



FILAPI 2022
CUSCO · PERÚ

**DEL 16 AL 19 DE
NOVIEMBRE**



XV CONGRESO LATINOAMERICANO DE APICULTURA 2022

LIBRO DE RESÚMENES

CUSCO - PERÚ

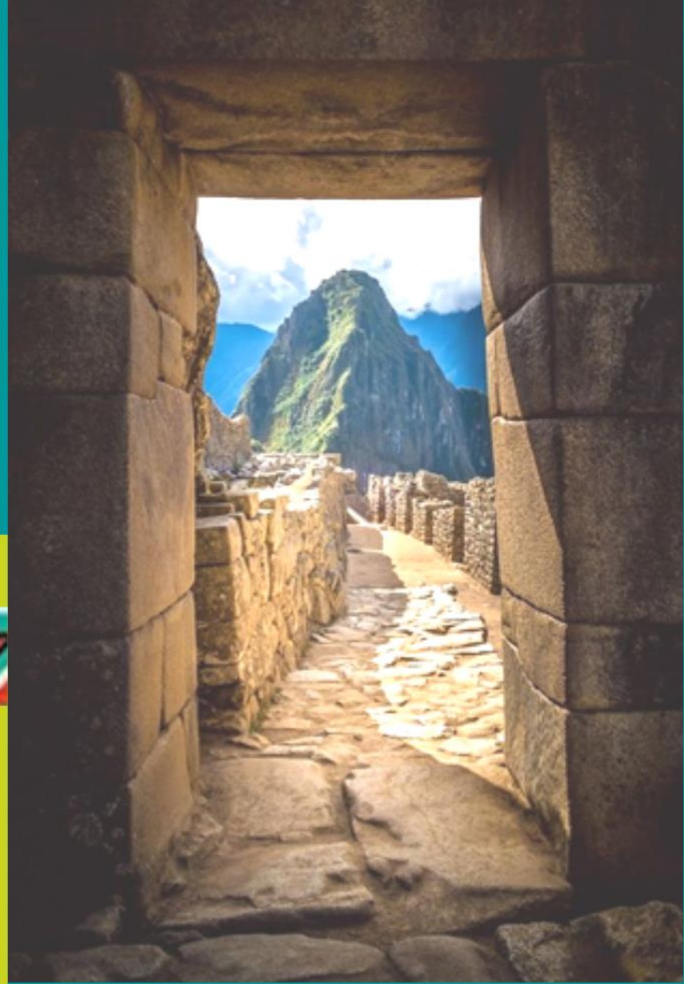


FILAPI



¡BIENVENIDOS!

**Al XV Congreso Latinoamericano
de Apicultura - FILAPI 2022
Cusco, Perú.**



Presentación pág. 04

Conferencias plenarias pág. 10

Índice por áreas pág. 18

Resúmenes pág. 21



PRESENTACIÓN:

Estimados Investigadores, técnicos y productores apícolas:

Los agricultores consideran a las abejas como sus aliadas para lograr mayor productividad y sostenibilidad en los cultivos. Pues al menos tres cuartas partes de los cultivos se benefician de la polinización por insectos. En Latinoamérica los agricultores reconocen la sinergia entre agricultura, apicultura y biodiversidad y muchos de ellos incluso realizan las dos actividades, agricultura y apicultura, de forma simultánea.

Existen numerosas amenazas que afectan a las abejas melíferas en todo el mundo. Desde hace una década, se han registrado pérdidas alarmantes de colonias de abejas. Así mismo, están alertando sobre desórdenes en la salud de las abejas comparables a estas pérdidas de colonias, aunque las causas todavía no se han dilucidado claramente.

Frente a esta problemática con el objetivo de reunir a personas interesadas en intercambiar conocimiento relacionado con avances y tendencias en investigación y experiencias exitosas del sector apícola, se desarrollará del 14 al 19 de noviembre de 2022 el XV Congreso Latinoamericano de Apicultura - FILAPI 2022, en las instalaciones del Paraninfo Universitario de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Perú. El evento es organizado por la Federación Latinoamericana de Apicultura (FILAPI) y la Confederación Nacional de Apicultores del Perú (CONAPI).

Las áreas a tratar en el congreso aborda temas relacionados con: Abejas sociales (no Apis), Apicultura para el Desarrollo Rural, Apiterapia, Biología de las Abejas, Flora y Polinización Apícola, Salud de las Abejas, Economía Apícola, Tecnología y Calidad Apícola.

El congreso contará con conferencias plenarias y simposios de trabajos de investigación de manera oral y poster. Participarán investigadores de diferentes países de Latinoamérica y otras partes del mundo para informar y discutir los avances científicos y tecnológicos que permitan generar nuevos espacios de investigación. Los invitamos a formar parte de este evento.

Dr. Eleazar Pérez Castro
Presidente Comité Científico Local
FILAPI 2022

COMITÉ ORGANIZADOR

COMITÉ ORGANIZADOR INTERNACIONAL FILAPI

- **Presidente:** Lucas Martínez (Argentina)
- **Secretaria:** Harriet Eeles (Chile)
- **Vicepresidente Región Sudamericana:** Ricardo Orsi (Brasil)
- **Vicepresidente Región Centro América y Caribe:** Sidel Sánchez (Venezuela)
- **Consejo Científico Permanente:** Dr. Ciro Invernizzi (Uruguay)- Dra. Alejandra Palacio (Argentina)
- **Consejo Gremial Permanente:** Pedro Kaufmann (Argentina)
- **Consejo Comercial Permanente:** Roberto Giudicatti (Argentina)
- **Consejo Legal y Normativo Permanente:** Miguel Rojas Arauena (Chile)-Fernando Muller (Argentina)
- **Secretaría de la Mujer:** Carol Acevedo Salinas (Chile)
- **Secretaría de la Juventud:** Camilo Ruiz (Chile)

COMITÉ ORGANIZADOR LOCAL (PERÚ)

- **Presidente:** Jhonny Rojas Rojas
- **Coordinador Área Científico:** Dr. Eleazar Ezequiel Pérez Castro
- **Coordinador General:** Ing. Perci Luna Peralta
- **Secretario:** Dr. Víctor López Durand
- **Coordinador de Concursos:** Ing. Teresa Sulcayhuaman Valenza
- **Coordinador de Prensa:** Daniel Figueroa Torres
- **Coordinador de Ferias:** Ing. Fernando Cabrera Bermúdez
- **Coordinador de Recepción:** Ing. Omar Deza
- **Coordinador visitas técnicas y turísticas:** Bronislaw Kalinowski Venero



CONSEJO CIENTÍFICO PERMANENTE:

- ARGENTINA:

María Alejandra Palacio (Co-coordinadora)

Natalia Verónica Bulacio

- BRASIL:

Lidia Barreto

- CHILE:

Enrique Mejías

Iris Lobos

- COLOMBIA:

Diego Silva Garnica

- CUBA:

Juan Carlos Pérez Morales

- MÉXICO:

Miguel E. Arechavaleta Velasco

- PANAMÁ:

Hermógenes Fernández Marín

Juan Eduardo Malivern Fernández

- PARAGUAY:

Ross Mabel López

Paola Boggino

- PERÚ:

Eleazar Pérez Castro

- URUGUAY:

Ciro Invernizzi (Coordinador)

- VENEZUELA:

Eulalia Nogales



COMITÉ CIENTÍFICO LOCAL:

- **Presidente del Comité Científico Local:**

Dr. Eleazar Pérez Castro

- **Secretaría Científica Local:**

Dra. Nancy Párraga Melgarejo

Coordinadores/as y evaluadores por cada comisión científica:

- **Comisión apicultura para el desarrollo rural:**

Coordinador: Dr. Becquer Frauberth Camayo Lapa (Perú).

Evaluadores: Dra. Lidia Barreto (Brasil), Dr. Diego Silva Garnica (Colombia).

- **Comisión apidos sociales (no Apis):**

Coordinador: Dr. Cesar Delgado Vásquez (Perú).

Evaluadores: Dra. Sheena Salvarrey (Uruguay), Dr. Fernando Müller (Argentina).

- **Comisión apiterapia:**

Coordinadora: Dra. Luciana Gherzi Gálvez (Perú).

Evaluadores: Dra. Alejandra López Pazos (Chile), Claudia Lagos (Chile), Dr. Jorge Corredor (Colombia).

- **Comisión biología de las abejas:**

Coordinador: MSc. Roberto Rodríguez Rodríguez (Perú).

Evaluadores: Dra. Belén Bedascarrasbure (Argentina).



- **Comisión economía apícola:**

Coordinador: Dr. Víctor López Durand (Perú).

- **Comisión polinización y flora apícola:**

Coordinador: Dr. Agustín Martos Tupes (Perú).

Evaluadores: Dra. Ana Benítez Gonzáles (Paraguay).

- **Comisión salud de las abejas:**

Coordinador: Dr. Pedro Saúl Castillo Carrillo (Perú).

Evaluadores: Dra. Belén Branchicela (Uruguay), Dra. Natalia Bulacio (Argentina).

- **Comisión tecnología y calidad apícola:**

Coordinador: Dr. Javier Ormeño Luna (Perú).

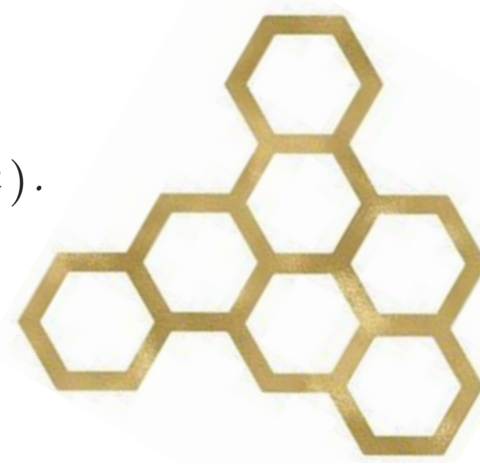
Evaluadores: MSc. Diego Silva Garnica (Colombia), Dra. Iris Lobos (Chile), Dr. Enrique Mejías (Chile).

- **Comisión de posters:**

Bach. Ximena Cipriano Chagua (Perú).

- **Edición de libro de resúmenes:**

MSc. Gabriela Carrillo Ordóñez (Perú).



CONFERENCIAS PLENARIAS



Métodos alternativos de manejo nutricional energético y control de Varroosis en ecotipos de abejas locales en clima subtropical

Aignasse A.M.E.¹ y Bulacio Cagnolo N.¹

¹ Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (IDICAL-CONICET-INTA). PROAPI. Santa Fe. Argentina.

bulacio.natalia@inta.gob.ar

El grado de africanización de las colonias de abejas de la provincia de Formosa ubicado en la región subtropical del país, demanda un manejo productivo y sanitario diferente al utilizado y estudiado para abejas de tipo europeo y región de climas templados de Argentina. El objetivo de este trabajo fue evaluar diferentes estrategias de invernada y tratamientos orgánicos en colonias de ecotipos locales de *Apis mellifera* de clima subtropical. Las mediciones se realizaron durante dos años en el Este de la provincia de Formosa. Se utilizaron colmenas homogéneas de genética local con dos estrategias de alimentación energética, invernada tradicional (IT) e invernada sendero tecnológico (IST). Dentro de cada grupo de invernadas se evaluaron cuatro tratamientos acaricidas: T1: IT+ 6 IST con solución de ácido oxálico (AO) y agua destilada; T2: IT+ 6 IST con solución de AO y jarabe de sacarosa; T3: IT+ 6 IST, media dosis de timol y T4: IT+ 5 IST colmenas testigos. Al finalizar los tratamientos se aplicó un shock químico con acaricidas sintéticos de eficacia probada. Los parámetros para estimar la eficacia de acaricidas orgánicos fueron: ácaros caídos en pisos, varroa forética y varroa en cría y se cuantificó la producción de miel; se observó y analizó los efectos adversos sobre la población de abejas de cada uno de los tratamientos mediante abejas muertas en trampas de piquera, cuadros cubiertos con abejas y cuadros cubiertos con cría. Todas las variables fueron medidas antes y después de la aplicación de los tratamientos orgánicos. Se concluye que las moléculas acaricidas orgánicas junto con la estrategia de alimentación energética con jarabe de sacarosa, son una muy buena alternativa en el control del ácaro *Varroa destructor* en los ecotipos de *Apis mellifera* local.

Palabras Clave: *Varroa destructor*, tratamientos, invernada, ambiente

El Pequeño Escarabajo de la colmena un reto para la apicultura latinoamericana

Ana Cubero Murillo¹

¹ INTA Costa Rica

Pequeño Escarabajo de la Colmena (PEC) agente causal: *Aethina tumida*, afecta: abejas adultas y crías, es una plaga exótica que ha causado grandes pérdidas a la apicultura a nivel mundial y se ha desplazado rápidamente por América, siendo el hombre el principal causante de este desplazamiento.

Identificación en la colmena:

Se observan pequeño escarabajo negros caminado en la parte interna del techo y sobre los cabezales de los marcos, cuando se abre la colmena. Otro sitio donde es fácil identificar la plaga es luego de abierta la colmena y que permita el ingreso de la luz entre los marcos, se separa la caja y se examina el fondo, aquí podrá encontrar escarabajos caminando debajo de las abejas. Cuando el nivel de infestación del PEC aumenta pueden identificar la presencia de huevos, en forma de grupos, sobre los marcos o en las grietas que pueda presentar la madera y en celdas operculadas, también se encuentran adultos movilizándose sobre los panales y otras áreas de la colmena. En infestaciones severas, las larvas sobre los panales pueden formar “gusaneras” dan una apariencia grasosa al panal. Los panales con miel que han sido colonizados por las larvas presentan un olor semejante a naranja fermentada y se puede observar miel “líquida” escurriendo por la piquera o de las celdas de los panales.

Prevención:

- No trasladar colmenas, materiales ni reinas de una zona infestada a una zona libre, ya que, los primeros estadios de infestación son muy difíciles de detectar a simple vista.
- Cuando ya se tiene la plaga no dejar abandonado material apícola con crías, polen o miel en el apiario, para evitar la reproducción del PEC.
- Mantener colmenas fuertes, con panales cubiertos por abejas.
- Mantener limpia el área donde realizan la cosecha de la miel, evitando dejar más de 12 horas las alzas con panales en el lugar sin extraer.
- Devolver a la colmena en el menor tiempo posible los panales recién extraídos
- No importar ilegalmente abejas reinas, colmenas o material apícola usado.

Notificación a la Autoridad Competente en caso de sospecha.

Los efectos de los pesticidas y el cambio climático en las abejas melíferas

Jeff Pettis¹

¹ Apimondia President

Las abejas melíferas enfrentan muchos desafíos, como los ácaros varroa y otras plagas y enfermedades. Los apicultores pueden aprender a controlar estas plagas y enfermedades, ya que pueden ver sus señales en las colonias y responder al problema. Sin embargo, dos amenazas pueden pasar desapercibidas: la exposición a pesticidas, especialmente la exposición subletal y el cambio climático. La exposición a pesticidas puede dar como resultado un rendimiento deficiente de la colonia y la pérdida de viabilidad de los espermatozoides en zánganos y reinas. El cambio climático ya está afectando en gran medida a los apicultores con sequías e inundaciones y flujos de miel inconsistentes. Discutiremos algunos de estos factores junto con un estudio que analizó la calidad del polen con el cambio en los niveles de CO₂. El clima seguirá siendo impredecible y nosotros, como apicultores, debemos estar preparados para adaptar nuestro manejo a las condiciones cambiantes. Ya no podemos simplemente seguir el calendario y saber que flores particulares florecerán y nos darán una cosecha de miel confiable.

Nuevos Modelos de Conservación a través de las Meliponini

Nicolas Picat Saridaki^{1,2}, Lucy Xu²

¹ Ministerio de la Educación Francesa, Guayana Francesa. ² Global Portal Institute, Programa "AMAZHONEY": Promoción de intercambios y Desarrollo de Recursos de Polinización en la Cuenca Amazónica y Región Andina, a través de alianzas entre los gobiernos de Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, Surinam, Guayana Francesa y Brasil. São Paulo, Brasil.

nicolaspicatsaridaki@globalportal.in, lucyxu@globalportal.in

Las turbulencias del mundo durante esta transición política, ecológica y económica demuestran la necesidad de un apalancamiento transnacional y transcalar. Nuevos modelos de conservación se adaptan para desarrollar y promover una cohabitación responsable: este año 2022, un acuerdo de cooperación fue lanzado entre Brasil, Indonesia y la República Democrática del Congo para proteger sus bosques tropicales, que en conjunto representan el 52% de los bosques primarios remanentes del mundo. Los futuros ciudadanos estarán habilitados para colaborar con la protección del medio ambiente, regidos por esta normativa para un compromiso global. Nuevos modelos de corredores biológicos, fundamentales para combatir las amenazas ambientales y el cambio climático mundial, están apareciendo para conservar, restaurar, y agregar valor tangible en una práctica duradera mediante la inversión en medios de vida alternativos con uno de los elementos más federativos del trópico: la abeja nativa sin aguijón. La coordinación de un mapa interactivo de iniciativas relacionadas con la polinización y las poblaciones locales, generando patrimonio para los productores de su miel y promoviendo una trazabilidad autóctona para los consumidores, revelará cómo la abeja nativa sin aguijón puede ayudar a hacer que la ecología sea sostenible desde una perspectiva financiera y que la economía sea más apropiada para el medio ambiente a través de una transformación más sabia de los recursos. El potencial de este "Corredor de la Seda" moderno aborda cuestiones de financiación de la gestión sostenible de la biodiversidad y la co-gestión comunitaria introduce un interés común mediante los polinizadores y sus servicios: capitalizando la polinización de cultivos alternativos y otros derivados (medicinales, nutricionales, cosméticos, etc.) a través de un vasto programa de estudios bioquímicos; impulsando la cadena de suministro de su miel; estableciendo una legislación transnacional (a través del seguimiento y etiquetado de "Huella Nativa", como se ve en la certificación y el etiquetado orgánico ya aplicados transnacionalmente); abriendo el comercio internacional e facilitando los progresos del mercado internacional para favorecer y acercar a las personas a esta red transnacional de parques públicos y bancos de reinas para así preservar la biodiversidad y los ecosistemas. La Conservación Nativa no tiene fronteras.

Riesgos, amenazas y estrategias de conservación para las abejas nativas sin aguijón (Hymenoptera: Meliponini)

Ricardo Ayala Barajas¹, José Octavio Macías-Macías²

¹ Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología (UNAM). México ² Universidad de Guadalajara. Centro de Investigaciones en abejas (CIABE). Departamento de Ciencias de la Naturaleza. Centro Universitario del sur. Jalisco. México.

A pesar de que las abejas sin aguijón es un grupo muy diverso, con un gran uso potencial, tradicional e histórico en diversas partes del mundo, muchas especies se encuentran en riesgo por diversos factores y actividades derivadas de las acciones antropogénicas. El cambio del uso de suelo, la deforestación, el cambio climático, la intoxicación por el uso inadecuado de los pesticidas, la implementación de monocultivos, la depredación indiscriminada de los nidos para su venta, la destrucción de sus sitios de anidación, el movimiento o la migración inducida de especies a otros hábitats y la desinformación sobre su manejo y aprovechamiento, son de los principales factores que las afectan y que representan una amenaza para la supervivencia de muchas de especies. Por lo tanto, se hace necesario tomar acciones específicas para su conservación, acciones como promulgar una legislación a nivel federal que incluyan a estas abejas como especies en riesgo o peligro de extinción, realizar planes de manejo forestal sustentable donde se tome en cuenta a las abejas nativas, así también impartir cursos de manejo y aprovechamiento sustentable que incluyan a niños y jóvenes, consolidar asociaciones de meliponicultores con una asesoría técnica especializada, fomentando el apoyo económico para su formación, consolidación y el pago de servicios ambientales por concepto de servicios de polinización (producción de alimentos y mantenimiento del flujo genético). Con estas acciones estratégicas se podría tener un efecto positivo en la conservación y el manejo sustentable de las abejas nativas sin aguijón, con el consiguiente beneficio económico para los meliponicultores y para la conservación de la biodiversidad.

Palabras clave: Abejas nativas sin aguijón, Riesgos, Estrategias de conservación

Estudio de la genética del comportamiento de acicalamiento y su aplicación para el desarrollo de líneas de abejas resistentes a *Varroa destructor*.

Miguel Enrique Arechavaleta-Velasco¹, Claudia García-Figueroa¹, Francisco Javier Ramírez-Ramírez¹, Laura Yavarik Alvarado-Avila¹

¹ Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal - Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

arechavaleta.miguel@inifap.gob.mx

La varroosis causada por el ácaro *Varroa destructor* es el principal problema que enfrenta la apicultura a nivel mundial, ya que afecta tanto la producción de miel como la supervivencia de las colonias. El comportamiento de acicalamiento es el principal mecanismo de resistencia con el que cuentan las abejas para controlar el crecimiento poblacional de *Varroa destructor* en la colonia. Este comportamiento consiste en que una abeja utilice sus patas y sus mandíbulas para remover al ácaro de su propio cuerpo o del cuerpo de otra abeja. En este trabajo se presentaran los resultados de varios trabajos de investigación relacionados con la genética del comportamiento de acicalamiento de las abejas, desarrollados en México por el grupo de investigadores del programa de investigación en abejas-miel del CENID-Fisiología y Mejoramiento del INIFAP, en relación al desarrollo de métodos para evaluar el comportamiento de acicalamiento; sobre la frecuencia relativa de los diferentes tipos de lesión ocasionados por el comportamiento de acicalamiento y su relación con los niveles de infestación del ácaro en las colonias; sobre la identificación y estimación de los efectos genéticos que regulan la expresión del comportamiento de acicalamiento de colonias de abejas; sobre la identificación de regiones genómicas y genes candidatos que influyen en la expresión del comportamiento de acicalamiento en las abejas y sobre el efecto que tiene el genotipo de las abejas para la expresión del comportamiento de acicalamiento en la resistencia de las colonias a *Varroa destructor*.

Experiencia en Argentina en mejoramiento genético de abejas. Programa MeGA de INTA PROAPI.

María Alejandra Palacio & Alejandra Scannapieco.

