura/documentos/Guia_para_la_Caracterizacion_de_Mieles_Argentinas_F40919.pdf.
- IPBES (2016) *Resumen para los responsables de la formulación de políticas del informe de evaluación de la Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas sobre polinizadores, polinización y producción de alimentos*. Potts S.G., Imperatriz-Fonseca V.L., Ngo H.T., Biesmeijer J.C., Breeze T.D., Dicks L.V., Garibaldi L.A., Hill R., Settele J., Vanbergen A.J., Aizen M.A., Cunningham S.A., Eardley C., Freitas B.M., Gallai N., Kevan P.G., Kovács-Hostyánszki A., Kwapong P.K., Li J., Li X., Martins D.J., Nates-Parra G., Pettis J.S., Rader R., Viana B.F. (eds.). [Archivo PDF] https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/SPM_Pollination_ES.pdf
- IRAM 15946 (2008). Determinación del contenido de los sacáridos fructosa, glucosa, sacarosa, turanosa y maltosa por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC).
- Protocolos normas ISO: Análisis microbiológico en la industria alimentaria bajo normas ISO. Condalab. www.condalab.com