En Argentina, el PROAPI, Programa de Apicultura del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) ha implementado un programa de mejoramiento genético de abejas conjuntamente con otras instituciones. Dicho programa se ha basado en la selección de ecotipos locales adaptados a diferentes ambientes, la disponibilidad de una amplia base de selección, la definición de criterios selectivos consensuados con los productores y la aplicación de mediciones objetivas durante el proceso de evaluación de materiales genéticos. Producto de este trabajo, ha sido posible obtener colonias altamente higiénicas que presentan una menor frecuencia de enfermedades de la cría. Las colonias encabezadas con esta genética detectan, desoperculan y remueven un mayor porcentaje de cría afectada por Loque Americana y Cría Yesificada en comparación con colmenas comerciales. El impacto de esta genética sobre la salud de las abejas ha sido altamente positivo ya que contribuyó al desarrollo de una apicultura competitiva sin el uso de antibióticos. Otro de los criterios de selección incluidos en el programa ha sido la mansedumbre y la prolificidad de las reinas. Los stocks obtenidos se mantienen en un sistema de población cerrada mediante el uso de inseminación instrumental y son multiplicados, mediante exigentes protocolos de producción, por un grupo de criadores de reinas localizados en 10 provincias diferentes de Argentina, que conforman la Asociación de Criadores de Abejas de Material Vivo Certificado. Más recientemente, se ha incorporado la resistencia a Varroasis como criterio de selección, para lo cual se realizan estudios del comportamiento de grooming o acicalamiento y del comportamiento higiénico dirigido al ácaro. Además de los significativos avances vinculados a la caracterización, selección y multiplicación de los materiales genéticos obtenidos, la aplicación de herramientas moleculares ha permitido avanzar en el conocimiento de la variabilidad genética disponible en el país para ser considerada en el programa y a la vez, como insumo para profundizar el estudio de las bases genéticas de los caracteres seleccionados. Esto es posible gracias a la concepción del trabajo en equipo de investigadores, técnicos conjuntamente con productores y empresas, “el modo colectivo de innovar”.

Factores que afectan la polinización de cultivos y los riesgos de exposición a Pesticidas

Dr. Jeff Pettis
Apimondia President

Las abejas melíferas se utilizan en la polinización de cultivos en todo el mundo y esto puede exponerlas a los pesticidas utilizados para la polinización de cultivos. Discutiremos algunos de los cultivos más difíciles que necesitan polinización, incluidos el kiwi y el aguacate, y las formas de aumentar la polinización. Además, se discutirán varios estudios que destacan los riesgos de pesticidas a los que están expuestas las abejas durante la polinización. Finalmente, veremos formas en que las abejas pueden responder a la exposición a pesticidas y formas de limitar la exposición a pesticidas durante la polinización.



ÍNDICE

DE RESÚMENES

ÁREAS TEMÁTICAS:

ABEJAS SOCIALES (NO APIS)

21-32

APICULTURA PARA EL DESARROLLO

34-66

APITERAPIA

68-69

BIOLOGÍA DE LAS ABEJAS

71-91

FLORA Y POLINIZACIÓN APÍCOLA

93-105

SALUD DE LAS ABEJAS

107-146

TECNOLOGÍA Y CALIDAD APÍCOLA

148-179



FILAPI2022
CUSCO·PERÚ



RESÚMENES DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS EN EL

XV CONGRESO LATINOAMERICANO DE
APICULTURA





ABEJAS
SOCIALES
(NO APIS)



Abejas nativas (Hymenoptera: Apoidea) de la vertiente norte del volcán Nevado de Colima, Jalisco, México

Ricardo Ayala-Barajas¹, Francisca Contreras-Escareño² José O. Macías-Macías³, José M. Tapia-González³ y Nathalia A. Flórez-Gómez¹

¹Estación de Biología Chamela (Sede Colima), Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. San. Patricio, Jal., México. ²Departamento de Producción Agrícola. Centro Universitario de la Costa Sur. Universidad de Guadalajara, Autlán, Jalisco. ³Departamento de Ciencias de la Naturaleza. Centro Universitario del Sur. Universidad de Guadalajara. Cd. Guzmán, Jalisco, México.

rayala@ib.unam.mx

Las abejas son un grupo importante de organismos que ofrecen el servicio ecológico de la polinización. Este trabajo se presenta la información sobre las abejas en el volcán Nevado de Colima en su vertiente norte, en Jalisco, México, con datos de tres localidades en un gradiente altitudinal a 2100 msnm, 2620 m y 3340 m, siendo el objetivo conocer la diversidad de abejas y sus interacciones abeja-planta en este gradiente. Se realizaron muestreos a lo largo del año, dos días por mes por 6 personas. Se reunieron 1297 ejemplares, de 5 familias, 34 géneros y 66 especies para las tres localidades, así como 165 plantas visitadas por abejas. Se registraron los cambios en el ensamble de la fauna de abejas entre las tres localidades, la situada a menor altitud con 59 especies (Chao-1=82), la intermedia con 15 especies (Chao-1=16) y la situada a mayor altitud 12 (Chao-1=14). La localidad a menor altitud, con pinos, encinos y elementos de la flora tropical es la más diversa, mientras las localidades más elevadas con vegetación de bosques templados muestran un fuerte descenso en la diversidad. La fauna registrada por familia es la siguiente Apidae (18 géneros y 31 especies), Halictidae (7, 18), Megachilidae (5, 9) Andrenidae (3, 6) y Colletidae (1, 2). Las cinco especies más abundantes fueron *Apis mellifera*, *Bombus ephippiatus*, *Ceratina capitosa*, *B. huntii* y *Deltoptila elefas*. Se presenta la información de las redes de interacción abeja-planta para los tres sitios y se analizan los cambios en diversidad y las interacciones. La diversidad en esta área está fuertemente amenazada por el cambio de uso del suelo y la introducción de nuevos cultivos como el aguacate, durazno y zarzamora. La fauna de abejas es más vulnerable en la localidad a menor altitud.

Palabras clave: Diversidad de abejas, Polinizadores



Diversidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea) y su relación con plantas silvestres en José María Morelos, Quintana Roo, México

Ricardo Ayala-Barajas¹, Nayreli Gomez Lavadores², Marisol Ku May², Aurora Xolalpa Aroche², Abiel Sansores Canul³

¹Estación de Biología Chamela (Sede Colima), Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. ²Centro de Innovación para el Desarrollo Apícola Sustentable de Quintana Roo (CIDASQROO), Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo. ³Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán.

rayala@ib.unam.mx

Los estudios de la fauna de abejas nativas son importantes, dado que permiten conocer la diversidad presente en distintas zonas de un país y aportan información sobre su relación con las floras y su función como polinizadores. Además, permiten aportar argumentos para la conservación de las áreas naturales protegidas. Este estudio tiene como objetivo conocer la diversidad de las abejas presente en las áreas peri-urbanas del poblado de José María Morelos, Quintana Roo, México, en la Península de Yucatán, una región con vegetación de bosque tropical caducifolio, con el que se aporta información sobre su diversidad, su importancia y la relación de las abejas con las plantas. Como metodología, este estudio comprende únicamente muestreos realizados en el mes de julio, generalmente entre las 09:00 y 13:30 horas. Se usó red entomológica y se sacrificaron las abejas en un recipiente con acetato de etilo; éstos se procesaron el mismo día y se encuentran depositados en la Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo. Como resultados, se reunieron 211 ejemplares, pertenecientes a 4 familias abejas, 23 géneros y 30 especies. La curva de acumulación de especies nos indica que el esfuerzo de muestreo fue adecuado, con un valor estimado, Chao II de 35 especies. La especie más abundante fue *Augochlora aurifera* (N=35) y la planta que recibió más abejas visitantes *Antigonon leptopus*. Los resultados obtenidos de la red de interacción abejas-planta indican que no hay especialización por las plantas visitadas ($H_2' = 0.42$), por lo que las abejas nativas y las *Apis*, presentes en el área son principalmente generalistas. Se encontró que la diversidad de especies de abejas es alta en el área-periurbana, debido a que a pesar del efecto antrópico se mantiene mucha vegetación natural en las áreas verdes.

Palabras clave: Diversidad de abejas, Redes de interacción

Conocimiento ancestral sobre meliponas en Chaparrí y su aporte a la reforestación del bosque seco

Fernando Serván López¹, Carlos Wong Un¹, Ricardo Rabanal Rivera², Heinz Plenge³

¹VISIÓN 2050, info@vision2050.org.pe. ²Asociación Tu Tierra, ralbertorabanal@gmail.com.

³Asociación Tu Tierra, chaparri@plenge.com

El proyecto “la Ruta del Oso y la Miel” es una iniciativa del ACP La Huerta de Chaparrí, VISION 2050, Asociación Tu Tierra, Bioparc (Francia) y la Cátedra UNESCO de la Universidad de Génova (Italia) que busca asegurar la conservación de la biodiversidad y del bosque seco en general a través del desarrollo de la meliponicultura como una actividad productiva, rentable y sostenible de las comunidades. El objetivo del estudio es registrar el conocimiento ancestral que poseen los pobladores de la zona del proyecto sobre los usos curativos que tiene la miel de meliponas, explorar su uso en productos medicinales y de esta manera fomentar la meliponicultura como aporte a la reforestación del bosque seco. La zona del proyecto es Chaparrí, distrito de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque. Se revisaron materiales arqueológicos de la cultura Moche (siglos II-VII) que se desarrolló en la zona, encontrándose representaciones de abejas meliponas en objetos de oro. Se han revisado fuentes históricas y de cronistas del siglo XVI que describen las propiedades saludables de la miel. Se hicieron entrevistas no estructuradas a los pobladores en que se obtuvo información sobre los problemas de salud tratados con la miel de meliponas. Se confirmó el uso de la miel de meliponas en el tratamiento de inflamaciones, infecciones, heridas y quemaduras, entre otros. Se identificaron las principales especies de abejas presentes en la zona, tales como *Plebeia* sp1 “alpargate”, *Melipona eburnea* “querocota”, y con la participación de la población se está procediendo a examinar el posible uso de la miel de abeja en productos farmacéuticos y cosméticos.

Palabras clave: Meliponas, etnoconocimiento, desarrollo sostenible



Fichas catalográficas de espécies de abelhas sem ferrão relevantes para a meliponicultura no Brasil

Assad A. L.¹, Alves D. A.², Lucena D. A. A.³, Almeida E. A. B.³, Menezes C.⁴

¹ Associação Brasileira de Estudos das Abelhas (A.B.E.L.H.A.), São Paulo, Brasil. ² Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz' da Universidade de São Paulo (ESALQ-USP), Piracicaba, Brasil. ³ Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FFCLRP-USP), Ribeirão Preto, Brasil. ⁴ Embrapa Meio Ambiente (EMBRAPA), Jaguariúna, Brasil.

ana.assad@abelha.org.br

A criação de abelhas sem ferrão, conhecida como meliponicultura, se desenvolveu muito na última década e tem forte influência regional de acordo com as espécies mantidas pelos meliponicultores e seu foco comercial (mel, pólen, própolis, ninhos, polinização de cultivos agrícolas). No Brasil, a Resolução CONAMA nº 496, de 19 de agosto de 2020, disciplina o uso e o manejo sustentável desses polinizadores e determina que as espécies criadas devem ocorrer naturalmente no local de instalação do meliponário. Segundo essa Resolução, a responsabilidade de indicação dos Estados de ocorrência natural das espécies foi atribuída ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), que, em novembro de 2021, publicou o Catálogo Nacional de Abelhas-Nativas-Sem-Ferrão por meio da Portaria nº 665. Com o objetivo de auxiliar na aplicação da Resolução CONAMA e do Catálogo, de forma a promover o manejo adequado das espécies de abelhas sem ferrão no Brasil, a A.B.E.L.H.A. desenvolveu as fichas catalográficas de espécies relevantes para a meliponicultura. As fichas possuem informações obtidas de literatura científica sobre 60 espécies manejadas no País, selecionadas do Catálogo. Além de apresentar nomes científico e popular, contêm informações sobre a biologia e comportamento das espécies, imagens da entrada dos ninhos e de espécimes depositados na Coleção Entomológica "Prof. J.M.F. Camargo" (RPSP), da FFCLRP-USP. Grande parte das fichas também possui imagens de espécimes vivos, que preservam sua aparência natural. O material é direcionado para quaisquer entusiastas das abelhas sem ferrão, interessados em conhecer mais sobre a riqueza de espécies e/ou em iniciar na meliponicultura. Além disso, facilita o acesso às informações sobre as espécies, de forma que usuários do Catálogo, sejam cidadãos ou agentes ambientais, possam verificar as características da espécie de interesse. As fichas totalizaram quase 58 mil downloads em sete meses de publicação e podem ser acessadas em <https://abelha.org.br/fichas-catalograficas-das-especies-relevantes-para-a-meliponicultura-2/>.

Palavras-chave: conservação da biodiversidade, manejo sustentável, Meliponini



Recolección de polen, parámetros ambientales y ganancia de peso en colonias de abejas *Scaptotrigona hellwegeri* (Hymenoptera: Meliponini) en clima tropical

José Octavio Macías-Macías¹, Francisca Contreras-Escareño², José María Tapia-González¹, José Carlos Tapia-Rivera¹, Ernesto Guzmán-Novoa^{1,3}

¹ Universidad de Guadalajara. Centro de Investigaciones en abejas (CIABE). Departamento de Ciencias de la Naturaleza. Centro Universitario del sur. ² Universidad de Guadalajara. Centro de Investigaciones en abejas (CIABE). Departamento de Producción Agrícola. Centro Universitario de la Costa Sur. ³ School of Environmental Sciences, University of Guelph, 50 Stone Road East, Guelph, ON, N1G 2W1, Canada.

joseoc@cusur.udg.mx

A pesar de que en México se tienen antecedentes del aprovechamiento de las abejas sin aguijón, existen muchas especies que no se aprovechan, por lo que obtener datos sobre la recolección de recursos y el desarrollo de sus nidos, puede aportar información valiosa para su aprovechamiento. Se estudió la actividad de recolección de polen, la influencia de los parámetros ambientales sobre esta actividad y la ganancia de peso en colonias de *Scaptotrigona hellwegeri*. Cada 15 días por un tiempo de 9 meses se estuvo registrando la entrada de abejas con polen a las colonias; durante 5 minutos cada hora en un horario de 07:00 a 21:00 horas. Se determinó la hora de inicio, finalización y periodo del día en donde las abejas estuvieron ingresando polen. En cada hora también se registraron la temperatura, intensidad de luz, humedad relativa y velocidad del viento para determinar la relación de estos factores con la recolección de polen. Adicionalmente se registró el peso inicial de las colonias y se llevó el seguimiento de la ganancia de peso de manera mensual hasta el final de periodo de estudio. La hora de inicio y finalización de la recolección de polen fue a las 8:00 hrs y a las 21:00 hrs respectivamente, presentándose la máxima actividad de las 11:00 hrs a las 17:00 hrs. De los parámetros ambientales se observó que la temperatura, intensidad de luz, la humedad relativa y la velocidad del viento tuvieron una relación moderada con la actividad de recolección. La ganancia de peso no fue muy notable, sin embargo, se observó que, en el mes de enero, las colonias presentaron un modesto aumento de peso y que en los meses de enero y mayo se observó una mayor recolección de polen, por lo que se recomienda reproducir las colonias en estas dos temporadas.

Palabras clave: *Scaptotrigona hellwegeri*, recolección de polen, ganancia de peso, parámetros ambientales.

Identificación de especies y caracterización de los hábitos de anidación del abejorro (*Bombus sp.*) en la localidad de Yanama, Huancavelica, Perú

Huaroc Chaupis, Jhersy¹; Pérez Castro Eleazar¹

¹ Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional del Centro del Perú.

En la actualidad la pérdida de la biodiversidad se ha atribuido a causas generadas por el hombre, encontrándose varias especies en declives poblacionales y los polinizadores como los abejorros del género *Bombus* no son ajenos a ello, una especie que motiva una especial preocupación por ser responsables del mantenimiento de los ecosistemas naturales y la producción alimenticia. Cualquier estrategia para conservar a los polinizadores debe sustentarse con evidencias científicas. En la localidad de Yanama, Huancavelica, Perú el conocimiento taxonómico y biogeográfico de esta especie es precario y el esfuerzo para obtener una medida aproximada del conocimiento de su biodiversidad es aún peor. El objetivo del presente estudio fue identificar las especies y caracterizar los hábitos de anidación de género *Bombus*, con la finalidad de generar base de conocimiento para la comunidad científica. Con el uso de una cámara fotográfica y un registro diseñado para tal fin se ubicó y se describió la ubicación de los nidos mediante la observación en toda el área de estudio en los meses de febrero a mayo de 2022, época donde es más accesible para poder ubicar las especies. Se identificó 10 nidos, entre los 3780 a 3912msnm, ocho (80%) en el sub suelo, debajo de rocas movedizas y dos (20%) en paredes y techos de viviendas abandonadas. Del total de ejemplares colectados se identificó morfológicamente dos especies: ***Bombus funebris*** nueve (90%) y ***Bombus coccineus*** uno (10%). Se concluye que los abejorros tienen una preferencia de construir sus nidos debajo de las rocas y la especie ***B. coccineus*** está pronta a desaparecer en la zona de estudio ya que solo se encontró un ejemplar.

Palabras clave: Biodiversidad, polinizadores, género *Bombus*, anidación, Perú.



Caracterización de grupos de meliponicultores del poniente del estado de Yucatán para la implementación de innovación biotecnológica.

Dariana Zacarias Calzada¹, Yariely del Rocío Balam-Ballote², José Adrián Cimé-Pool², José Alfonso López-García¹, Víctor Albores-Flores¹, Danae Álvarez-Ruíz¹, Julieta Grajales-Conesa¹

¹ Instituto de Biociencias. Universidad Autónoma de Chiapas. Blvd. Príncipe Akishino S/N, Solidaridad 2000, 30798 Tapachula de Córdova y Ordoñez, Chis. ² P.I.M.V.S. Tumben Kuxtal, A.C., Calle 12 No. 64 x 5 y 7, Nolo, Tixkokob, Yucatán, México.

julieta-grajales@unach.mx

En la Península de Yucatán, la meliponicultura se ha desarrollado desde tiempos precolombianos, y ha sido la abeja "Xunan kaab" (*Melipona beecheii*) la que más se ha difundido por ser de las más productivas y de fácil manejo. el objetivo del presente estudio fue identificar las áreas de oportunidad donde la innovación biotecnológica forme parte de la producción de miel y productos de la colmena con herramientas de un análisis participativo con meliponicultores del poniente y sur del estado de Yucatán, México y con ello contribuir a nivel económico y social, el estudio se desarrolló en diferentes comunidades: en el municipio de Tekax en la comunidad de Xaya con el grupo de meliponicultores "Flor de Jazmin", en el municipio de Opichén con el grupo de meliponicultores Jaanil Kaab y en el municipio de Kinchil con el grupo de meliponicultores Kaabil Chaak, se emplearon diferentes actividades sociales y participativas, como línea de tiempo, mapa de recursos, matriz de priorización y árbol de problemas, como parte de los resultados se identificaron los inicios de los grupos de meliponicultores, como han ido evolucionando a lo largo del tiempo, se registró un alto porcentaje de especies de plantas polinizadoras de abejas nativas, se destacó problemas como pérdida de colmenas, contaminación y plagas, en el área de subproductos su principal problema es la capacitación de la mercadotecnia, lo cual no cuentan con ventas a nivel mercado, La producción anual de miel es de 5 hasta 15 lts de miel de *M. beecheii*, la cual venden y utilizan para elaborar subproductos, tales como; jabones, shampoo, velas, gomas, paletas de miel, entre otros. Como parte de la innovación biotecnológica se establecieron pruebas de estándares de inocuidad y calidad de mieles y subproductos de la especie de abeja melipona *beecheii* a través de la NOM-004-SAG/GAN-2018, Producción de miel y especificaciones.

Palabras clave: Meliponicultura; innovación; biotecnología; miel.

Sistema provincial de manejo sustentable de las abejas nativas (Ley VIII – N° 90 de la Provincia de Misiones – Argentina)

Müller P. F.¹, Benítez Vortisch A. D.².

¹ Director de Producción Apícola del Ministerio del Agro de la Provincia de Misiones. Docente del Instituto Superior del Profesorado en Ciencias Agrarias y Protección Ambiental (PROCAyPA), Localidad de Capioví, Provincia de Misiones, República Argentina. ² Subsecretario de Ecología y Desarrollo Sustentable de la Provincia de Misiones – Argentina.

drfermuller@yahoo.com.ar

En el año 2019 en el Capítulo X del Código Alimentario Argentino, se ha incorporado el Artículo 783 bis - (Resolución Conjunta RESFC-2019-17-APN-SRYGS#MSYDS N° 17/2019), que autoriza la comercialización de la miel de una especie de abeja de la *Tribu meliponini (Himenóptera Apidae)*, la *Tetragonisca fiebrigi* (yateí). A partir de ello faltaba contar con una ley, cuya facultad es de cada estado provincial, para poder producir esta miel y es por ello que en el mes de junio de 2022 la Honorable Cámara de Representante de la Provincia de Misiones, República Argentina, sanciona con fuerza de ley, la Ley VIII – N° 90, que crea el SISTEMA PROVINCIAL DE MANEJO SUSTENTABLE DE LAS ABEJAS NATIVAS, con el fin de ordenar su producción y conservación. Los objetivos de la presente ley son: 1) poner de manifiesto los valores ambientales, culturales y económicos que ofrecen las abejas nativas de la tribu Meliponini para los ecosistemas de la Provincia; 2) promover el aprovechamiento (racional y) sustentable de estas especies de abejas nativas sin aguijón siendo ambientalmente sostenible. La ley crea la categoría de abeja nativa manejable que son las sujetas a ser utilizadas en la producción y el aprovechamiento para el autoconsumo y la comercialización de productos y subproductos. Se crea la Mesa Provincial de Abejas Nativas y el Plan Regional de Rescate de Abejas en Peligro. Se invita a los municipios e instituciones educativas a armar e instalar meliponarios públicos con fines educativos, turísticos, didácticos, productivos, culturales, ambientales y ecológicos y a colaborar con la articulación y difusión del presente plan. Regula los lugares donde se pueden instalar trampas caza enjambre las que deben ser trasladadas dentro del territorio provincial con la guía respectiva, al igual que las colmenas. Se determina un sistema de rastreabilidad de los productos y subproductos.

Palabras claves: Meliponicultura, abejas nativas, legislación.



Resúmenes

Área temática: ABEJAS SOCIALES (NO APIS)

Manejo y aprovechamiento de las abejas sin aguijón por las comunidades de la Reserva Comunal Ashaninka VRAEM

Richar Antonio Demetrio¹, David Cárdenas León¹, Urbano Camargo Caysahuana¹, Fredy Quinchocre Chacopiari¹, Joel Mendoza Ashinanti¹, Cesar Delgado²

¹ Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado-SERNANP, Reserva Comunal Ashaninka. ² Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana-IIAP, Departamento de Diversidad Biológica Amazonica.

Avireri10inchatomashi@gmail.com

En Perú, desde la antigüedad la gran nación Ashaninka practica la crianza de abejas sin aguijón, que sirve como unos de los elementos que proporciona alimentos y medicina a la familia. El objetivo del trabajo es el manejo racional y comunitario de las abejas sin guijón, con fines de conservación y uso de la miel. El trabajo se realizó de marzo del 2019 a la actualidad, en tres comunidades nativas que se encuentran en la Reserva Comunal Ashaninka: Comunidad de Ovirí, distrito de Río Tambo, provincia de Satipo, departamento de Junín; comunidades de Marontoari y Chimiato, en el distrito de Pichari, provincia de la Convención, departamento de Cuzco. Los Ashánincas aprovechan la miel de una diversidad de especies de abejas sin aguijón, pero los que con mayor frecuencia crían son: *Melipona eburnea* conocida localmente como “neronto”, *Melipona grandis* como “earato” y *Tetragonisca angustula* como “shinkenka”. De 73 cajas racionales establecidas de estas tres especies, 16 cajas se perdieron. Las mayores pérdidas, fueron ocasionadas por el ataque de la mosca *Phoridae* y la hormiga Sitaracuy. La producción de miel por caja racional varía $\frac{1}{4}$ y 2 kilos dependiendo de la especie. Las larvas, el polen y la miel se consumen como alimento y la cera se utiliza para fabricar velas. La miel pura o mezclada con extractos de plantas es utilizada en la medicina, para tratar hemorragias, cicatrizar cortes, quemados y para los bronquios principalmente.

Palabras clave: Meliponas, crianza, usos, Ashaninka

Identificación de abejas nativas sin aguijón (Apidae, Meliponini) por medio de sus entradas en Costa Rica

Espinoza F.¹, Padilla S. ¹, Hernández P.¹, Benítez J.¹ y Zamora L.¹

¹Universidad Nacional, Facultad de la Tierra y el Mar, Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales, Maestría en Apicultura Tropical.

cinat@una.cr

Las abejas nativas sin aguijón pertenecen a la clase insecta, orden Hymenoptera, familia Apidae y a la tribu meliponini. Las entradas de los nidos de abejas sin aguijón muestran características distintas dependiendo de la especie, por lo que, mediante la observación de las mismas se podría tener una idea de que especie o género vive en ese nido. Objetivo: Transmitir el conocimiento generado a través de numerosas giras de campo en distintas localidades de Costa Rica, a los meliponicultores, técnicos apícolas, profesionales y público en general amantes o interesados en el mundo de las abejas. Materiales y Métodos: Búsqueda y reconocimiento en muchas zonas del país y de constantes observaciones en el campo y laboratorio, unida a la experiencia de los meliponicultores visitados y profesionales del Programa Integrado de Meliponicultura, del Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales (CINAT), Heredia. Este material divulgativo constituye a nivel de Costa Rica, y posiblemente de Centroamérica el primer documento que da a conocer a la comunidad en general las abejas nativas sin aguijón con énfasis al reconocimiento de las especies a través de su piquera (entrada). Contiene información sencilla, ilustrativa, con términos de fácil entendimiento y asimilables para el lector con afinidad en la meliponicultura. Resultados: Después de recorrer diversas zonas geográficas de Costa Rica, se ha registrado la descripción de 29 especies de abejas nativas sin aguijón cuyas principales características fueron descritas en la guía. La guía incluye una breve descripción morfológica, características de la piquera, conducta y distribución de 29 de las 58 especies (aproximadamente) de abejas sin aguijón reportadas en Costa Rica. Conclusión: el documento constituye un material para la identificación en campo de 29 especies de abejas nativas sin aguijón a través de sus entradas o piqueras.

Palabras clave: meliponini, piquera, meliponicultores

Cajas tecnificadas de manejo racional para la multiplicación, producción y conservación de abejas nativas en peligro de extinción

Emiliano Gonzales Tenorio¹, Karol Joseph Pérez Alvarado¹, Brenda Paulinich Torres¹, Franklin Segura Pérez¹, Josue Gonzales Saucedo¹

¹ Empresa agropecuaria TITANIA, Jr. Lima 604 – Distrito de Elías Soplín Vargas, Rioja, San Martín.

La elaboración de cajas tecnificadas en San Martín-Perú, implica todo un proceso en el manejo, desde el trasiego de un estado natural o rustico a una caja tecnificada; hasta el cuidado de la colmena, ambiente que la rodea y el aprovechamiento de sus productos. El objetivo de este trabajo es diseñar cajas tecnificadas de manejo racional para la multiplicación, producción y conservación de abejas nativas en peligro de extinción. Para este estudio se fabricaron cajas hexágonas de mínima perturbación, utilizando materiales como, madera en tornillo, mohena y bambú gigante. También, se utilizó mallas plastificadas en los compartimientos de cámara de crías y alzas melarias, para facilitar el manejo interno y la multiplicación de la colonia. En la evaluación se consideró parámetros del ambiente natural de la colmena como, temperatura, diámetros del disco de cría, espacio para reserva de alimento y piquera de entrada. Además, se realizó monitoreos semanales para observar la adaptabilidad, el comportamiento y el desarrollo de la colonia en las cajas tecnificadas, de tal forma, que nos permitió mejorar los volúmenes de la producción y controlar plagas y enfermedades. A partir de los análisis y las diferentes evaluaciones, se observó que a diferencia de *Apis mellifera*, las abejas nativas están adaptadas en humedales boscosos y polinizan plantas medicinales, árboles frutales y palmeras silvestres, que sirve de alimento para toda la fauna. Como resultados del estudio, logramos estandarizar las medidas de cajas para diversas especies de abejas nativas del género *Meliponas* sp, *Trigonas* sp, *Scaptotrigonas* sp, *Oxitrigonas* sp, *Partamonas* sp y *Tetragonisca angustula*, así mismo, facilitó multiplicarlas y clasificarlas en especies aptas para la polinización y la producción de miel, polen y propóleo. Por ello, estos módulos se han instalado a los atractivos turísticos centros educativos y fincas ecológicas.

Palabras clave: cajas tecnificadas, conservación y abejas nativas

A new method to produce colonies of *Melipona subnitida* Ducke (Hymenoptera: Apidae) by reclamation of excess virgin queens

Freitas, B.M.¹, Eleutério, P.¹, Rocha, E.E.M.¹

¹ Setor de Abelhas, Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE 60.356-000, Brasil.

freitas@ufc.br

Expansion of meliponiculture and conservation efforts of most stingless bee species is limited mainly because of the low reproductive rate of colonies, both in the wild and in meliponaries. But species of the genus *Melipona* usually produce an excessive number of virgin queens which are eliminated by the workers. In this study, we aimed to develop a method to take advantage of the excess of virgin queens produced in colonies of *Melipona subnitida* to produce new colonies using the minimum resources possible from the mother colonies. To achieve our objectives, we evaluated virgin queens for the acceptance by workers and the establishment of new colonies, as a consequence of their interactive behaviors with workers and connection to physiological responses. We also evaluated the mating success of the accepted queens and the establishment of new colonies in meliponaries of different environments and contexts of male production. The results showed that the age of *M. subnitida* virgin queens is not a limiting factor for their acceptance by the workers but the existence of clusters of males is essential for the fertilization and establishment of the new colonies. The method had a 36.7% success rate, roughly producing a new colony for every three queens that would be wasted. It proved to be promising for producing a large number of new colonies descending from virgin queens that are normally eliminated, with little use of resources and in a short period. Although only tested on *M. subnitida*, it can potentially be used for any species of *Melipona*.

Keywords: Colony production, Conservation of pollinators, Meliponiculture.

Acknowledgements: CAPES – Finance Code 001, CNPq (#308358/2019-8), A.B.E.L.H.A., Bayer AG. (Germany) and beekeeper Francisco Ximenes Braga.



FILAPI2022
CUSCO·PERÚ

APICULTURA PARA EL DESARROLLO



Resúmenes

Área temática: APICULTURA PARA EL DESARROLLO

Desafíos de la capacitación en apicultura la experiencia del INTA–PROAPI

Cecilia Beatriz Dini¹ y Enrique L. Bedascarrasbure²

¹ INTA – PROAPI. Centro de Investigación de Agroindustria. ² INTA – PROAPI. Centro de Investigación de Agroindustria. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Centro

dini.cecilia@inta.gob.ar

Desde sus comienzos, el equipo del INTA–PROAPI ha puesto especial atención a la gestión del conocimiento, involucrando a investigadores, a la red de técnicos territoriales y a los apicultores. Para optimizar el aporte de los investigadores y técnicos, y lograr economía de escala se incursionó en la educación virtual, incorporando a pedagogos y soporte técnico e integrando profesionales de diferentes instituciones y nacionalidades. Se sumaron dos criterios: asincronicidad y cercanía a través de los espacios virtuales. Desde 2013, se desarrolló la Licenciatura en Apicultura para el Desarrollo (INTA-UNICEN), virtual y por proyectos (38 licenciados con sus proyectos de desarrollo apícola). En 2019 y 2020 se dictó el MOOC “El maravilloso mundo de las abejas”, La pandemia incrementó el uso de la virtualidad: más de 35.000 alumnos de 50 países. En el marco de la lucha contra el fraude y de la cadena “Miel Argentina de Calidad”, se desarrolló el curso “Buenas prácticas de alimentación de las abejas” (INTA–NEXCO) del que participaron 2700 alumnos (2020). A requerimiento del Ministerio de Educación de la Pcia. de Bs. As., se diseñó e implementó el Curso virtual de Prácticas Profesionalizantes, 280 alumnos de Escuelas Agrotécnicas (2020/21). Se dictó un Seminario y un “Taller de abordaje regional para la detección, prevención y control del PEC” con la participación de Costa Rica, Colombia, Ecuador, Perú, Paraguay, República Dominicana, Uruguay y Argentina (2020). Conclusión: la virtualidad llegó para quedarse, pero este aporte de fundamentos científicos y experienciales debe complementarse con la presencialidad, para trabajar localmente “cómo” implementar oportunamente las buenas prácticas en cada territorio. En 2022, se apuesta a un modelo híbrido, concretado en el Plan Permanente de Profesionalización de Apicultores Argentinos, desarrollado en la Cátedra Abierta de Apicultura (INTA-UNICEN), que integra 14 investigadores, 60 técnicos territoriales y más de 800 apicultores de 16 provincias.

Agradecimientos, A la Dirección General de Cooperación Internacional y el Programa FOAR de la Cancillería Argentina. A FONTAGRO. A NEXCO S.A. A la Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Bs. As. (UNICEN) A la Fundación ArgenINTA



Impactos y adaptación al cambio climático de la apicultura en la Patagonia chilena

Lepe V.¹, Browaldh R.¹, Christie D.A.¹, Marchant, C.², Muñoz A.³, Yañez K.⁴

¹ Instituto de Conservación Biodiversidad y Territorio, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

² Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. ³

Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile. ⁴Centro de Biotecnología, Universidad Técnica Santa María, Valparaíso, Chile.

valentina.lepe@pucv.cl

La severidad de la megasequía que afecta a Chile desde el año 2010, ha tenido impactos generalizados en la producción de miel a través de efectos directos sobre la disponibilidad flores y néctar, e indirectos en cuanto problemas locales derivados de actividades de trashumancia. Durante el año en curso hemos sido parte del primer diagnóstico nacional de los impactos del cambio climático sobre la producción de miel, y en la identificación de posibles medidas de adaptación de los/las apicultores/as a este desafío ambiental. En nuestro caso abordamos la macro-región de la Patagonia chilena (>39°S), mediante la realización masiva de entrevistas y cuestionarios a través del territorio para evaluar las percepciones de los/las apicultores/as sobre los efectos del cambio climático en su actividad, y en las posibles prácticas de adaptación que han realizado. Los resultados indican que, si bien la sequía que impacta al país tiene un efecto directo sobre la producción de miel, adicionalmente en Patagonia se ven reflejadas consecuencias negativas asociadas a problemáticas territoriales derivadas por la trashumancia masiva que realizan apicultores desde la región Mediterránea de Chile que ha sido significativamente más golpeada por la megasequía. La percepción de los/as productores/as de Patagonia es que la apicultura no sería un trabajo separado de sus actividades agrícolas. Los/las apicultores/as de Patagonia indican la necesidad de que el estado regule las actividades de trashumancia para evitar efectos negativos adicionales a la sequía dados por aumento de competencia y/o aparición de enfermedades. Los cambios en el uso de suelo, la tala de bosque nativo y la migración ciudad-campo, tendrían un efecto relevante en la continuidad del rubro dentro de la agricultura familiar campesina.

Palabras clave: Apicultura, cambio climático, adaptación, Patagonia chilena



Resúmenes

Área temática: APICULTURA PARA EL DESARROLLO

Gobernanza local y cogestión comunitaria para la polinización y la conservación biológica

Nicolas Picat^{1,2}, Lucy Xu²

¹ Ministerio de la Educación Francesa, Guayana Francesa. ² Global Portal Institute, Programa "AMAZHONEY": Promoción de intercambios y Desarrollo de Recursos de Polinización en la Cuenca Amazónica y Región Andina, a través de alianzas entre los gobiernos de Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, Surinam, Guayana Francesa y Brasil, São Paulo, Brasil.

nicolaspicatsaridaki@globalportal.in

La noción de agotamiento inminente de los ecosistemas ha llevado a científicos preocupados a elaborar la condición actual del ecosistema terrestre como un producto integral de los cambios en la biodiversidad, el medio ambiente y los intercambios humanos con sus impactos en los ecosistemas. Los enfoques de conservación integrados tratan de evitar impactar los medios de vida al proteger la naturaleza mediante la inversión en medios de vida alternativos. Pero el establecimiento de áreas protegidas ha aumentado la pobreza en partes de la Amazonía a medida que las comunidades locales fueron desplazadas. Hay ejemplos de países que se han desarrollado económicamente y han mantenido su capital natural (Costa Rica). La mejor manera de convertir el paisaje para su conservación es unir a las personas y el medio ambiente a través de los polinizadores. El elemento más federativo entre todos los estratos de la sociedad y especialmente en el continente americano, es la abeja autóctona sin aguijón *Melipona*. Se está construyendo una red de albergues de abejas nativas con el objetivo de crear incentivos directos para el uso sostenible de la polinización y sus derivados entre 7 países y 100 escuelas a lo largo del río Amazonas y la Cordillera de los Andes. Instalar nidos dentro de la escuela restaura lo que ha sido y está siendo destruido, proporciona una enorme alternativa de ingresos entre las comunidades y los individuos. La distribución espacial del impacto es interesante para una discusión integral sobre la evaluación ambiental. A través de la arquitectura del ecosistema global y la gestión del impacto humano, está apareciendo nuevos modelos de conservación, uniendo ecología y economía, otorgando un valor adecuado al medio ambiente en lugar de un precio, y conectando el sector público y privado por un interés común y las próximas generaciones.

Palabras clave: Desarrollo rural, cooperación transnacional, abeja nativa, *Melipona*, preservación ecosistema, biodiversidad.



Centro de Innovación para el Desarrollo Apícola Sustentable: ciencia de frontera dirigida al territorio biocultural de la zona maya de Quintana Roo, México

Xolalpa-Aroche Aurora¹, Brito-Estrella Edward Emmanuel¹, Calix de Dios Héctor¹, Correa-Benítez Adriana², Ayala-Barajas Ricardo³, Villanueva-Gonzalez Rogel⁴

¹ Ingeniería en Sistemas de Producción Agroecológicos. UIMQROO, Quintana Roo, México. Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo. ² Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Ciudad de México 04510, Mexico. ³ Estación de Biología Chamela (Sede Colima), Instituto de Biología, UNAM. ⁴ Departamento de Conservación de la Biodiversidad, Colegio de la Frontera Sur Unidad Chetumal.

aurora.xolalpa@uimgroo.edu.mx; auroraxolalpa@gmail.com

La innovación y transferencia tecnológica es un ejercicio urgente en las comunidades de origen maya distribuidas en la Península de Yucatán en México esto derivado de la atención de problemáticas vinculadas a los sectores productivos como la apicultura y meliponicultura. Desarrollar Ciencia de Frontera permite innovar en procesos de corte humano, social, científico y tecnológico dese aquellos esquemas donde la investigación pueda resultar poco convencional y tradicional por ello, el trabajo que se presenta está dirigido fortalecer los procesos de vinculación comunitaria donde las oportunidades de innovación se inserten en la conservación del patrimonio biocultural del territorio donde se encuentran los pueblos originarios y sus retos productivos. El Centro de Innovación para el Desarrollo Apícola Sustentable (CIDAS-QROO) surge como un esfuerzo de vinculación entre diversas instituciones de educación superior, Centros de Investigación, Consejos de Ciencia y Tecnología así como diversos integrantes de organizaciones de Apicultores y Meliponicultores de la zona maya interesados en fortalecer su sector desde el abordaje de problemáticas actuales de incidencia prioritaria mediante la formación de capital humano calificado, infraestructura instalada y el diseño, desarrollo e implementación proyectos de investigación y vinculación comunitaria. Por considerar 5 líneas estratégicas de acción, 1) Conservación crianza y reproducción de abejas nativas sin aguijón, 2) Desarrollo de productos innovadores y transformación de productos de la colmena, 3) Genética y Patología apícola, 4) Calidad e Inocuidad de la miel y otros productos de la colmena y 5) Economía Social Solidaria para fines de comercialización. Así pues, este trabajo es un modelo de transferencia tecnológica con vinculación comunitaria que busca realizar investigación de frontera útil para la conservación del territorio, la modernización del sector de la apicultura y meliponicultura y mantener los procesos de conservación de saberes sobre las abejas en los pueblos originarios mayas.

Palabras clave: Innovación, Meliponicultura, Abejas, Miel, Inocuidad, Saberes.



Environmental enrichment for bees: university extension action focused on small farmers

Aguiar C.M.L.¹, Santos, G.M.M.¹, Magestade, A.S.P.², Nogueira, R.³, Lopes, R.M.³

¹ Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia, Brasil. ² Estudante do Curso de Agronomia, bolsista de extensão da Pro-Reitoria de Extensão (PROEX-UEFS). ³ Estudante do Curso de Agronomia, bolsista de iniciação científica (FAPESB; PROBIC/UEFS).

The decrease in the diversity of bee species, as well as the reduction in their populations, limit the quantity and/or quality of food production, with direct effects on food security and profitability of small farms. In Brazil, small farmers have little access to agricultural extension and technology diffusion. In this university extension action, we created a Demonstration Unit (U.D.) of Environmental Enrichment for Bees in agricultural systems. UD are technology diffusion tools, in which farmers can visualize and evaluate the technology being used, a process of technological immersion that allows small farmers to evaluate advantages and disadvantages of a technological innovation. This U.D is installed in the Horticulture Experimental Station, on the Campus of the State University of Feira de Santana, Bahia, Brazil. The distinguishing feature of this U.D. is environmental enrichment to facilitate the presence of bees in the area, through pollinator-friendly agricultural practices. For this, we favor polyculture, using the largest possible number of economically exploited plant species, some of which are used as sources of pollen and nectar by bees. We install flowering plants, chosen according to the type of resource (nectar or pollen) offered to bees, so that the area is attractive to bees even at times when flowers of cultivated plants are scarce. Additionally, we introduced substrates for nesting of solitary bees and nest boxes that can be colonized by social bees. As a result, we currently have an adequate site for field classes of the Agronomy Course and for visits by farmers. In addition to favoring the approximation between the University and the community of small farmers in the region, this U.D. serves as a space for environmental education, where students and interested technicians have access to visits, lectures and field days on environmental enrichment for bees.

Keywords: university extension action, agricultural extension, technology diffusion

Proyecto de Cooperación Sur Sur: Replicado buenas prácticas de Apicultura en Paraguay, Argentina y Uruguay.

Santos Estela¹, Riera Ruben¹, Müller Pablo Fernando², Bazan Denni³, Fraque Freddy¹, Rodríguez Gabriel¹, Vaccari Blanca³, Rodríguez Jorge³, Limberger Celso², Bazzani Sandra⁴.

¹ Sociedad Apícola Uruguaya, Lucas Obes 1011, Montevideo, Uruguay. ² PROCAYPA Calle José Manuel Estrada 210, Capioví, Misiones, Argentina. ³ Asociación Eireté Pantanal, Fuerte Olimpo, Paraguay. ⁴ Programa de Pequeñas Donaciones. Paraguay 1470, Montevideo Uruguay.

estelsantos@gmail.com

A pesar de todos los beneficios que conllevan para la humanidad, la apicultura y la meliponicultura se encuentra en retroceso debido a diversos factores. Consideramos que es posible mejorar esta condición, si se trabajan y promueven: 1- la producción familiar como fuente laboral sustentable, actividad que fortalece la unidad familiar generacional e intergeneracional, 2- la producción de alimentos inocuos y una adecuada promoción de su consumo, 3- la defensa de la soberanía alimentaria mejorando el acceso a herramientas de producción y 4- preservación de la biodiversidad vegetal y animal promoviendo el cuidado de los polinizadores y la polinización que realizan. Con el objetivo de contribuir con el fortalecimiento de la apicultura y meliponicultura a nivel nacional y regional, tres organizaciones de Paraguay, Argentina y Uruguay trabajaron con el apoyo del Programa de Pequeñas Donaciones (PPD) del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Se realizaron tres jornadas internacionales de intercambio de conocimientos/prácticas entre productores, con material de divulgación, quince actividades nacionales para facilitar conocimientos al productor familiar, doce charlas/talleres de sensibilización para jóvenes, nueve catas y degustaciones de miel para todo público e inversión en equipamiento de sala de envasado y extracción de miel. Se generaron vínculos entre estas tres organizaciones y más de cincuenta vínculos con otras entidades y organizaciones de base. Como resultados se obtuvo además una mejora en el conocimiento de las bondades de los productos de las colmenas de abejas melíferas y abejas nativas para comercializarlas diferencialmente, con una mejora en la inocuidad de sus productos y acceso a tecnología innovadora, mejorando sus procesos comerciales. De aquí en adelante se espera los productores mejoren los ingresos económicos y puedan mantenerse en esta actividad, generando con ello los demás beneficios para la sociedad y el ecosistema.



Resúmenes

Área temática: APICULTURA PARA EL DESARROLLO

Aprendizajes generados del proyecto Fortalecimiento de las capacidades productivas en personas apicultoras de la zona de la Cuenca de los ríos Jesús María y Barranca y la Cuenca media y baja del Grande de Tárcoles y los Corredores Biológicos Montes del Aguacate y Paso Las Lapas, Costa Rica.

Hernández Ching Paola¹, Sánchez Chaves Luis¹

¹ Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales (CINAT), Universidad Nacional, Costa Rica

paola.hernandez.ching@una.cr

El proyecto propone impulsar el empoderamiento y la mejora productiva de las personas apicultoras que ejercen su actividad en una zona de alta degradación ecológica de Costa Rica y que encuentran en la apicultura su principal sustento económico. En esta línea, más de 30 unidades productivas se han visto beneficiadas al obtener herramientas y conocimientos para optimizar sus prácticas productivas y comerciales lo cual puede revertirse en mejorar su calidad de vida y expectativa de crecimiento, mitigando a su vez los procesos de pobreza acentuados por la pandemia con el COVID-19. El desarrollo del proyecto se procuró la participación de actores representantes del modelo de triple hélice de innovación: **Gobierno** (municipios y oficinas de extensión agropecuaria), **academia** (CINAT-UNA) y **sector productivo** y organizaciones sin fines de lucro (Cámara de apicultores, patrocinadores). Se implementó una metodología de trabajo por etapas donde se obtuvo el perfil productivo de las personas participantes, sus principales problemas y necesidades mediante la aplicación de entrevistas semiestructuradas. Basados en esta información se diseñaron las actividades base, los contenidos de charlas y talleres, la contratación de expertos y la batería tecnológica a implementar. Como resultado tangible, se articularon 16 capacitaciones y talleres que involucraron a más de 100 personas beneficiarias, se desarrollaron 4 guías de aprendizaje en áreas de gestión empresarial (formalización tributaria, requisitos de etiquetado, regularización de salas de extracción y envasado de miel), se diseñaron etiquetas a 7 marcas de miel de pequeños productores y se brindó apoyo a productores para la creación de cuentas empresariales en redes sociales. Un aspecto innovador fue el desarrollo de una App educativa para dispositivos móviles con una guía de apoyo al trabajo docente y se incentivó la siembra de 750 árboles de importancia melífera como parte de la sensibilización ambiental.

Palabras clave: apicultura, mejoramiento productivo, innovación



Resúmenes

Área temática: APICULTURA PARA EL DESARROLLO

Avances en la comprensión de los impactos del Cambio Climático en la Apicultura Chilena

Zapata-Hernández G.¹, Yáñez K.², Muñoz A.¹, Gajardo M.¹, Christie D.A.³, Prieto M.⁴

¹ Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile. ² USM Bee Lab, Centro de Biotecnología, Universidad técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. ³ Instituto de Conservación Biodiversidad y Territorio, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. ⁴ Departamento de Ciencias Históricas y Geográficas, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile.

zapata.bm@gmail.com

En Chile, los efectos del Cambio Climático se han evidenciado mediante una reducción en las precipitaciones y un aumento de las temperaturas durante las últimas décadas. Esto ha provocado una disminución tanto en el crecimiento, como en el vigor de los bosques nativos y generando alteraciones en la fenología de especies nativas que repercuten en los ciclos de vida e interacciones de insectos como las abejas melíferas. En Chile la producción de miel se ha visto fuertemente disminuida, debido en parte a la reducción en las precipitaciones y oferta de recursos melíferos, especialmente durante la mega sequía (desde 2010). Los objetivos de este estudio incluyen: i) Desarrollar el primer sistema nacional de información y adaptación a la sequía, para informar las decisiones de gestión y políticas públicas, ii) desarrollar un sistema de pronóstico de la producción miel, alimentado por información histórica y climática e iii) implementar un sistema integrado de monitoreo de colmenas en las principales zonas geográficas donde se produce miel en Chile. Para esto, se aplicaron encuestas a apicultores a lo largo de Chile para identificar su percepción sobre los impactos del clima en la producción de miel, como también para recopilar datos históricos de producción de miel. Por otro lado, se diseñó un sistema de monitoreo de apiarios (variables internas de la colmena y climáticas) para ser implementados en diferentes zonas bioclimáticas de Chile. A la fecha se han entrevistado ~750 apicultores (67% de la muestra total) desde 16 regiones de Chile. Se han recopilado registros históricos de producción de miel de 57 apicultores (8.4% de los entrevistados). La siguiente etapa es implementar la red de monitoreo a nivel nacional y modelar eventuales escenarios de producción de miel. Con estas herramientas esperamos generar un avance sustantivo en la adaptación al Cambio Climático en la apicultura chilena.

Palabras clave: mega sequía; monitoreo de colmenas; Adaptación.



Resúmenes

Área temática: APICULTURA PARA EL DESARROLLO

El curso de iniciación apícola para mujeres rurales posibilita procesos organizacionales (toma de decisiones), productivos y una eficaz gestión del conocimiento

Frígoli, Leandro¹, Múscolo, Marina²; Palacio, Alejandra³

¹ Facultad de agronomía de Azul, Universidad Nacional del Centro. ² Universidad Nacional de Buenos Aires. ³ Programa Nacional Apicultura de INTA (PROAPI), Universidad Nacional de Mar del Plata.

frigoli.leandro@inta.gob.ar

La iniciativa del curso de iniciación apícola, destinada a las mujeres del ámbito rural y urbano, comenzó su camino hace cuatro años como una propuesta formativa. El curso surge a demanda del colectivo *Reinas de Corazones* y se organiza conjuntamente con el INTA PROAPI y el INTA Cuenca del Salado – AER Azul para dar acompañamiento y sostén a las mujeres que se inician en la actividad. La complejidad de las interrelaciones personales diversificó la propuesta y el proceso de intervención situado fue ramificándose, impulsando a las participantes no solo en un proceso formativo sino en un proceso de coinnovación. Participaron mujeres con diversidad de experiencias y escala productiva, llegando a capacitar más de 1700 en cuatro años, y de distintas procedencias: Argentina, Bolivia, Chile, Uruguay, Paraguay, Perú, Ecuador, Colombia, República Dominicana, México, Costa Rica, Brasil, Panamá, Venezuela, Honduras, Canadá, USA y España. Este proceso formativo brindó contenidos prácticos y teóricos bajo la metodología de taller, conferencia y conversatorio. A fin de poder trabajar más ordenadamente se crearon grupos de *Whatsapp* por territorio y/o provincia en compañía de un técnico y/o profesional de INTA especializado en la apicultura y/o participante del INTA PROAPI. También, por demanda explícita de cada grupo capacitado, se realizaron capacitaciones internas prácticas en el desarrollo de la cadena de valor de la producción de miel, en la comunicación y marketing, en estrategias de gobernanza para ser eficaces en la toma de decisiones; lo que promovió nuevas relaciones sociales en el territorio, creando calidad de vida en la sociedad local y regional. El balance es positivo ya que ayudó a mujeres apícolas no solo en la formación teórica, sino que pudieron establecer una correcta gestión en toma de decisiones de su emprendimiento.

Palabras clave: coinnovación, mujeres, territorio, apicultura y comunicación



Asociación de cabañas apícolas una experiencia de trabajo asociativo público-privado

Analia Martinez¹; Antonio Fabbro²; Aldo Pinatti²; Claudia Lorenzo²; Claudio Bessone²; Daniel Avena²; Daniela Gabriele²; David Avena²; Eladia Weber²; Facundo Bozzolo²; Jorge Kloas²; Lorena Casanova²; Luis Eduardo Vaca²; Luis Mamani²; Marta Coronel²; Manuel Rimondino²; Micaela Chistiansen²; Marina Muscolo²; Renato Farfán²; Patricia Castillo¹; Alfonso Lorenzo³; Emilio Figini⁴; Maria Alejandra Palacio¹.

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Secretaria de Agricultura Ganadería y Pesca. Ministerio de Economía Argentina. ² Asociación Cabañas Apícolas de Material Vivo Certificado. ³ Secretaria de Agricultura Ganadería y Pesca, Ministerio de Economía Argentina. ⁴ Facultad de Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Ministerio de Educación Argentina.

En el año 2013 el grupo de 14 empresas de 9 provincias argentinas formalizaron la Asociación de cabañas apícolas productoras de material vivo certificado (ACAMVC) para ofrecer al sector apícola un producto diferenciado denominado Material Vivo Certificado (MVC) o Material Vivo PROAPI, para cubrir la demanda creciente de celdas reales, reinas, paquetes y núcleos de los apicultores de Argentina. La genética seleccionada en el Programa de Mejoramiento Genético Apícola (MeGA) del Programa de Apicultura del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (PROAPI-INTA), con características de tolerancia a enfermedades de la cría, bajo comportamiento defensivo y alta productividad es multiplicada por los criadores en el marco de un convenio de vinculación tecnológica con el INTA. Ellos aplican un sistema de aseguramiento de la calidad que garantiza el material vivo encabezado con esta genética desde hace 27 años. Durante estos años los socios realizan talleres anuales en los que se consensua el plan de acción anual, las estrategias de cooperación identificando los objetivos comunes, fortaleciendo los lazos entre los miembros. Esto ha permitido sentar bases sólidas para impulsar la capacidad de aprendizaje en forma colectiva, entre los socios y otros actores del territorio para adaptarse a circunstancias cambiantes que determina la capacidad competitiva en el contexto económico actual. Actualmente las empresas están ubicadas en 10 provincias de la República Argentina (Mendoza, Buenos Aires, Santa Fé, Corrientes, Chaco, Córdoba, Entre Ríos, Tucumán, Salta y Jujuy) y el material vivo que producen bajo estrictos protocolos de producción es comercializado a nivel nacional por lo que supera la localización geográfica de las empresas. La asociación ha producido un promedio de 6620 celdas reales, 1619 reinas fecundadas y 160 núcleos en la última temporada en las 10 provincias argentinas.



Resúmenes

Área temática: APICULTURA PARA EL DESARROLLO

La curva de recursos apícolas como herramienta para el ajuste del sendero tecnológico en la Red de Unidades Demostrativas Apícolas.

López, Valeria¹; Masciangelo, Germán¹; Crisanti, Paola¹; Haag, Matías²; Castigniani, Horacio¹; Rabaglio, Marcelo¹; Sánchez, Carina¹; Cabrera, Gustavo¹ y Pietronave, Hernán¹.

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Argentina. ² Técnico Asesor Apícola, Argentina.

lopez.valeria@inta.gob.ar

La curva de floración, curva de entrada de néctar o curvas de recursos ha sido desde hace años una herramienta utilizada por el INTA-PROAPI para la planificación de la temporada apícola y el ajuste del sendero tecnológico. En el marco de la Red de Unidades Demostrativas Apícolas (UDA) del Programa Apícola INTA-PROAPI, en 2020/21 con un contexto de Pandemia, se desarrolló una metodología complementaria al Sistema de Información Anual presentado por cada UDA, con el objetivo de brindar más información sobre el ambiente en el que se ubica y los momentos de realización de las distintas prácticas. De esta forma, mediante la carga de información en una planilla excel se dispone de un elemento gráfico que facilita y unifica la forma de presentación de la curva y las prácticas de manejo realizadas en las Unidades. La información presentada a fines del 2021 por cada unidad fue analizada por técnicos del Equipo de Gestión (EG) de la Red y para su devolución se adoptó una metodología de reuniones virtuales en las que se realizó el análisis conjunto de las prácticas realizadas en la temporada 2020/21, evaluando en algunos casos propuestas de mejora. Como resultado de los encuentros realizados con los técnicos y encargados de UDAs se logró ajustar la metodología de recopilación para la temporada 2022/23, y disponer de 30 propuestas de ajuste del sendero tecnológico sobre la base de las curvas. Estas propuestas se subirán al visualizador de la red de UDAs (<https://www.redlac-af.org/visualizaadorudas>), para que cada apicultor o técnico pueda tener acceso a información cercana a su zona. Actualmente se dispone de la información correspondiente a la temporada 2020/21, y a partir de la sumatoria de varias temporadas apícolas se podrá disponer en todas las UDAs de información de referencia para cada región.

Palabras clave: *curva, manejo, sendero tecnológico, UDA, ambiente.*



Crisis hídrica en Chile central: Impactos sobre las fuentes de agua, el bosque y la apicultura

Ariel Muñoz^{1,2,3}, Karen Yañez⁴, Martina Gajardo², Duncan Christie^{5,2}, Manuel Prieto⁶, Monica Meza⁶, Carla Marchant⁷, Juan Luis Celis⁸, Anahí Urquiza^{9,3}, Alexandre Sanchez², Jessica Holtheuer², Claudia Pereira², Celia Iturra¹⁰, Francisco Fonturbel¹¹, Matías Calderón⁶

¹Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile. ² Centro de Acción Climática, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile. ³ Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, Santiago, Chile. ⁴Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. ⁵Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. ⁶Departamento de Ciencias Históricas y Geográficas, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile. ⁷Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. ⁸Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile. ⁹Departamento de Antropología, Universidad de Chile, Santiago, Chile. ¹⁰Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, Santiago, Chile. ¹¹Instituto de Biología, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.

La gran sequía que afecta a Chile central (30°-37°S) ha generado una menor acumulación de nieve en las montañas y disminución de caudales de ríos y acuíferos. Este efecto se ha incrementado por la creciente demanda de agua, especialmente para riego. La escasez hídrica resultante ha generado una reducción del vigor de la vegetación y del stock de flores, disminuyendo el alimento para las abejas melíferas y otros polinizadores nativos. Estudios recientes han demostrado el efecto directo de la reducción de precipitación sobre la producción de miel en Chile central, generando migración de apicultores y movimiento de colmenas entre regiones climáticas, impulsando nuevos desafíos de planificación para la apicultura. Otros estudios han demostrado la eficiencia de polinizadores nativos y de ensambles con abejas melíferas, así como el efecto negativo de grandes cargas de abejas melíferas sobre los polinizadores nativos en huertos agrícolas y en zonas transicionales con bosque nativo. Estudios en desarrollo, consultando a más de 900 apicultores a lo largo de todo Chile sobre los impactos que han experimentado y las medidas de adaptación que han implementado en distintas regiones climáticas, indican preliminarmente, que la reducción de la producción de miel es generalizada, tanto por sequía en Chile central, como por agroquímicos, contaminación, incendios, floraciones erráticas, entre otros. Los desafíos para la apicultura son múltiples, sin embargo, importantes esfuerzos se están llevando a cabo para avanzar en legislación, asociatividad y articulación con científicos y organismos públicos para enfrentar estos desafíos. Entre otras cosas, se trabaja en plataformas de información y monitoreo para apoyar la adaptación de la apicultura en Chile. Esperamos que estos nuevos esfuerzos puedan motivar a la comunidad apícola nacional, así como informar a los tomadores de decisiones para generar acciones efectivas para enfrentar el cambio climático y los diversos desafíos ambientales que afectan a los apicultores.



Experiencia Taller de Apicultura en contexto de encierro. Aprendiendo y generando posibilidades de desarrollo.

Luciana Pavón¹

¹Universidad Nacional del Comahue. Escuela de Educación Básica de Adultos N°36, Cipolletti, Río Negro, Patagonia Argentina.

lucianapavon@yahoo.com.ar

Experiencia de dictado de Taller de Apicultura en el Establecimiento de Servicio Penitenciario N° 5 de la Ciudad de Cipolletti, Provincia de Río Negro, Patagonia Argentina. Se inició en agosto de 2.018 y continúa. Los propósitos se enmarcaron inicialmente en generar un espacio de aprendizaje, pensando en la posibilidad certera de generar reinserción laboral y social al momento de producirse la recuperación de estado de libertad. El ciclo de estudio en aquel tiempo de inicio se cerró de manera óptima con la cosecha de miel, que se convirtió en el emblema del trabajo y producción propia de los estudiantes. Se envió una muestra de miel al “XXI Concurso Internacional de Mieles” en Entre Ríos (Arg), en marzo de 2019, obteniéndose el Primer Puesto en su categoría, con un puntaje que la calificó con una calidad extraordinaria. Toda esta experiencia se convirtió en una posibilidad certera de generar oportunidades de producción, determinando a su vez la ampliación de espacios de trabajo dentro de una unidad penitenciaria. Algunos internos cuentan actualmente con sus propias colmenas. Esto resulta ser un elemento trascendental en múltiples aspectos que más allá de la apicultura, abre caminos vinculados al mundo del trabajo, la reinserción social, oportunidades de desarrollo humano, trabajo en equipo, valoración de alimentación saludable, etc. Actualmente este taller se encuentra en expansión. En pandemia continuó funcionando con un programa radial que se emitía en dos estaciones: una salida en vivo y otro en grabado, llegando a toda la comunidad de manera extensiva y global. En 2020, el taller presentó un video de 3 minutos y el mismo ganó el Primer Premio en el Congreso Argentino de Apicultura.

Palabras clave: Apicultura, Educación, Cárcel



Secos desde siempre: las lecciones de la apicultura en el Desierto de Atacama

Meza M.¹, Prieto M.¹, Uribe M.¹, Mayol F.¹, Paicho M.¹, Yáñez K.², Muñoz A.³ y Christie, D.⁴

¹Departamento de Cs. Históricas y Geográficas, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile; ² Departamento de Química, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile; ³Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile; ⁴Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

msmezaa@academicos.uta.cl

Los desafíos de la apicultura frente al cambio climático -y el asociado proceso de desertificación- exige una consideración de las particularidades únicas de los casos de estudio. Mientras en la zona centro sur de Chile, las y los apicultores experimentan nuevos escenarios climáticos que les exigen desarrollar técnicas de adaptación para la producción de miel, en el desierto de Atacama esta actividad se ha desarrollado “desde siempre” en un ambiente de estrés hídrico e hiperaridez. En esta presentación describimos cuáles han sido las principales prácticas adaptativas frente a la variabilidad del clima, desarrolladas por los apicultores de distintos valles del Desierto de Atacama y recogemos las experiencias derivadas de nuevos fenómenos que impactan la producción de miel en zonas áridas. Para el levantamiento de información, se realizaron encuestas, observación participante en terreno y entrevistas semi estructuradas. Los resultados preliminares permiten señalar que, la experiencia de la apicultura de desierto, podría iluminar a los apicultores de climas mediterráneos y húmedos sobre las medidas de adaptación ante los cambios presentes y escenarios climáticos futuros, y que si bien las condiciones climáticas de sitio y la disponibilidad hídrica son variables importantes, la apicultura de desierto presenta conjuntamente desafíos derivados de la influencia de otros eventos extremos, no climáticos, como la industria extractiva y los cambios de uso y competencia por el suelo. Esta iniciativa se enmarca dentro del proyecto *National diagnosis of drought impacts on Chilean beekeeping: a basis for decision making and adaptation plans to climate change* que busca comprender los efectos del cambio climático en la apicultura en Chile (Investigación Estratégica en Sequía FSEQ210033).

Palabras clave: Apicultura de desierto, variabilidad climática, usos de suelo.



Resúmenes

Área temática: APICULTURA PARA EL DESARROLLO

Campus Bolivia de la catedra abierta de apicultura. Formando a los técnicos capaces de impulsar una apicultura constructora del desarrollo sostenible

Enrique L. Bedascarrasbure¹, Zenobia Quiruchi N², Isabel Limachi² y María Alejandra Palacio³

¹INTA – PROAPI. Centro de Investigación de Agroindustria. Profesor Titular Facultad de Ciencias Veterinarias-UNICEN. Profesor Responsable de la Catedra Abierta de Apicultura. ²GIZ - COTRIAPI Coordinación Departamental PROCUENCA Cooperación Alemana en Bolivia. ³INTA – PROAPI. EEA Balcarce. Coordinadora del Programa Nacional Apícola. Profesora Titular Facultad de Ciencias Agrarias – UNMDP.

En el marco de la Cooperación Trinacional (Bolivia, Alemania, Argentina) se puso en marcha el proyecto “Uso sustentable de la Diversidad Florística a través del Desarrollo y Fortalecimiento del Complejo Productivo Apícola en las cuencas del río Azero – Chuquisaca y la cuenca del río Guadalquivir –Tarija, Bolivia”. Dentro del componente “Desarrollo de capacidades a nivel técnico para el manejo integral de la colmena en un contexto de cambio climático” se plantea la formación de 80 técnicos que deberán actuar como “Agentes de Desarrollo” de acuerdo al rol asignado al Técnico Territorial en el marco del INTA/PROAPI y la REDLAC. Para la formación de estos técnicos, que fueron seleccionados por las organizaciones locales, se creó el Campus Virtual Bolivia de la Catedra Abierta de Apicultura (Convenio INTA – UNICEN). El curso tendrá una duración de 18 meses y cuenta con la participación como docentes contenidistas y tutores de 25 integrantes del equipo del INTA PROAPI y la UNICEN, que elaboraron los contenidos de 8 Módulos: Abejas y ambiente, Nutrición y alimentación de las abejas, Sanidad Apícola, Manejo del Apiario, Principios de selección y multiplicación, Transformación de los productos, Gestión de la empresa y las organizaciones y Utilización de otras abejas; además de un Módulo transversal sobre Planificación del Desarrollo. Desde el Área de Educación a Distancia del Rectorado UNICEN se capacita a los futuros técnicos en el manejo del entorno virtual. La Cooperación Alemana contrató a dos Tutores y un técnico para la gestión del Aula Virtual. Además de elaborar un plan de desarrollo para su grupo y las curvas de floración de su territorio, los alumnos deberán replicar los contenidos de cada módulo al menos a 4 facilitadores locales de sus organizaciones locales de manera presencial con la articulación y acompañamiento de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca (USFXCH).

Agradecimientos: GIZ, Agencia Argentina de Cooperación Internacional y Asistencia Humanitaria, Cascos Blancos, Federación Departamental de Apicultores de Chuquisaca (FEDACH) y la Asociación Departamental de Apicultores de Tarija (ADAT).



Avance de la Política Apícola en Chile, desafíos y oportunidades ante el cambio climático

Fuentes C.¹, Bravo J.¹, Sánchez A.¹

¹Centro de Acción Climática, Pontificia Universidad Católica de Chile, Valparaíso, Chile.

claudia.fuentes.p@pucv.cl

La apicultura chilena requiere de nuevas herramientas que permitan detectar y manejar los efectos de la sequía en las colmenas. En el marco del proyecto “*National diagnosis of drought impacts on Chilean beekeeping: a basis for decision making and adaptation plans to climate change*”, se está llevando a cabo el primer diagnóstico nacional sobre impactos y prácticas de adaptación de los/las apicultores/as, el cuál además busca servir de apoyo para que tomadores y hacedores de políticas públicas puedan integrar instrumentos regulatorios tendientes a la promoción de un sector apícola más resiliente antes los efectos del cambio climático. Para esto último, se ha realizado una revisión bibliográfica para identificar los marcos normativos e instrumentos legales de relevancia para los vínculos entre la apicultura, sequía y cambio climático. Adicionalmente, el equipo de investigación ha estado haciendo seguimiento de las discusiones de la Comisión Nacional Apícola cuyo objetivo es asesorar a las políticas para el desarrollo sustentable de la apicultura en Chile; lo mismo se ha realizado con el Plan Estratégico de Desarrollo Apícola (2022-2030) intentando incluir las variables de adaptación y resiliencia climática desde la evidencia científica; lo que se suma al seguimiento legislativo de la Ley Apícola, aprobada el 02 de Septiembre 2022, y que corresponde al primer marco legal que regula la actividad apícola en Chile. Los principales resultados de la investigación a la fecha corresponden a un análisis de carácter pluriescalar, que permite una recopilación de la normativa apícola en Chile y su relación con la producción, la sequía y el cambio climático, además de se han identificado brechas, desafíos y oportunidades en estos instrumentos, caracterizándolos según impacto, temática, relevancia, distribución, abriendo nuevas líneas de colaboración entre la ciencia y la política, y potenciando los valores de la interdisciplina y la capacitación científica para la incidencia política.



Innovando en el Desarrollo de Capacidades en Apicultura combinando Virtualidad con Escuelas de Campo

Rivas, S.¹; Bedascarrasbure, E.²; Canals, M.³; Dini, C.⁴; Rodríguez, S.⁵

¹Red Apícola Dominicana (REDAPI), Santo Domingo (Sto. Dgo.), República Dominicana (Rep. Dom.). ²Red para el Desarrollo de la Agricultura Familiar de Latinoamérica y el Caribe (REDLAC); Centro de Investigación de Agroindustrias (CIA), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA); Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), Buenos Aires, Argentina. ³Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), Sto. Dgo., Rep. Dom. ⁴REDLAC, CIA /INTA, UNICEN, Buenos Aires, Argentina. ⁵Consortio Ambiental Dominicano (CAD), Sto. Dgo., Rep. Dom.

svlaureano@gmail.com

La estrategia desarrollada se sustentó en capacidades del equipo de la Red Apícola Dominicana (REDAPI) de República Dominicana, reforzado por investigadores del Programa Nacional de Apicultura (INTA-PROAPI) de Argentina a partir de 25 años de trabajo conjunto en la Red para el Desarrollo de la Agricultura Familiar de Latinoamérica y el Caribe (REDLAC). Mediante el apoyo financiero de OXFAM Internacional en el marco del programa de cooperación binacional con Haití, se buscó combinar capacidades virtuales, disponibles en la REDLAC de la cátedra abierta en apicultura, con la experiencia del equipo dominicano en Escuelas de Campo de Apicultura (ECAs) basada en la metodología desarrollada por la FAO. De esta manera, se logró un soporte técnico actualizado de manera económica y eficiente para una red de técnicos territoriales. La estrategia permitió combinar el conocimiento científico de un equipo de investigación y desarrollo (25 técnicos de REDAPI e INTA – PROAPI) con la experiencia de los apicultores, construyendo conocimiento mediante el aprender haciendo. Los temas estuvieron enfocados en manejo del aula virtual, metodología de Escuelas de Campo, buenas prácticas apícolas en nutrición, sanidad, manejo, cosecha y manufactura; cambio climático y diversificación con la participación de instituciones oficiales, privadas y no gubernamentales. Se realizaron 38 sesiones de Escuelas de Campo Apícolas en todo el territorio nacional, en las que participaron alrededor de 400 apicultores y técnicos. El plan tiene como objetivo desarrollar las bases científicas en modalidad virtual convocando a un equipo altamente capacitado que apoye a técnicos territoriales. Estos técnicos promoverán mediante las ECAs la implementación de un sendero tecnológico adaptado a cada región en un contexto de cambio climático. El desafío es lograr un equipo de trabajo virtual que permita retroalimentar las experiencias de los apicultores, con la participación de técnicos como cadena de generación y transferencia entre investigadores/especialistas y territorios.

Palabras clave: Escuela de Campo, apicultura, territorio, República Dominicana.



Mundo miel itinerante. Una experiencia de comunicación científica apícola

Pacilio, Lucrecia¹; Asoli, Cristian²; Gaggiotti, Mónica¹; Merke, Julieta¹; Orellano, Emanuel¹; Pacini, Adriana¹; Molineri, Ana Inés¹; Castignani, Horacio¹; Giacobino, Agustina¹

¹Instituto de investigación de la Cadena Láctea (IDICAL). ²Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

"Mundo miel itinerante" es una muestra interactiva de comunicación de la ciencia. Es una propuesta de comunicación científica en el territorio, basada en información técnica obtenida como resultado de investigaciones y desarrollos del INTA y el CONICET en apicultura. Aborda el impacto del ambiente en la producción de miel, la permanencia de la actividad productiva en el tiempo, las herramientas de trabajo, la importancia de la biodiversidad, la flora apícola, el proceso de polinización, la organización de la colmena, las etapas del proceso de producción de la miel, el rol de las y los apicultores y la voz en primera persona de apicultores y apicultoras de cada localidad que visita (su historia, sus inicios y sus sueños en relación a la actividad). Sus objetivos son: Comunicar la información técnica a través de un abordaje lúdico – pedagógico (mediante juegos, paneles informativos y objetos) a diversos públicos, incluyendo actividades asociadas con productores de miel y de productos derivados de la colmena; y promover el consumo interno de miel (en consonancia con la campaña anual del Ministerio de Agricultura de la Nación desde 2016). Desde su inicio tuvo un abordaje territorial e interinstitucional, por ese motivo fue realizada de manera itinerante en distintas localidades de la provincia de Santa Fe (Argentina). Durante 2022 sigue siendo solicitada por diversas instituciones del territorio nacional que desean instalar la muestra en sus establecimientos y está recorriendo la provincia en un Aula Taller Móvil del Ministerio de Educación provincial.

Palabras clave: comunicación científica, apicultura

Revista EUNK, el desafío de la difusión científica en torno a las abejas, la apicultura y los apicultores

María Emilia Estrada^{1,3}, Leticia A. Fernández^{2,3}, Agostina Almuni⁴, Isolina Pérez⁴, Jorge Pablo Rinaldi⁴, Elian Tourn^{2,4}

¹ Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina, Laboratorio de Estudios Apícolas (LabEA – UNS - CIC), ² Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina, Laboratorio de Estudios Apícolas (LabEA – UNS - CIC), Cámara de Apicultores Pampero. ³ Cámara de Apicultores Pampero, Calderón, Coronel Rosales, Argentina. ⁴ Cooperativa de Trabajo Apícola Pampero Ltda., Calderón, Coronel Rosales, Argentina

emilia.estrada@uns.edu.ar

El presente trabajo indaga en el rol de distintas instituciones/organizaciones públicas, privadas y Organizaciones No Gubernamentales (ONG) nacionales en torno a la difusión de la investigación científica vinculada a la función y a las problemáticas de las abejas, la apicultura y los apicultores. Particularmente se analiza el caso de la Revista EUNK, creada en el año 2021, a partir del trabajo mancomunado de cuatro centros de investigación apícola pertenecientes a las universidades nacionales: Universidad Nacional del Sur (UNS), Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP), Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), y de dos estrategias asociativas: la Cámara de Apicultores Pampero (CAP) y Cooperativa de Trabajo Apícola Pampero Limitada (CTAPL). Esta revista se destaca por el acceso abierto, gratuito, de publicación semestral en formato digital y cuenta con seis grandes ejes temáticos: i) Biología de las abejas, ii) Nutrición y sanidad de las abejas, iii) Producción y calidad de los productos de las abejas, iv) Polinización y flora apícola, v) Abejas y medioambiente, y, vi) Economía, política y cultura. De esta manera se propone un abordaje holístico para reflexionar sobre los desafíos actuales para la sostenibilidad de las abejas y de los múltiples actores y actividades vinculados a la polinización y a la apicultura en un marco de cambio climático, sistemas de producción intensivos y asociados a paquetes tecnológicos no centrados en la sostenibilidad de los ambientes, crisis macroeconómicas, mercados inestables, implementación de nuevas medidas proteccionistas en el comercio internacional y tensiones geopolíticas a escala global. Para el cumplimiento de los objetivos planteados se requirió de un abordaje descriptivo de tipo cualitativo. El trabajo de campo se basó en la recopilación de información secundaria y primaria a través de entrevistas semiestructuradas a los referentes clave.

Palabras clave: difusión científica apícola – revista EUNK - Cooperativa de Trabajo Apícola Pampero Ltda. - investigación científica apícola

Propuesta de La Enseñanza de la Apicultura para el Desarrollo Sostenible en la Educación Básica

Laércio, F.S.¹, Nordi, J.C.², Barreto, L.M.R.C.³, Gomes, F.M. P. O.⁴, Ferreira, M.⁵, Costa, T. S.C.⁶, Prado, L.R.⁷, Santos, M.B.⁸, Sampaio, J.S.S.⁹

¹Secretaria Educación Estado São Paulo - SEE - SP, PEI Oswaldo Cruz, Cruzeiro- SP, Brasil. ²Escuela Brasileña de Apicultura y Meliponicultura (EBRAMEAGRO) / Universidad de Taubaté (UNITAU)- Postgrado, Taubaté -SP, Brasil. ³Escuela Brasileña de Apicultura y Meliponicultura (EBRAMEAGRO) /Universidad de Taubaté (UNITAU)- Post-Graduação, Taubaté -SP, Brasil. ⁴Secretario de Educación Del Estado de São Paulo - SEE - SP, PEI Oswaldo Cruz, Cruzeiro- SP, Brasil. ⁵Secretario de Educación Del Estado de São Paulo - SEE - SP, PEI Oswaldo Cruz, Cruzeiro- SP, Brasil. ⁶Secretaria Educación Estado São Paulo - SEE - SP, PEI Oswaldo Cruz, Cruzeiro- SP, Brasil. ⁷Secretaría Especializada Educación Estado São Paulo - SEE - SP, PEI Oswaldo Cruz, Cruzeiro- SP, Brasil. ⁸Secretario de Educación Del Estado de São Paulo - SEE - SP, PEI Oswaldo Cruz, Cruzeiro- SP, Brasil. ⁹Secretaria Educação Estado São Paulo - SEE - SP, PEI Oswaldo Cruz, Cruzeiro- SP, Brasil.

icnordi.ead@gmail.com

Las abejas se destacan como seres que tienen particularidades específicas en el reino animal, como formas increíbles de adaptarse al mundo que las rodea. Juegan un papel fundamental en el proceso de polinización por el que se reproducen el 80% de las plantas. La piscicultura es considerada una actividad agrícola que genera beneficios sociales, económicos y ambientales con bajo impacto en la naturaleza, el nivel educativo, siendo así una aplicabilidad en la Educación Básica con un contexto interdisciplinario y un enfoque que es importante para los actos generacionales. relación en la práctica del desarrollo sostenible. El objetivo de este trabajo fue sensibilizar a los estudiantes sobre el papel de las abejas en la naturaleza, desarrollando significativamente el conocimiento conceptual y práctico. Esta acción se aplicó en mayo de 2022 en una Escuela Estatal del Programa de Educación Integral en el municipio de Cruzeiro - SP con estudiantes del segmento de escuela primaria II de los grados sexto y séptimo grado que optaron por elegir la disciplina de la Base Diversificada Electiva con un enfoque en temas de educación ambiental. Fue ministra de conferencias y talleres con profesionales y consultores en el área de Apicultura y Flora Apícola. Con un universo muestral de 38 estudiantes, desarrollaron y presentaron de manera escrita y con dibujos sus percepciones sobre el tema desarrollado y entendido fueron productivamente el mundo de las abejas, su biología conductual y los productos producidos por ellas con: miel, cera, jalea real de propóleos y polen de abeja siempre con énfasis en importancia para el equilibrio y la sostenibilidad del medio ambiente.

Palabras clave: Educación Ambiental, Apicultura Sostenible



Resúmenes

Área temática: APICULTURA PARA EL DESARROLLO

Desarrollo y estructura productiva de la Apicultura de la Provincia de Buenos Aires-Argentina

Guardia López, A¹, Mouteira, MC.¹, Perez R.¹, Alberto C.¹, Dedomenici A.¹,
Paradela M.¹

¹Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires.

aquardialopez@yahoo.com.ar

La provincia de Buenos Aires es la zona apícola más importante a nivel nacional, entonces el objetivo del trabajo es comparar la estructura apícola provincial, en cuanto a productores, colmenas e infraestructura, para los períodos 2012 y 2022. El año 2012 se observó 5.506 productores y 949.325 colmenas y para el 2022, 5.489 productores y 1.424.438 colmenas. Desde el punto de vista de infraestructura en 2022 se observó 843 salas de extracción y 134 de fraccionamiento. Las regiones apícolas también han variado su estructura productiva. En 2012 la región del Delta contaba con 4% de los productores de la provincia y en 2022 se redujo al 2%, variando el número de colmenas del 5% al 2%, respectivamente. La región del sudoeste contaba con 33% de productores para 2012 y 19% para 2022 y en el número de colmenas del 33% en 2012 descendió al 21% en 2022. La región metropolitana contaba con 7% de productores en 2012, ascendiendo al 13% en 2022, manteniéndose constante el número colmenas del 3%. La cuenca del salado contaba con 14% de productores para 2012 y 21% para 2022, con una variación en el número de colmenas del 13% al 25%, respectivamente. La región del noroeste ha mantenido constante el número de colmenas del 14%, si bien han variado el número de colmenas del 18% para 2012 al 19% para 2022. La región del norte pasó del 8% de productores en 2012 al 9% en 2022, bajando el número de colmenas del 10% al 6%, respectivamente. La región del sudeste no ha variado el número de productores con un 21%, si bien ascendió el número de colmenas del 22% para 2012 al 24% para 2022. Se observó un aumento del número de colmenas distribuidas en un menor número de productores, a la vez de visualizarse un desplazamiento de apicultores entre las distintas zonas apícolas.

Palabras clave: Registros, Colmenas, Productores



Estructura edilicia de la sala de extracción de miel de la Provincia de Buenos Aires

Mouteira, MC.¹, Paradela, M.¹; Guardia López, A.¹

¹Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires.

mouteiracecilia@yahoo.com.ar

Las salas de extracción de miel deben cumplir con los requerimientos establecidos en la resolución 870/06 del SENASA. En este sentido el objetivo del presente trabajo fue evaluar el nivel estructural de las salas de extracción de miel de la provincia de Buenos Aires. Se relevó 60 establecimientos. Como resultado se observó que el 62% tenían zona de descarga de alzas y tambores (ZC) cerrada (DC) y 38% abierta (DA). De las salas DC 100% contaban con piso consolidado, 62% paredes adecuadas, 8% cielorraso, 32% ventana con mosquitero (PP) y 35% con puerta de acceso zona de transición (ZT), siendo además que 3% de ellas tenían PP. De DA 78% tenían piso y 56% alero. En relación a ZT 62% tenía zona delimitada, 48% faltaba división entre ZT y ZD y 40% entre ZT y zona limpia (ZL). En ZT 33% contaba con cielorraso, 90% piso terminado, 60% paredes adecuadas, 60% ventanas con PP, 53% luminarias contra roturas (PR), 63% desagües, 50% filtro sanitario (FS) y 53% PP en acceso a ZL. De los FS 80% tenían pileta lavamanos con un 33% de canilla de accionamiento no manual y 80% lavabotas. En ZL 67% estaban delimitadas y del 33% restante, 62% tenían acceso a zonas sucias y 38% faltaba pared de delimitación. En cuanto a estructura 65% tenían cielorraso, 95% piso terminado, 88% paredes adecuadas, 62% ventanas con PP, 80% luminarias con PR y 82% desagües. Finalmente 47% contaban con vestuario, 52% baño y 47% ducha, siendo que se accedían a los mismos 34% desde ZD, 37% de ZT y 24% desde el exterior. Como conclusión se observa un importante avance en los aspectos estructurales de las salas de extracción de miel.

Palabras clave: Exigencias. Extracción. Miel



Resúmenes

Área temática: APICULTURA PARA EL DESARROLLO

Decisión e innovación para nuevas tecnologías apícolas

Rosa Filho, O.¹, Arboitte, M.Z.², Michels, L.B.³

¹ Biólogo. onidlavso@gmail.com, ² Instituto Federal Catarinense - Campus Santa Rosa do Sul. ³ Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Araranguá.

onidlavso@gmail.com

Este trabajo utiliza la metodología descrita por Minishi-Majanja & Kiplagat (2005) y los atributos que impactan la Decisión-Innovación; ventaja relativa, complejidad, compatibilidad, experimentabilidad y observabilidad, aplicada al Colectivo Bebean/Beefeeder. La "ventaja relativa" es el grado de innovación percibido por los usuarios potenciales como mejor que la tecnología predecesora, aun completamente evaluado por falta de comunicación adecuada, discusiones y demostraciones prácticas para los apicultores. Constituye un obstáculo para su adopción la "Complejidad", un grado en el que la innovación se percibe como difícil de entender o usar, a pesar de la simplicidad de funcionamiento y la probable aceptación de las abejas. Comprender el principio de dilatación del gas ofrece un grado de dificultad debido a la inmaterialidad de la conversión de la energía solar en trabajo mecánico. La "Compatibilidad", grado en que una innovación es consistente con los valores, experiencias y necesidades de los usuarios potenciales, es parcialmente aceptada, al estimular el desarrollo o la subsistencia de las colonias, en períodos de escasez o redirección de la actividad de recolección de alimentos y agua, en polinización, tratamiento o áreas muy cálidas y secas. La "experimentabilidad", un grado en el que la innovación se prueba sobre una base real, tiene fácil aplicabilidad, con prototipos de varios tamaños, formatos y volúmenes, facilitando pruebas de campo y laboratorio para simulaciones controladas de sus principales funciones, en posiciones geográficas y condiciones climáticas definidas, para la recopilación de datos remotos, proyecciones estacionales y análisis estadísticos. La "observabilidad", un grado en el que los resultados de la adopción de la innovación son visibles para los demás, depende de los otros factores y, cuando se comprenda completamente, posiblemente se logrará la calidad y la usabilidad, sin más riesgos. Otros atributos y medios que preceden a la difusión de la propuesta son la "Incertidumbre" respecto a la validez del método, la aparente "Complejidad" de la propuesta, el "Estatus" del arte, los "Canales de Comunicación" elegidos, el "Tiempo" de lanzamiento, las interrelaciones sociales y los objetivos comunes.

Palabras clave: Alimentación de abejas, Termoalimentador.

Una propuesta de intervención educomunicacional para fortalecer las prácticas de los apicultores

Frígoli, Leandro¹

¹Facultad de agronomía de Azul, Universidad Nacional del Centro.

frigoli.leandro@inta.gob.ar

Este trabajo analiza la incidencia de la formación educomunicacional de los Promotores Asesores del Programa de Cambio Rural II, en el marco de la estrategia de intervención formativa que lleva adelante el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria en el territorio. En nuestro trabajo, la caracterización de las prácticas educativas desarrolladas por los Promotores Asesores mostró un método basado en una transmisión instrumental que intenta potenciar la transferencia de tecnología para producir innovaciones apícolas en los Grupos de Cambio Rural II de Las Flores, Ayacucho y la Cooperativa ApiAzul de Azul. En consecuencia, los Promotores Asesores no realizaron un acompañamiento que impulse las metodologías de enseñanza aprendizaje que rescata los saberes de los apicultores. Por lo cual, se planteó como objetivo identificar las problemáticas de comunicación interna, en particular, la relación comunicacional entre los Promotores/Asesores y apicultores. Los resultados se enfocan en el diseño de una estrategia de intervención en clave comunicacional que promueve la utilización de *prácticas educomunicacionales* para lograr enseñanza y aprendizajes de mayor impacto. Con esta intervención se generan instancias de formación continua con un enfoque que posibilite y habilita *espacios de conversación cultural* y la producción de *materiales educomunicacionales* en el diseño e implementación de las estrategias metodológicas de enseñanza aprendizaje de los Promotores/Asesores, de manera que permitan lograr aprendizajes coconstruidos y orientados a la mejora continua del sistema de producción de miel en escenarios productivos de gran complejidad.

Palabras clave: Complejidad, conocimiento, espacio formativo y espacio conversacional (diálogo), educación y comunicación, comunicación Interna: Realidad Institucional.



Resúmenes

Área temática: APICULTURA PARA EL DESARROLLO

Mesa de Desarrollo Local para la Formación Estratégica de Recursos Humanos en la Actividad Apícola del partido de Azul

Frígoli, Leandro¹ y Bigalli, Micaela²

¹ Facultad de agronomía de Azul, Universidad Nacional del Centro, Argentina. ² Universidad de Buenos Aires. Argentina.

frigoli.leandro@inta.gob.ar

El presente artículo tiene como propósito presentar el proceso en la construcción de la Mesa Apícola de Desarrollo Local del partido de Azul y sus productos. La Mesa, se constituyó en el marco del proyecto Fortalecimiento de la Mesa de Desarrollo Local Apícola para la Formación Estratégica de Recursos Humanos en la Actividad Apícola del Partido de Azul en el año 2015 y sigue funcionando a la fecha. La misma está integrada por los actores gremiales, productivos, académicos, educacionales e instituto de Investigación e innovación apícola y los proveedores de insumo apícola. La finalidad de la MADLA es contribuir al desarrollo local sostenible de la apicultura, contemplando las dimensiones económicas, productivas, sociales y ambientales. Entendiendo que el desarrollo local de la cadena productiva miel, responde a un enfoque territorial complejo y dinámico. El enfoque conceptual de la mesa se basa en diferentes perspectivas, la noción del desarrollo, la idea de co-construcción de conocimiento, el concepto de innovación y coinnovación, y la gestión del conocimiento. La metodología de trabajo utilizada en MADLA fue participativa. Se constituyeron comisiones - equipos para abordar diferentes líneas de trabajo, por ejemplo, el equipo del programa de radial «La Miel en tu radio» o el equipo de investigación. Los productos generados por la mesa fueron: una caracterización socio-productiva de la apicultura en el partido de Azul, la recolección de información situada y representativa de los apicultores de Azul, un programa radial, la elaboración de un informe de la identificación de las redes socio-técnicas y un relevamiento de prácticas productivas para potenciar los procesos de coinnovación y la gestión del conocimiento. También permitió instalar el «Curso de iniciación apícola para la mujer» y líneas de investigación ligadas a la agroecología, en particular, la identificación de los factores que limitan o promueven el desarrollo de la flora apícola en el paisaje, de acuerdo a los diferentes escenarios productivos generados por cambio de uso de la tierra.

Palabras clave: Mesa apícola, Desarrollo Local, Territorio, Coinnovación, Apicultura, Formación de Recursos Humanos



Resúmenes

Área temática: APICULTURA PARA EL DESARROLLO

Leyes de protección y alimentación de las abejas, promoción del consumo y diferenciación botánica de la miel.

MÜLLER P. F.¹

¹Instituto Superior del Profesorado en Ciencias Agrarias y Protección Ambiental (PROCAyPA), Localidad de Capioví, Provincia de Misiones, República Argentina.

drfermuller@yahoo.com.ar.

En la provincia de Misiones, se vienen realizando acciones para mejorar y potencial la actividad apícola, entre ellas La Cámara de Representantes de la Provincia de Misiones Sanciona con Fuerza de Ley a: 1- LEY XVI - N.º 149: Crea el Programa Provincial para la Protección y Alimentación de las Abejas a fin de contribuir a su conservación y repoblación, en reconocimiento a su labor fundamental como agente polinizador en la preservación de los ecosistemas. Prohíbe la producción, plantación, comercialización y transporte de tulipanero africano (*Spathodea campanulata*) en todo el territorio provincial, siendo deber de la autoridad de aplicación erradicar de forma progresiva los ejemplares implantados. 2º-LEY VIII - N.º 92: Crea el Programa de Promoción de la Producción de Miel de Diferenciación Botánica, con el objeto de promover la producción de variedades de mieles y demás productos de la colmena; y dispone de un sistema de comunicación y autorización de aplicación de fitosanitarios. 3. LEY VIII - N.º 93: Fomenta el consumo de miel de abeja en todas sus variedades y el uso de otros productos derivados, favoreciendo la comercialización de los productos apícolas, para ello la Administración Pública Provincial, sus reparticiones o entes, sean estos centralizados, descentralizados o autárquicos, sociedades o empresas del Estado provincial y aquellas en las que este sea el mayor accionista individual debe incluir en los procesos de compras miel de abejas de producción local y las farmacias, herboristerías y todo otro establecimiento público o privado que elabora, prepara, fracciona, expende o distribuye sustancias medicinales y especialidades farmacéuticas, que ofrecen miel de abeja y otros productos derivados de la colmena, el cincuenta por ciento (50 %) de los mencionados productos deben ser de producción local. Los establecimientos deben incorporar la leyenda: "Endulza con miel de abeja, porque es saludable y producida en Misiones".

Palabras clave: Apicultura, *Apis mellifera*, legislación.



Resúmenes

Área temática: APICULTURA PARA EL DESARROLLO

Rescate de enjambres y reubicación de colmenas de abejas (*Apis mellifera* L.) de áreas urbanas de la ciudad de La Paz, por la sociedad de rescate de abejas.

Carlos Eduardo Zambrana Urquizo¹, Osmar Maclean Lobera¹

¹Facultad de Agronomía – Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

carloszambranaurquizo@gmail.com

La Sociedad de rescate de abejas (SRA), es un voluntariado conformado por estudiantes de la facultad de agronomía y apoyado por algunos docentes de la Universidad Mayor de San Andrés, la SRA, nace respondiendo la problemática recurrente de la población civil que presentaba colmenas o enjambres en espacios urbanos (paredes, techos, entrepisos, terrazas, jardines, etc.) y que en momentos ni los bomberos podían solucionar el ataque de las abejas. Ante esta problemática social y ambiental que involucran a las abejas el voluntariado de jóvenes (SRA), plantea el emprendimiento social, con el objeto de: rescatar enjambres y reubicar colonias de abejas (*Apis mellifera* L.) en situación de vulnerabilidad acentuadas en la ciudad de La Paz para habituarlas a un manejo técnico apícola en el apiario del Centro Experimental Cota Cota. Los principales materiales utilizados son el traje de protección y el ahumador conjuntamente cuchillo, porta núcleos y cuerdas de algodón, en cuanto al material externo están, las escaleras, cuerdas, soportes metálicos, entre otros. La operación se coordina, previa una visita donde se acuerda el día de la intervención del nido para retirar todos los panales y estos son colocados en los cuadros y fijados con cuerda de algodón posteriormente todo el material vivo es trasladado e instalado en el santuario (apiario) de abejas. A la fecha con la participación activa de los estudiantes se alcanzó al rescate de más de 15 unidades entre enjambres y colonias, a su vez se alcanzó en formar y capacitar a más de 15 estudiantes que cuentan con competencias de operar este tipo de actividades además de contar con las competencias de un manejo en apicultura básica.



Percepción y preferencias de apicultores con respecto a prácticas agrícolas en huertos frutales en el sur de Chile.

Troncoso, E.^{1,2}, Arismendi, N.², Estévez R.³

¹Doctorado en Conservación y Gestión de la Biodiversidad, Facultad de Ciencias, Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile. ²Centro de Investigación Austral Biotech – Laboratorio de Estudios en Abejas, Facultad de Ciencias, Universidad Santo Tomás, Valdivia, Chile. ³Centro de Investigación e Innovación para el Cambio Climático (CIICC), Facultad de Ciencias, Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile.

etroncoso5@santotomas.cl

Prácticas agrícolas han provocado presiones a largo plazo sobre las abejas, influyendo negativamente en su sobrevivencia, ejemplo de esto son, la intensificación de la agricultura y el uso masivo de pesticidas, que afectan la aptitud de las abejas a distintos niveles, como son su abundancia e inmunidad. La comprensión de las percepciones de apicultor y agricultor puede ayudar a identificar no solo acciones y posibles colaboraciones entre ambos grupos, sino también, analizar si las normativas existentes cubren las necesidades y favorecen las buenas prácticas para resguardar la salud de las abejas. El objetivo de este estudio fue identificar las preferencias e impresiones de apicultores respecto a prácticas agrícolas en huertos frutales de la zona sur apícola de Chile. Se realizaron entrevistas semiestructuradas (muestreo no probabilístico) en las Regiones de Los Ríos y Los Lagos, además de un análisis de documentos existentes. Los resultados muestran que el 62% de los encuestados practica transhumancia en su región, moviendo sus colmenas preferentemente a los cultivos frutales (arándanos y cerezos) en primavera (69%). Los no transhumantes mantienen sus colmenas en bosque nativo y praderas naturales (98 y 90% respectivamente) y el 50% en frutales presentes en su predio. Del universo de encuestados, el 50% y 38% prefiere colocar sus colmenas lejos de los huertos de arándanos y cerezos en floración, respectivamente, pues perciben que en estos huertos generalmente se aplican una gran cantidad de pesticidas y por tanto, sus abejas corren un riesgo potencialmente alto cuando se ubican cerca de ellos. Además, los apicultores perciben una falta de fiscalización y regulación por parte de entes fiscalizadores estatales respecto principalmente a la aplicación de pesticidas, pero también creen que se debiera fomentar la agricultura orgánica para reducir los riesgos tóxicos de pesticidas aplicados en los sistemas frutícolas.

Palabras clave: Pesticidas, abejas, frutales, polinización.



Mapping refuge and sanctuaries aiming to manage and conserve tropical bees against climate change

Acosta A.L.¹, dos-Santos C.F.², Giannini, T.C.¹, Oliveira G.¹, Imperatriz-Fonseca V.L.³

¹Instituto Tecnológico Vale, Belém-PA; ²Pontifícia Universidade Católica, Rio Grande do Sul-RS;

³Instituto de Biociências da USP, São Paulo-SP; Brasil. Apoio CNPq: 444384/2018-9 – A.B.E.L.H.A.

andreluisacosta@gmail.com

We are facing a growing concern about the global decline of bees, since they are pollinators of several wild and crop plants, consequently, crucial for the stability of ecosystems and agricultural productivity. Tropical bees are also socioeconomically important for people living in Amazon Forest, producing high quality honey, much appreciated locally, but also in haute cuisine and as a medicinal product. Several factors have been associated with the decline of bee populations, such as agricultural intensification, urbanization, pesticides, invasive species and climate change. Among these, climate change occupies a special place. Unlike other disturbances, they are not locally restricted, but occur globally and, as a result, impact populations in areas far from any direct anthropogenic influence. This highlights the importance of accessing impacts of climate change on bees in order to guide management and mitigation actions, safeguarding species and their indispensable services against climate change. Map climate suitable zones for tropical bees and effects of climate change in these zones in future scenarios, determining vulnerable zones, potential climate sanctuaries and refuges to manage and conserve populations. Considering climate change scenarios projected for forthcoming periods (2021- 2040 and 2041-2060; CMIP6/MIROC6/SSP-585), we evaluated effects in climate suitability for six tropical bees distributed in the Amazon Forest: *Melipona seminigra abunensis*; *Melipona amazonica*; *Melipona flavolineata*; *Melipona interrupta*; *Melipona melanoventer*; *Melipona seminigra pernigra*. We modeled (Biomod2) and mapped (ArcGIS) the geographical extent (South America) of current suitable areas and changes in suitability in future scenarios, providing spatially explicit guidance for decision makers determine policies and actions to conserve populations against climate change. We detected that all species will have important changes in climate suitability in their occurrence zones, mapping: A) vulnerable areas; B) zones that will not suffer significant effects, acting as sanctuaries; C) zones that will become climatically suitable, acting as potential refuges for conservation management.

Keywords: climate change, tropical bees, sanctuaries, refuges, Conservation.



Resúmenes

Área temática: APICULTURA PARA EL DESARROLLO

Impactos y adaptación al cambio climático de la apicultura en la macro zona central de Chile

Arrieta H.¹, Gajardo M.¹, López A.¹, González K.¹, Olfos S.¹, Collao C.¹, Rojas E.¹, Zapata G.¹, Muñoz A.², Yáñez K.³

¹ Centro de Acción Climática, Valparaíso, Chile. ² Instituto de Geografía, Centro de Acción Climática, Valparaíso, Chile. ³ Universidad Federico Santa María, Valparaíso, Chile.

hector.arrieta@pucv.cl

El cambio climático representa hoy en día uno de los mayores desafíos para la humanidad, proyectando posibles cambios sociales, económicos y ecológicos a diferentes escalas. La macro zona central de Chile contiene la mayor cantidad de apicultores del país, concentrando cerca del 80%, donde predominan principalmente el clima mediterráneo y el clima templado lluvioso. En este contexto, para este estudio se buscó evaluar cuales son los impactos que estarían enfrentando los apicultores de la macro zona central de Chile y las principales medidas de adaptación que han implementado los diferentes actores del rubro para enfrentar estos desafíos y reducir los impactos en su actividad. Para ello, se realizaron entrevistas semiestructuradas y encuestas a alrededor de 1.000 apicultores de la macro zona central. La región de Coquimbo, ubicada al norte de la macro zona central presenta un clima semiárido y es de las zonas más afectadas por los cambios en el clima junto con las zonas de clima mediterráneo, debido al avance de la desertificación. Las principales medidas de adaptación que han implementado los apicultores son: reemplazar la producción de miel por polinización, la trashumancia a zonas de clima templado y modificar algunas técnicas de manejo como la alimentación, entre otras. Por otra parte, las regiones de clima mediterráneo, las cuales se caracterizan por ser zonas de un gran valor para la agricultura, también se han visto enfrentados al avance de la desertificación y han percibido una reducción en su producción de miel, además presentan distintos desafíos producto de los cambios en el clima y la agro industria a causa de los pesticidas y el aumento del monocultivo. Se espera que este estudio ayude a comprender y abordar las amenazas que enfrenta el rubro, además de contribuir al desarrollo de herramientas y políticas públicas que vayan en ayuda del sector apícola.

Palabras clave: Sequía; Producción de miel; Adaptación; Trashumancia.



Resúmenes

Área temática: APICULTURA PARA EL DESARROLLO

Fondos Rotatorios en la apicultura, transformaciones sociales y económicas con base en los créditos solidarios

Agostina Almuni¹, Jorge Pablo Rinaldi¹, María Emilia Estrada², Isolina Pérez¹, Gabriel Gómez¹, Emilio Enrique Tellarini¹, Julián Ernesto Zárate Cardenal¹, Eliana Revello¹, Elian Tourn¹.

¹ Cooperativa de Trabajo Apícola Pampero Ltda. ² Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina, Laboratorio de Estudios Apícolas (LabEA – UNS - CIC), Cámara de Apicultores Pampero.

consignacion@cooperativapampero.org

El presente trabajo indaga acerca de la necesidad del desarrollo de políticas públicas, entendidas como acciones que determinan la modalidad de intervención del Estado en relación a una cuestión que suscita atención, destinadas a solventar las dificultades del sector productivo apícola. Particularmente se analiza el proyecto de Fondos Rotatorios desarrollado por la Cámara de Apicultores Pampero (CAP), en articulación con la Cooperativa de Trabajo Apícola Pampero Ltda (CTAPL). A principios del 2021, el Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires adjudica a la CAP, un fondo de \$1.300.000 en concepto no reembolsable, con el objetivo de conformar un Fondo Rotatorio destinado a la incorporación de jóvenes y mujeres a la actividad apícola y, además, fomentar el crecimiento de pequeños productores. Como contraparte, la Cooperativa aportó \$500.000. La metodología de adjudicación del FR, se basó en que cada grupo de productores asociados a la CAP, seleccione dentro del mismo, un beneficiario directo o pudiera identificar un potencial productor que pudiera incorporarse. Se seleccionaron 13 beneficiarios de las Provincias de Buenos Aires, Río Negro y Chubut. Los productores, a través del análisis de las necesidades del sector, establecieron cuál sería la mejor forma de implementarlo, decidiendo que los beneficiarios reciban Núcleos y Materiales Apícolas para comenzar la actividad. La devolución del crédito, se realizaría a tasa cero en kilos de miel durante tres períodos consecutivos (15% el primer año, 35% segundo año y 50% tercer año). Esta devolución permite que los recursos 'roten' dentro de la organización y sean adjudicados a nuevos productores. De esta forma, no sólo se buscó garantizar la participación directa de los productores en la administración de su crédito, en cómo pagarlo y en qué utilizarlo, sino pensar un esquema de desarrollo a largo plazo, que fomente transformaciones sociales y productivas con base en los créditos solidarios. Además, implica un nivel de impacto regional sumamente importante, dado que se aplican a productores que comparten una misma actividad socio-económica y se encuentran articulando con las mismas organizaciones. La metodología utilizada, se basó en análisis de actas de reuniones de los 16 grupos de tesoreros de la CAP conjunto con representantes CTAPL.

Palabras clave: Joven – Mujer - Fondos solidarios - Apicultura

Factores que inciden en la crianza de abejas (*Apis mellifera*) de las unidades familiares del distrito de Mariano Dámaso Beraún, región Huánuco 2021

Guido Huamán Vargas¹

¹Universidad Nacional Agraria de la Selva

guihuava@gmail.com

Las Unidades Familiares la Apicultura son un componente que es una actividad más para generar beneficios económicos para las personas en las zonas rurales, y mantener la biodiversidad y proteger el medio ambiente, en ese sentido el presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar los factores que inciden en la crianza de abejas (*Apis mellifera*) de las unidades familiares del distrito de Mariano Dámaso Beraún, región Huánuco. Como metodología el tipo de investigación fue descriptivo – no experimental, con corte transversal. La población estuvo conformada por 60 apicultores y la muestra estuvo conformado por 52 apicultores. Para la recolección de datos se usó como técnica la encuesta y como instrumento un cuestionario. Para el procesamiento de datos se usó Microsoft Excel. Como resultados se obtuvo que el factor económico (43.96%), el factor social (44.86%), el factor ambiental (59.28%), y el factor productivo (53.75%) inciden a un nivel avanzado. Se concluyó que los factores inciden positivamente en la crianza de abejas (*Apis melífera*) de las unidades familiares del distrito de Mariano Dámaso Beraún, región Huánuco, porque afectan el apoyo que brinda el Gobierno Regional de Huánuco y DEVIDA, la utilidad de los apicultores, la calidad de vida de las abejas, la alimentación de las abejas y su producción de miel. Por tanto, es recomendable fortalecer la implementación de las buenas prácticas apícolas, adquirir la autorización sanitaria para una comercialización adecuada de la producción de miel, contar con registros de manejo y contabilidad, y propagar las parcelas de los agricultores con plantas melíferas con el fin de mejorar el volumen productivo y su sostenibilidad.

Palabra clave: Crianza de abejas, Unidades Familiares, Factor Social, Factor Económico, Factor Ambiental, Factor Productivo.

Apiário Escola: melhor manejo, maior produtividade de mel.

Lucilene M. Almeida¹, Aldo M. dos Santos¹, Ana Lucia D. Assad², Maria de Lourdes S. Santos¹, Kátia P. Aleixo², Giuliano S. Correa¹, Maria Eduarda T. Carneiro¹.

¹ Cooperativa Apícola do Pampa Gaúcho - COOPAMP; ² Associação Brasileira de Estudos das Abelhas - A.B.E.L.H.A.

apiariosaogabriel.rs@gmail.com

Com início em 2019 e perdurando até os dias atuais, o projeto teve como objetivo promover a qualificação dos apicultores para que comprovassem a importância do manejo produtivo apícola na manutenção de colmeias altamente produtivas em mel. O primeiro momento do projeto foi de convênio com a Universidade Federal do Pampa, o segundo momento foi de oferta dos apiário-escola para os apicultores envolvidos pertencentes a vários municípios do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Os apiários foram instalados em paralelo aos apiários de cada apicultor em locais distintos variando assim a florada existente para a produção de mel. Os apicultores foram orientados a realizar manejos específicos pela técnica responsável pelo projeto por meio virtual de forma individual e coletiva, manejos como (1) troca de favos velhos e escuros, (2) suplementação alimentar energética e proteica, (3) utilização de sobreninhos no lugar de melgueiras, (4) troca de rainhas velhas ou defeituosas e (5) manejo de pasto apícola. O povoamento das colônias ficou a cargo de cada apicultor para avaliação das técnicas individuais. No primeiro ano de colheita, em 2020, a média de produção ficou em torno de 30 kg por colmeia. No segundo ano de colheita, em 2021, a média de produção atingiu 50 kg por colmeia. Ambas as produtividades estiveram acima da média estadual registrada. Com isso nota-se que as boas práticas de manejo apícola, além de resultar em um produto de melhor qualidade, impactam diretamente na produtividade e, consecutivamente, na lucratividade dos apicultores, garantindo assim o sucesso da atividade apícola. Em um terceiro momento, o projeto prevê a instalação de Apiários-Escolas em parceria com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária do Rio Grande do Sul (INCRA-RS), dentro de dois Assentamentos distintos com o intuito de fomentar a apicultura como agregação de renda dos assentados

Keywords: beekeeping in Rio Grande do Sul, sustainable activity, good beekeeping practices, productive management.



FILAPI2022
CUSCO·PERÚ

APITERAPIA

Un camino de sanación desde el corazón de las abejas

Luna Y¹; Aldasoro, M²

¹ Departamento de Agroecología y Sociedad, ECOSUR, México; Cooperativa Madre Tierra, Nicaragua. ² Departamento de Agroecología y Sociedad, ECOSUR, México

Las sociedades humanas se enfrentan a una combinación de múltiples crisis: ecológicas, políticas, económicas, sociales y sanitarias, con consecuencias que afectan directamente las condiciones materiales y espirituales de las personas. El capitalismo hegemónico y patriarcal pone en el centro las mercancías sobre la vida ocasionando afectaciones severas y traumas en la salud física, mental y espiritual de las personas, en especial de las mujeres y niños rurales. Este acumulado de viejos y nuevos traumas sociales se manifiesta de múltiples formas en el campo, con la pérdida de semillas nativas, la violencia a las mujeres, la contaminación ambiental, el abuso de agroquímicos y el éxodo rural, es decir en la permanencia de una relación nociva de las personas con el paisaje y todas las redes de vida. La agroecología se propone crear un camino campesino alternativo para producir y vivir sin dañar la tierra, con justicia social y en equidad de género, sin embargo, la masificación de la agroecología es un reto permanente, por eso ¿Cómo construir comunidades agroecológicas y lideradas por mujeres en sanación permanente? En el presente trabajo, analizamos y reflexionamos en los elementos claves que hacen de la relación con las abejas y la práctica de la apiterapia una forma de sanación física y emocional en la vida de mujeres campesinas y sus comunidades. La metodología es mediante la investigación acción participativa, entrevistas no estructuradas y cursos de vida. El trabajo se ha desarrollado desde el 2021 en el sur de Nicaragua, en los departamentos de Carazo y Managua. Las mujeres a partir de cuidar abejas, usar la miel y los propóleos experimentaron sanación frente a diferentes enfermedades y plantean la apiterapia cómo un referente de autoestima, cuidado colectivo y de aprendizaje permanente, indispensables para la transición agroecológica.

Palabras clave: abejas, agroecología, mujeres

Técnicas para inhalar los aromas de los productos de la abeja

María Eugenia Sierra Ramírez¹

¹ Universidad Nacional de Colombia y Empresa apícola, Apillife

mariaeu40@gmail.com

La apiterapia demuestra que puede ser implementada en muchos procedimientos, buscando la unificación entre salud – ambiente, se pueden utilizar individualmente o combinada. El aire de la colmena es una rama de la apiterapia que se enfoca en tratar diferentes técnicas y tratamientos para mejorar nuestra salud. Es decir, que estamos frente a una solución que interviene directamente en nuestro organismo. Se trata en pacientes con diferentes patologías como: epoc, asma, neumonías, rinitis, estrés, sistema inmune, migrañas, entre otras; también como tratamiento preventivo. Integrando otros productos de acuerdo a cada caso. El objetivo principal es aliviar y reducir patologías respiratorias y otras enfermedades, respirando el aire de la colmena; de las cuales es inhalado directamente a través de un dispositivo que mezcla el aire de la colmena con los aromas de (miel, propóleo, polen, jalea real, larva, cera, aceites esenciales entre otros. Para las personas que no tienen acceso a la colmena inhaladora, tenemos otras técnicas más prácticas; de llevar los productos para que sean inhalados en su casa, solo usando equipos y materiales adecuados y las técnicas idóneas, los resultados son inmediatos.

Palabras clave: Apiterapia, Colmena inhaladora, Nebulizaciones



BIOLOGÍA DE LAS ABEJAS



Evolución molecular del virus filamentososo *Apis mellifera* (AmFV) en abejas de museos suizos.

Nascimento G.¹, [Delgado-Cañedo A](#)¹.

¹ Programa de pesquisa e extensão em apicultura do Pampa (APIPAMPA), Universidade Federal do Pampa - Campus São Gabriel, São Gabriel, RS, Brasil.

andrescanedo@unipampa.edu.br

El virus filamentososo de *Apis mellifera* (AmFV) fue el primer virus de abeja descubierto, posee un genoma grande de ADN y envoltura. Su filogenia es incierta y está relacionado con la enfermedad de la hemolinfa lechosa. Por este motivo, la adquisición de nuevos genomas completos es importante para conocer sus variantes, permitiendo una mejor comprensión de sus efectos sobre las células infectadas y también de su evolución. En este trabajo se obtuvieron secuencias completas de los genomas de AmFV a partir de la secuenciación de los genomas de abejas de museo suizo [ERR5665177 (1941), ERR5665174 (1947), ERR5665172 (1954), ERR5665181(1959)] depositados en la base de datos SRA (NCBI). Los análisis se realizaron utilizando herramientas de mapeo, ensamblaje del genoma y alineación disponibles en el servidor online Galaxy (usegalaxy.org), BOWTIE2, Pylon y MAFFT, respectivamente. Utilizando la secuenciación antes mencionada, fue posible identificar y alinear los genomas de las muestras, utilizando la secuencia KR819915 como genoma de referencia del virus. Para realizar el análisis de genómica comparativa se utilizó la herramienta VISTA. Los análisis realizados permitieron encontrar regiones de alta variabilidad, una de ellas fue la región de 485Kpb a 490Kpb, región rica en timina y altamente repetitiva. El análisis filogenético demuestra la evolución del virus a lo largo de los años con SNPs e INDELS que individualizaron cada variante, permitiendo mostrar la evolución entre la muestra más antigua (año 1941), que está más alejada evolutivamente del genoma referencia, y la muestra más reciente de este experimento (año 1959), siendo más cercana. Actualmente estamos calculando el nivel de INDEL en la herramienta SpartaABC, esperando que la plataforma complete su procesamiento. Con los datos adquiridos hasta el momento, fue posible obtener las secuencias genómicas completas de los virus AmFV de 70 a 80 años atrás, mostrando su evolución molecular a lo largo del tiempo.

Palabras clave: Virus filamentososo de *Apis mellifera*; sanidad apícola



Resúmenes

Área temática: BIOLOGÍA DE LAS ABEJAS

Alteración de la respuesta conductual de nodrizas de *Apis mellifera* infectadas con la variante A del virus de las alas deformadas (DWV-A)

Silva D.¹, Vargas M.¹, Alveal J.¹, Salazar S.¹, Arismendi N.² y Ceballos R.³

¹ Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Av. Vicente Méndez 595, Chillán, Chile. ² Centro de Investigación Austral Biotech, Facultad de Ciencias, Universidad Santo Tomás, Av. Ramón Picarte 1136, Valdivia, Chile. ³ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Av. Vicente Méndez 515, Chillán, Chile.

diegosilva@udec.cl

El polietismo temporal de *Apis mellifera* se ha definido como la característica que presenta este insecto para distribuir tareas en función de la edad, así abejas adultas entre 1 a 20 días de edad regulan principalmente tareas dentro de la colmena, entre ellas las nodrizas (abejas de 5 a 15 días de edad). Se sabe que la conducta de los insectos es coordinada principalmente por el olfato y proteínas de unión a odorantes (OBP). No obstante, este sistema sensorial se ve afectado en abejas infectadas por la variante A del virus de las alas deformadas (DWV-A), disminuyendo la capacidad olfativa y la expresión de genes OBP, lo que podría afectar la respuesta conductual de éstas. Así, el objetivo de este estudio fue evaluar la respuesta conductual de abejas (*A. mellifera*), infectadas con DWV-A, a diferentes estímulos. Abejas recién emergidas (1 día de edad) fueron inoculadas y no inoculadas (control) con DWV-A. Luego, a los 10, 15 y 20 días post-inoculación viral, se realizaron evaluaciones conductuales en tubos Y con los estímulos (1) alcohol bencílico (componente de feromona de larvas) y (2) hexano (solvente). Se observó que en individuos inoculados con DWV-A y evaluados a 10, 15 y 20 días post-inoculación, el 60%, 73% y 53% de los individuos evaluados no tomaron elección por ningún estímulo, respectivamente, y sólo un 10%, 13% y 23% prefirió el componente de feromona de larvas, en los tiempos medidos. En cambio, en abejas no inoculadas (control), el 53%, 55% y 60% mostraron preferencia al componente de feromona de larvas y sólo un 10%, 13% y 10% al solvente, a los 10, 15 y 20 días, respectivamente. Estos resultados sugieren que en abejas adultas infectadas con el DWV-A se ve afectada la respuesta conductual, pudiendo comprometer la cohesión interna de la colmena.

Palabras clave: Nodrizas, feromonas, comportamiento, qPCR

Agradecimientos: Estudio financiado por el proyecto FONDECYT N°1211688, ANID, Chile.

Efecto de la administración de metabolitos de origen fúngico sobre bioindicadores del estado fisiológico de obreras de *Apis mellifera*

Garrido P. M.¹, Consolo, V.F.², Bader, A.N.², Martínez-Noël G.M.A.², Izquierdo N.³, Caló, G.², Marcangeli J.A., Zufriategui C.¹, Porrini M.P.¹

¹ Instituto de Investigaciones en Producción Sanidad y Ambiente (IIPROSAM). CONICET-UNMdP. Centro de Asociación Simple CIC PBA. Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. ² INBIOTEC-CONICET. ³ Facultad de Ciencias Agrarias

garridomelisa@gmail.com

El estrés nutricional en abejas melíferas se ha asociado a una menor tolerancia a xenobióticos, a una mayor susceptibilidad a los patógenos y a un comportamiento arriesgado de forrajeo. En este trabajo, se estudió una estrategia para mejorar la actividad intestinal de obreras de *Apis mellifera*, mediante la administración de metabolitos secundarios de origen fúngico. Estos subproductos constituyen una fuente muy compleja de sustancias con gran potencialidad para su utilización en control biológico y el control de microparásitos, sin embargo, los posibles efectos de estas sustancias sobre la fisiología de las abejas han sido poco estudiados. A partir de cepas del hongo del género *Trichoderma* desarrollados en medio de cultivo, se filtraron y extrajeron los metabolitos secundarios para la caracterización de sus fracciones. La sustancia seleccionada se incluyó en una dieta de jarabe de azúcar, suministrándose también una dieta proteica a abejas obreras, en condiciones de laboratorio. El tratamiento, fue consumido ávidamente y no resultó tóxico para las abejas luego de 10 días de administración *ad libitum*. La producción de vitelogenina, un indicador del estado nutricional, no fue afectada por el tratamiento, sin embargo, la producción de la enzima fosfatasa alcalina (FA) mostró un incremento en las abejas alimentadas con el metabolito respecto del control. Además, es importante destacar que este efecto resultó significativo cuando las abejas se alimentaron con una dieta de jarabe sin el suministro extra de polen, mientras que el grupo que contó con este aporte proteico no evidenció cambios en la producción de FA. Estos avances preliminares han permitido identificar un potencial efecto positivo de los metabolitos aislados de una variedad particular de *Trichoderma*, en condiciones de subalimentación o estrés nutricional, reportándose aquí por primera vez, este tipo de estimulación en abejas melíferas para estas sustancias.

Palabras clave: *Trichoderma*, *Apis mellifera*, estrés nutricional, fosfatasa alcalina, vitelogenina

Análisis de fusión de ADNmt para la caracterización de poblaciones africanizadas de *Apis mellifera* a partir de muestras de miel

Porrini L.P. ¹, Revainera P. ¹, Fernandez de Landa G. ¹, Maggi M.D. ¹, Gimenez Martinez P. ¹, Medici S. ¹, Ruffinengo S. ¹, Fuselli S. ¹, Quintana S. ^{1,2}

¹ Centro de investigación en abejas sociales (CIAS), Instituto de Investigaciones en Producción, Sanidad y Ambiente (IIPROSAM), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP). Centro de asociación simple CIC PBA. Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. ² Área Biología Molecular Instituto de Análisis Fares Taie.

leoporrini@gmail.com

La variación en el ADN mitocondrial (mitotipo) de *Apis mellifera* se ha detectado mediante diversos métodos moleculares (RFLPs, PCR-RFLPs y secuenciación) y ha sido utilizada previamente para caracterizar poblaciones africanizadas. El análisis de fusión de alta resolución (HRM) es una técnica novedosa que permite identificar rápidamente polimorfismos de secuencia en amplicones cortos generados por PCR en tiempo real (qPCR). El objetivo de este trabajo fue evaluar la caracterización de poblaciones con mitotipo africano aplicando HRM a partir del ADN presente en muestras de miel. Para esto, se obtuvieron mieles de 111 apiarios ubicados en 13 provincias de Argentina entre 2012 y 2018 y se extrajo ADN del sedimento obtenido por centrifugación de 10 g de miel mediante kit Purelink. Una vez cuantificadas con DeNovix, las muestras fueron sometidas a qPCRs en un volumen final de 20 µl utilizando EvaGreen como intercalante fluorescente y *primers* (Apis-F/AFR207R) que amplifican un producto de 207pb, que permite diferenciar poblaciones europeas y africanas por HRM. Se usaron controles positivos para abejas europeas (EHB) y africanizadas (AHB) para corroborar los tamaños de los productos de PCR y las curvas de fusión. Además, algunos productos de amplificación fueron purificados y secuenciados para confirmar los haplotipos mitocondriales. Del total de apiarios analizados únicamente 26 ubicados por encima de los 35°S en las provincias de Misiones, La Rioja, Catamarca, Formosa, Corrientes, Córdoba y Santa Fé mostraron mitotipo africanizado. Los apiarios restantes ubicados por debajo este límite, principalmente en las provincias de Buenos Aires, Rio Negro, Neuquén y Entre Ríos, revelaron mitotipo no africanizado. Los resultados obtenidos coinciden con caracterizaciones previas de poblaciones de *Apis mellifera* en la región. A su vez, la metodología resultó muy sensible y eficiente, ya que puede llevarse a cabo con muy poco ADN y requiere una única reacción de amplificación, reduciendo costos y esfuerzo de muestreo.

Palabras clave: *Apis mellifera*, africanización, análisis de mieles, ADN mitocondrial, qPCR, análisis de fusión

Calidad seminal de *Apis mellifera* híbrida en clima templado de la región Junín, Perú

Cipriano Chagua Silvana¹, Pérez Castro Eleazar²

^{1,2} Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional del Centro del Perú - Huancayo, Perú.

s_ximena_93@hotmail.com

Los apicultores actualmente están adquiriendo reinas inseminadas para poder mejorar la producción en sus colmenas, lo cual nos lleva a conocer sobre la fertilidad potencial del semen antes de ser utilizado en la inseminación siendo el principal objetivo evaluar la calidad seminal viabilidad y motilidad de *Apis mellifera* híbrida en clima templado de la región Junín. Las abejas zángano se criaron en colmenas del apiario de la E.E. El Mantaro y los aspectos de la calidad seminal se analizaron en el laboratorio de ciencias agrarias de la UNCP. Para diluir el semen fresco extraído de los zánganos se utilizó la solución de Kiev, para la evaluación de motilidad se utilizó semen diluido y se evaluó en una escala de 0 a 4, para la evaluación de viabilidad se realizaron las tinciones de eosina y nigrosina. Los resultados en motilidad fueron un 56% de espermatozoides móviles circulares y movimientos progresivos (escala cuatro), 36% de espermatozoides con movimientos circulares y progresivos vibratorios (escala 3), un 8% de espermatozoides con movimientos vibratorios y los resultados de viabilidad espermática fueron 89% lo cual nos indica un porcentaje importante para la evaluación de calidad seminal ya que nos lleva a la conclusión de que el semen fresco tiene un alto porcentaje de motilidad y viabilidad sin necesidad de conservarlo o criopreservarlo.

Palabras clave: calidad seminal, zánganos, *Apis mellifera*



Obtención de librerías RNAs pequeños para la identificación de virus en *Apis mellifera*.

Carrillo-Ordóñez Gabriela Angela¹, Pérez Castro Eleazar¹

¹Laboratorio de Investigación en Abejas, Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional del Centro del Perú, Av. Mariscal Castilla N°3909, El Tambo, Huancayo, Perú.

gcarrillo@uncp.edu.pe

Apis mellifera corresponde al orden Hymenoptera, presentan el mayor número taxonómico en la polinización de más del 90% de cultivos a nivel mundial. No obstante, las abejas son afectadas por diferentes plagas y enfermedades que disminuyen la población de abejas y consecuentemente la polinización. Se ha reportado que las enfermedades causadas por virus disminuyen significativamente la población de las colonias y, por ende, la capacidad polinizadora. Para la identificación de los virus que afectan a las abejas, se han reportado diferentes métodos moleculares como PCR, RT-PCR, etc. Sin embargo, estas técnicas no son eficaces para la obtención de genomas completos e identificación de nuevos virus. El objetivo del presente estudio fue desarrollar un protocolo de obtención de librerías de RNAs pequeños para identificar virus en abejas mediante Secuenciación de Nueva Generación (NGS). Se obtuvo el RNA total de muestras de *Apis mellifera* mediante el método TRIZOL y posterior purificación de RNAs pequeños. A los RNAs pequeños se ligó adaptadores 3' y 5', seguidamente mediante RT-PCR se obtuvo el cDNA. Posteriormente se llevó a cabo una PCR Enrichment utilizando primers patentados por Illumina (Adapter for clustering). Finalmente, las librerías de aproximadamente 150pb fueron purificadas a partir de un gel de agarosa y cuantificadas en un equipo Fluorómetro (Qubit4). Se obtuvo RNA de buena calidad de una concentración de entre 280 a 340 ng/μl. Asimismo, se obtuvo una buena calidad y cantidad de las librerías en un rango de 3 a 5 ng/μl, para su posterior secuenciación en la plataforma Illumina.

Palabras clave: Adaptadores Illumina, virus, abeja.



Digestibilidad aparente y consumo de los principales azúcares consumidos por la abeja doméstica común (*Apis mellifera* L.) utilizando dióxido de titanio (TiO₂) como sustancia marcadora

Ledesma González Matías F.²⁻⁵, Fernández Leticia A.²⁻³, Tourn Elian¹⁻²⁻⁶, Reynaldi Francisco J.³⁻⁴

¹ Comisión de Investigaciones Científicas (CIC). ² Laboratorio de Estudios Apícolas (LabEA-CIC). Departamento de Agronomía. Universidad Nacional del Sur (UNS). Bahía Blanca, Prov. Buenos Aires, Argentina. ³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). ⁴ Centro de Microbiología Básica y Aplicada (CEMIBA). Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata (UNLP). La Plata, Prov. Buenos Aires, Argentina. ⁵ Estudiante de doctorado, Becas Doctorales Temáticas Estratégicas CONICET. ⁶ Cooperativa de Trabajo Apícola Pampero Ltda.

matiaslegon@hotmail.com

El principal alimento energético en *Apis mellifera* es el néctar, compuesto principalmente por glucosa, fructosa y sacarosa. El objetivo de este trabajo fue evaluar la digestibilidad aparente (DA) de estos azúcares en abejas nodrizas. Se formularon jarabes al 66% con la adición de TiO₂ como sustancia marcadora (concentración 0,1 % p/p materia seca). Se destinaron 10 unidades experimentales (UE) con 50 abejas para cada tratamiento (glucosa - fructosa - sacarosa). Cada UE contenía dispositivos para el suministro de agua y jarabe, junto con un trozo de panal sin reservas. Las UE se mantuvieron a 34,5 °C de temperatura y a aproximadamente 60% de humedad relativa. El ensayo tuvo una duración de 14 días. Las variables evaluadas fueron DA de los jarabes (DAJ, %), consumo de jarabe (CJ mg/abeja*día) y de agua (CA ml/abeja*día), acumulación de jarabe en forma de reserva (AJ, g), mortandad (Mt) y peso materia seca (g) de cabeza (MSc), tórax (MSt) y abdomen (MSa) como indicadores nutricionales. La DAJ tuvo un valor promedio de 96,5% ±1,49. La DA de la glucosa (94,81% ±1,46) fue estadísticamente menor que la de la sacarosa (97,41% ±0,28) y de la fructosa (97,30% ±0,44). Los azúcares no afectaron significativamente al CJ, CA y a la Mt. La glucosa cristalizaba fácilmente afectando negativamente la deposición de reservas en el panal, con lo que AJ fue estadísticamente menor en este tratamiento (1,309g ±1,49) que en la sacarosa (6,468g ±2,81) y fructosa (7,22g ±2,62). Los azúcares no tuvieron efectos significativos sobre el MSc, MSt y MSa. Se concluye que los azúcares tuvieron altos valores de DA y el tipo de azúcar no afecta al resto de las variables, a excepción de AJ donde es menor en la glucosa producto de su gran capacidad de cristalización.

Palabras clave: azúcares – digestibilidad – nutrición apícola

Desarrollo de un sistema liberador de estímulos automático para evaluar aprendizaje y memoria en abejas

Bragunde G.^{1,2}, González G.³, Sosa Labadie C.^{1,2}, Santos E.⁴, González A.¹,
Rossini C.¹

¹ Laboratorio de Ecología Química, Facultad de Química, UdelAR, Montevideo, Uruguay. ² Programa de Posgrados de la Facultad de Química, UdelAR, Uruguay. ³ Taller de Instrumentos, Facultad de Química, UdelAR, Montevideo, Uruguay. ⁴ Sección Etología, Facultad de Ciencias, UdelAR, Montevideo, Uruguay.

gbragunde@fq.edu.uy

Las abejas melíferas (*Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae)) se consideran los insectos que más contribuyen en la polinización de cultivos utilizados para la producción de alimentos, por lo tanto, a la pérdida de colmenas a nivel mundial de los últimos años se le ha asociado impactos ecológicos y económicos negativos. En nuestro laboratorio, se han evaluado diferentes biopesticidas vegetales como alternativas para el control de *Varroa destructor* (Mesostigmata: Varroidae), el cual se ha identificado como uno de los factores que provocan estas pérdidas. En el marco del desarrollo de estos productos nos propusimos evaluar su efecto en el aprendizaje y memoria de abejas expuestas a ellos, utilizando la respuesta refleja de extensión de probóscide, la cual permite asociar compuestos volátiles a una recompensa (sacarosa). En este trabajo se presenta el desarrollo de un liberador de estímulos volátiles para utilizar en estos estudios. Este sistema fue construido utilizando una placa de arduino que controla una bomba de aire de pecera, reguladores de flujo, válvulas solenoides, servomotor, entre otros. Este sistema de bajo costo puede ser adaptado para su uso en diversos proyectos de investigación con abejas. Su funcionamiento fue evaluado en abejas jóvenes, con las cuales se alcanzaron porcentajes de aprendizaje de alrededor de 80% luego de cinco exposiciones a la asociación volátil/recompensa. Además, abejas de 2/3 días de edad fueron expuestas a dos dosis de imidacloprid de forma similar a lo reportado en trabajos anteriores, en los cuales se observó una disminución en la capacidad de aprendizaje en abejas expuestas a imidacloprid. En nuestro caso se observó un efecto solamente en la dosis más alta ($p < 0.05$, ANOVA medidas repetidas). Estos resultados demuestran que la técnica ha sido implementada correctamente y nos permitirá desarrollar nuevos proyectos de investigación en nuestra área de trabajo con el consiguiente beneficio de todo el sector apícola.

Palabras clave: ecología química, sanidad apícola.



Resúmenes

Área temática: **BIOLOGÍA DE LAS ABEJAS**

Principales problemas asociados al desempeño de reinas producidas en clima templado: un estudio preliminar

Pacini Adriana Cecilia¹, García Cristina², Orellano Emanuel¹, Bulacio Cagnolo Natalia¹, Merke Julieta¹, Basualdo Marina⁴, Palacio María Alejandra³, Signorini Marcelo¹, Giacobino Agostina¹.

¹ IDICAL, Ruta Nacional Nro 34, km 224. Rafaela, Santa Fe, Argentina. ² UIB Facultad de Ciencias Agrarias (UNMdP) – EEA INTA Balcarce, Ruta 226 Km 73,5. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. ³ EEA INTA Balcarce, Ruta 226 Km 73,5. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. ⁴ PROANVET-Facultad de Ciencias Veterinarias, UNICEN, Tandil, Buenos Aires, Argentina

La reina cumple un rol central en el desempeño de las colmenas, es la responsable de mantener la progenie y la coordinación y funcionamiento de la colonia. La reproducción y específicamente la fecundación de la reina es una etapa crucial en el ciclo de vida de una colonia de abejas melíferas, ya que determina su aptitud productiva. En los estudios de pérdidas de colmenas, el mal desempeño de la reina es considerado como una de las principales causas de mortalidad durante la etapa invernal. El presente trabajo tiene como objetivo relevar problemas de malformaciones en reinas producidas en un ambiente de clima templado en tres momentos clave del proceso. Durante el 2019 se obtuvieron cuatro tandas de reinas entre los meses de octubre y febrero evaluando su desarrollo en reinas vírgenes, reinas fecundadas y al año de ser introducidas en las colmenas. Se evaluaron 49 reinas vírgenes de las cuales el 32% presentó algún tipo de malformación. El defecto más frecuente fue la presencia del último terguito abierto (31%) seguido por reinas con abdómenes deformados (18,5%). Para las reinas fecundadas se analizaron un total de 23 reinas, el 39% presentó algún tipo de malformación, siendo nuevamente el último terguito abierto (66%) el problema más observado, seguido por abdómenes deformados (33%). El recuento promedio de espermatozoides fue de 21480654 espermatozoides/mm³. Se evaluaron un total de 9 reinas luego de un año de producción, las cuales presentaron algún tipo de problema. El más destacado fue presencia de abdomen desviado (55%), el conteo promedio de espermatozoides en estas reinas fue de 11785714 espermatozoides/mm³. Los resultados que aporta la presente investigación, intentan brindar información sobre los problemas más relevantes que presentan las reinas en su desarrollo temprano y al introducirlas en las colmenas, pudiendo impactar en el normal funcionamiento de la colmena o generar comportamientos tendientes al recambio de las reinas.

Palabras clave: reinas, malformaciones.



Resúmenes

Área temática: BIOLOGÍA DE LAS ABEJAS

Uso de morfometría geométrica alar para definir áreas de distribución de subespecies de *Apis mellifera* en Argentina

Porrini L.P.¹, Quintana S.¹, Brasesco C.¹, Maggi M.D.¹, Porrini M.P.¹, Garrido M.P.¹, Fernandez Iriarte P.J.², Eguaras M.J.¹

¹ Centro de investigación en abejas sociales (CIAS), Instituto de Investigaciones en Producción, Sanidad y Ambiente (IIPROSAM), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP). Centro de asociación simple CIC PBA. Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. ² Laboratorio de Genética, Dto. De Biología, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP). Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

leoporrini@gmail.com

Gran diversidad de subespecies de *Apis mellifera* han sido introducidas en Argentina principalmente de Europa y África, dando origen luego de sucesivas hibridaciones a diferentes ecotipos para cada región. Si bien se ha establecido un límite en la distribución de poblaciones africanizadas, actualmente se desconocen las potenciales áreas de distribución de las diferentes subespecies introducidas. La morfometría geométrica permite comparar los patrones de variación en ramificaciones venosas del ala y se ha utilizado ampliamente para distinguir subespecies con un alto grado de consistencia. El objetivo de este trabajo fue evaluar la actual distribución de subespecies de *Apis mellifera* en Argentina analizando el morfotipo en 480 colonias manejadas y 154 colonias producidas por 28 criadores de reinas de diferentes provincias. De las muestras obtenidas, se montó el ala anterior izquierda de 10 obreras por colonia en marcos fotográficos y se escanearon en alta resolución. Sobre las imágenes obtenidas para cada colonia e incluyendo 50 imágenes de referencia para cada subespecie (*A. m. carnica*, *A. m. caucasica*, *A. m. iberiensis*, *A. m. intermissa*, *A. m. ligustica*, *A. m. mellifera* y *A. m. scutellata*), se digitalizaron las coordenadas de 19 puntos homólogos usando el software TPS. Se realizó el ajuste de Procrustes y con base en la descomposición espectral de la covarianza, se realizó un análisis de variables canónicas para visualizar las diferencias entre los grupos mediante MorphoJ. Utilizando las distancias de Mahalanobis a cada subespecie, se construyeron siete mapas morfométricos en ArcMap. El morfotipo europeo predomina en colonias manejadas de las regiones central y sur presentando mayor diversidad de subespecies en comparación con la región norte donde predomina el morfotipo africano. En colonias provenientes de criadores de reinas el grado de hibridación bastante heterogéneo, similar a las colonias manejadas de la región sur, pero con predominio de *A. m. ligustica* y *A. m. carnica*.

Palabras clave: subespecies de *Apis mellifera*, morfometría geométrica, diversidad genética, apicultura Argentina

**Toxicidad aguda de fibras microplásticas en abejas melíferas y efectos en el comportamiento de forrajeo.**

Micaela Buteler¹, Andrea Marina Alma¹, Teodoro Stadler², Ariane Carnebia Gingold¹, María Celeste Manattini¹, Mariana Lozada¹

¹ Instituto de Investigaciones en Medio Ambiente y Biodiversidad (INIBIOMA)-CONICET-Universidad Nacional del Comahue, Bariloche, Argentina. ² Instituto de Medicina y Biología Experimental de Cuyo (IMBECU) -CONICET, Mendoza.

Los microplásticos (MP) son contaminantes emergentes y persistentes, presentes en todo el mundo. Recientemente se ha reportado una disminución en las poblaciones de abejas a nivel mundial por factores diversos, y la contaminación por microplásticos genera un factor de stress adicional para la salud de las abejas. Por lo tanto, nuestro objetivo fue determinar la toxicidad aguda de microfibras de poliéster y sus efectos sobre el comportamiento de búsqueda de alimento en las abejas. Para esto, se llevó a cabo un bioensayo de toxicidad oral aguda, evaluando mortalidad en abejas melíferas expuestas a soluciones de sacarosa conteniendo MP, y el comportamiento de búsqueda de alimento de las abejas frente a comida y agua tratada con MP. No observamos mortalidad en abejas alimentadas con solución de sacarosa con 100 mg MP/L después de 24 y 48 horas. Tras la disección de las abejas, encontramos 1.27 ± 1.5 fibras por abeja, mostrando una media (\pm SE) de $0.92 (\pm 1.14)$ y $0.32 (\pm 0.70)$ en su intestino y buche respectivamente. La longitud de las microfibras ingeridas oscilo entre 0,05 y 1,24 mm con una media (\pm SE) de $0,42 (\pm 0,25)$ mm. Aunque no encontramos ninguna preferencia o evitación cuando se presentaron soluciones de sacarosa y agua tratadas con microplásticos, las abejas consumieron soluciones libres de MP más rápidamente que las soluciones con 10 y 100 mg MPs/L. Esto puede deberse a cambios en la viscosidad de la solución que contiene plástico y tiene implicancias sobre el impacto de la contaminación por microplásticos en insectos. Los resultados sugieren que los MPS no representan una amenaza para las abejas a corto plazo, en cuanto a su toxicidad aguda. Sin embargo, nuestros resultados mostraron que al no evitar los MP, las abejas ingerirán los MP presentes en el agua o recursos alimenticios, lo que podría causar efectos letales a largo plazo.

Palabras clave: Micro plásticos, contaminación ambiental, salud de las abejas

**Monitoramento da temperatura interna de colmeias de abelhas africanizadas *Apis mellifera* L durante o período chuvoso em Cocal - Pi**

Antônio Rodrigues dos Santos Neto¹, João Luis Ferreira e Silva¹, Elayne Cristina Gadelha Vasconcelos², Maria Sara Leão Rodrigues de Sousa¹, Rodrigo de Oliveira¹, Erika da Silva Gomes¹, Vandenberg Lira Silva³

¹ Estudante do curso de Agroecologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI *campus* Cocal, Brasil. ² Bolsista FAPEPI/Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI *campus* Cocal, Brasil. ³ Professor do curso de Agroecologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI *campus* Cocal, Brasil.

antoniors7378@gmail.com

Monitorar a termorregulação interna das colmeias e do ambiente do apiário tornam-se imprescindíveis para o sucesso do sistema de produção apícola, assim, objetivou-se acompanhar a temperatura interna de colmeias de abelhas africanizadas *Apis mellifera* L com o ecossistema em que elas estão inseridas no município de Cocal – PI. O apiário é uma unidade didática do IFPI *campus* Cocal sendo realizada o monitoramento das temperaturas internas das colmeias, bem como a temperatura externa e a umidade relativa do ar no local do apiário ao longo dos meses de janeiro a maio de 2021. O monitoramento se deu a partir da aferição da temperatura interna na região do alvado das colmeias com o uso de termômetro digital, perfazendo 05 colmeias. Para o monitoramento das temperaturas externa e umidade relativa do ar (UR), utilizou-se, termohigrômetro com exatidão de $\pm 0,35$ °C, instalado no local do apiário. Os resultados coletados no período chuvoso indicaram que a temperatura interna nas colmeias de abelhas africanizadas oscilaram ao longo dos meses de Janeiro a Junho sendo que a temperatura média foi maior no mês de janeiro, média de 36,2°C e as menores no mês de junho, média de 28,5°C. Observou-se a redução no ciclo produtivo (época chuvosa) das temperaturas ambientais conforme passaram os meses, percebendo as maiores temperaturas no mês de janeiro, média de 34,1°C. A umidade do ar resultou em comportamento contrário aos obtidos para a temperatura do ambiente no ciclo produtivo no período chuvoso, elevando-se com o passar dos meses. As abelhas *Apis mellifera* africanizadas mantêm a homeostase do ninho no período chuvoso do ano. Há variações de temperatura interna nas colmeias ao longo dos meses sem alterar o equilíbrio homeostático interno. As flutuações na umidade do ar e temperaturas do ambiente decorrem em função das variações nas condições climáticas ao longo dos meses do ano. **Palavras-chave:** Termorregulação; Temperaturas internas; Apiário

**Termorregulação interna de colmeias de abelhas africanizadas *Apis mellifera* L durante o período seco em Cocal - PI**

Antônio Rodrigues dos Santos Neto¹, João Luis Ferreira e Silva¹, Elayne Cristina Gadelha Vasconcelos², Maria Sara Leão Rodrigues de Sousa¹, Rodrigo de Oliveira¹, Erika da Silva Gomes¹, Vandenberg Lira Silva³

¹Estudante do curso de Agroecologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI *campus* Cocal, Brasil. ²Bolsista FAPEPI/Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI *campus* Cocal, Brasil. ³ Professor do curso de Agroecologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI *campus* Cocal, Brasil.

antoniors7378@gmail.com

Os mecanismos termorregulatórios são essenciais para compreender a organização da colônias de abelhas, e assim, objetivou-se acompanhar a temperatura interna de colmeias de abelhas africanizadas *Apis mellifera* L no período seco do ano no município de Cocal – PI. A implantação do apiário resultou na formação da unidade didática do IFPI *campus* Cocal sendo realizada o monitoramento das temperaturas internas das colmeias, bem como a temperatura externa e umidade relativa do ar no local do apiário ao longo dos meses de julho a outubro de 2021. O monitoramento deu-se da aferição da temperatura interna na região do alvado das colmeias com o uso de termômetro digital, perfazendo 05 colmeias. Para o monitoramento das temperaturas externa e umidade relativa do ar (UR), utilizou-se, termohigrômetro com exatidão de $\pm 0,35$ °C, instalado no local do apiário. No período seco do ano, denominado de entressafra produtiva, os resultados obtidos indicaram temperaturas internas da colmeia de 28,20°C, 30,38°C, 30,90°C e 30,70°C para os meses de julho, agosto, setembro e outubro, respectivamente. Diante do cenário climático, as abelhas mantiveram a homeostase do ninho. Houve elevação das temperaturas ambientais no período seco do ano, alcançando média de 33,8°C no mês de outubro. Os resultados revelaram influência da temperatura do ambiente sob a temperatura interna das colmeias para alcançar a homeostase do ninho. É salutar que a temperatura do ambiente afeta as respostas metabólicas e fisiológicas das abelhas e, portanto, afeta em suas atividades vitais. No período seco do ano, observou-se redução da umidade do ar. As oscilações de umidade observadas no gráfico estão relacionadas aos sistemas meteorológicos existentes. A época seca do ano não afetou a temperatura interna das colmeias e nem os mecanismos de homeostase do ninho. A variação de temperatura ambiente e umidade do ar no decorrer dos meses não altera o equilíbrio homeostático das colmeias.

Palavras-chave: Monitoramento; Temperaturas internas; Apiário

Digestibilidad de pasta proteica empacada al vacío y su efecto sobre la postura y población de abejas después de polinización comercial

Vallenas-Sánchez, Y.¹, Valdivia-Camargo, V.²

¹ Semillero de investigación en producción animal sostenible de Medicina veterinaria y zootecnia. Facultad de ciencias agrarias de la Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú. Av. América Sur 3145, urb. Monserrate. ² Bee Products S.A.C. Arequipa, Perú. Av. Augusto Perez Aranibar 109.

La abeja (*Apis mellifera* L.) tiene un rol importante en la polinización de cultivos destinados para el consumo humano. No obstante, el cambio climático y la pérdida de hábitat natural reducen la cantidad y variedad de polen, contribuyendo con la desnutrición de las abejas, lo cual reduce la postura, la población de abejas y el desempeño productivo. Ante esta realidad, se utilizan dietas artificiales con la finalidad de reducir el impacto negativo de la escasez de polen. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de una dieta artificial con alta digestibilidad sobre la postura y población de colmenas comerciales después de polinización de palto. Se formuló una dieta artificial con el software Animal Space® usando aminoácidos (AAs) para aumentar la digestibilidad. Además, se evaluó el nivel proteico mediante el método Kjeldahl (AOAC 984.13) y la digestibilidad con el método de la pepsina (AOAC 971.09). Para el estudio de campo, se escogieron 16 colmenas comerciales instaladas en cultivo polifloral (maíz y palto principalmente), después de polinización de palto (duración: 1 mes). El estudio de campo se ejecutó en Laredo-La Libertad a 600msnm. Dichas colonias recibieron dos tratamientos durante 22 días (T0: sin suplemento proteico y T1: con 250g/15días suplemento proteico). Ambos tratamientos recibieron dos tiras de Wangs® (40mg de tau fluvalinato/tira) como preventivo de varroasis. Nuestros resultados mostraron 41.0% de proteína cruda y 95.3% de digestibilidad para la pasta proteica. Asimismo, aumentó significativamente ($p < 0.01$) el número de marcos con cría (6.0) y población de abejas (11.0 marcos) respecto con las colonias que no fueron suplementadas (4.0 y 7.0 marcos respectivamente). Nuestros resultados indican que el empleo de aminoácidos en la dieta artificial aumenta la digestibilidad, y la suplementación proteica aumenta la postura y la población de colmenas comerciales empleadas en polinización de palto.

Palabras clave: nutrición, alimentación, apicultura, suplemento proteico, *Apis mellifera*.

Fipronil at field-relevant doses affects genic expression in bees *Apis mellifera* L.

Astolfi, A.¹, Mendes, D.D.¹, Lippi, I.C.C.¹, Scheffer, J.L.¹, Lunardi, J.¹, Kadri, S.M.¹, Orsi, R.O.¹

¹ Center of Education, Science and Technology in Rational Beekeeping (NECTAR) Department of Animal Production and Medicine Veterinary Preventive, UNESP–Univ. Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, Brazil. Financial Support (FAPESP 2020/10524-0)

ricardo.orsi@unesp.br

Fipronil can be lethal in long-term exposure by ingesting residual traces found in the nectar and pollen of treated crops and collected by forager's honeybees. Therefore, studies with environmentally relevant doses are important, called sublethal doses. In the present study, were analyzed the changes in gene expression of *Apis mellifera* bees during the forager phase exposed to an environmentally relevant dose of the pesticide fipronil. For this, frames containing sealed brood were removed from the beehives and maintenance at 32°C and 75% until the bees were born. So, newly emerged workers were marked on the pronotum with a non-toxic pen and reintroduced into their original hives. After 21 days, 120 marked bees were collected with an entomological forces and immediately stored in Petri dishes and kept without food for 3 hours then exposed to food contaminated or not with fipronil at a concentration of 2.5 ppb/bee. After four hours of exposure, 15 bees from each treatment were collected for transcriptome analysis. Differential expression analysis was performed with the DESeq2 package. Genes that had an adjusted value of less than 0.05 were considered significantly up-regulated. Was observed reduction in the expression of 11 genes related to the digestive system of bees (endoglucanase E-4, transcription activator MSS11, inositol monophosphatase 2 - transcript variant X1, ATP- binding cassette, G subfamily, member 5 and cuticular protein 28), exoskeleton composition (cuticular protein 28; related to vitamin E transport), antioxidant system (alpha-tocopherol) and circadian rhythm (protein controlled by the circadian cycle). The results indicate that the insecticide fipronil causes changes in the expression of genes that can lead to physiological, morphological changes, metabolism and behavior in *Apis mellifera* bees.

Keywords: beekeeping, gene expression, honeybees.



Alteración en la expresión génica de las OBP 5 y OBP 11 frente a estímulos de alerta larva-nodrizas, en abejas (*Apis mellifera*) infectadas por la variante A del virus de las alas deformadas (DWV-A).

Silva D.¹, Vargas M.¹, Elgueta C.¹, Arismendi N.² y Ceballos R.³

¹ Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Av. Vicente Méndez 595, Chillán, Chile. ² Centro de Investigación Austral Biotech, Facultad de Ciencias, Universidad Santo Tomás, Av. Ramón Picarte 1136, Valdivia, Chile. ³ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu, Av. Vicente Méndez 515, Chillán, Chile.

diegosilva@udec.cl

El olfato en las abejas melíferas (*Apis mellifera* L.) es regulado principalmente por proteínas de unión a odorantes (OBPs) y coordina, entre otros comportamientos, el cuidado de las larvas. Se estima que esta conducta es regulada por las proteínas olfativas OBP5 y OBP11. Sin embargo, la expresión génica de estas OBPs se ve alterada en abejas infectadas con altas cargas de la variante A del virus de las alas deformadas (DWV-A). Por otra parte, se desconoce la regulación de la expresión génica de estas proteínas en abejas expuestas a componentes de la feromona de alarma de larvas a nodrizas. Por ello, el objetivo de este estudio fue evaluar la expresión de genes OBPs en *A. mellifera* expuestas y no expuestas a alcohol bencílico, compuesto principal de la feromona de alarma de larvas a nodrizas. Para esto, se cuantificó mediante qPCR la expresión génica de las proteínas OBPs 5 y 11, en abejas recién emergidas (1 día edad) que fueron oralmente inoculadas y no inoculadas con DWV-A y expuestas y no expuestas al componente de la feromona, por un período de 21 días. Como resultado se observó un aumento promedio del 40% y 55% de la expresión génica de OBPs 5 y 11, respectivamente, en abejas no inoculadas que estuvieron expuestas al componente de la feromona con respecto a abejas no inoculadas sin exposición al componente de feromona. No obstante, en aquellas abejas que fueron inoculadas con el virus, la expresión génica de estas proteínas no se vio estimulada en abejas expuestas al componente de la feromona, respecto a abejas infectadas no expuestas. Estos resultados sugieren que la expresión génica de estas OBPs está regulada por la presencia de compuestos dentro de la colmena, como la feromona de alarma de larvas, sin embargo, la expresión génica de estas proteínas se ve afectada en abejas infectadas con el DWV-A

Palabras clave: Olfato, comportamiento, feromonas, nodrizas, qPCR

Financiamiento: estudio financiado por el proyecto FONDECYT N°1211688, ANID, Chile.



Impacto de las intervenciones agrícolas en la microbiota intestinal de abejas melíferas en Chile

Arismendi N.¹, Castelli L.², Antúnez K.², Vargas M.³

¹ Centro de Investigación Austral Biotech – Laboratorio de Estudios en Abejas, Facultad de Ciencias, Universidad Santo Tomás, Av. Ramón Picarte 1130-1160, Valdivia, Chile. ²Laboratorio de Microbiología y Salud de las Abejas, Departamento de Microbiología, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, Montevideo, Uruguay. CP.11600. ³Laboratorios de Virología y Sanidad Apícola, Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Av. Vicente Méndez 595, Chillán, Chile.

narismendi@santotomas.cl

La abeja melífera (*Apis mellifera* L.) brinda servicios de polinización económicamente importantes para la agricultura. Su microbiota intestinal ha tomado relevancia debido al impacto benéfico que tiene sobre la sobrevivencia, inmunidad, nutrición y metabolismo. Esta microbiota es modulada por cambios climáticos, dietas, edad, pesticidas, entre otros elementos. El objetivo de este estudio fue evaluar la composición y diversidad de la microbiota intestinal de abejas de diferentes zonas geográficas y productivas en Chile continental e insular, con diferente intervención agrícola. Se colectaron abejas nodrizas de colmenas: (1) alejadas de las plantaciones frutícolas en la zona central, (2) dentro de un sistema frutícola del centro-sur, (3) en praderas naturales cercano a bosque Valdiviano del sur y (4) en Rapa Nui (insular). Se extrajo el DNA intestinal y se analizó mediante secuenciación masiva (MiSeq 300, Illumina) del gen 16S rRNA. La composición de la microbiota fue similar entre los grupos, incluyendo especies de *Lactobacillus* spp., *Gilliamella* spp., *Snodgrassella* spp., *Bifidobacterium* spp., *Bartonella* spp., *Commensalibacter* y *Frischella* spp., aunque la abundancia relativa varió entre zonas geográficas. *Gilliamella* spp. presentó mayor proporción en Rapa Nui. Además, se detectaron diferencias en la diversidad alfa (dentro del apiario), siendo las muestras del sistema frutícola las menos diversas, y las de Rapa Nui y praderas naturales cercano a bosque Valdiviano las más diversas. También se encontraron diferencias en la diversidad beta (entre localidades), siendo las de Rapa Nui más diversas que aquellas de localidades continentales de Chile. Los resultados demuestran que las intervenciones agrícolas alteran la microbiota intestinal de las abejas, pudiendo tener consecuencias en su salud.

Palabras clave: microbiota, secuenciación masiva, abejas

Estudio de las propiedades térmicas y espectroscópicas del quitosano extraído de abejas del género *Apis*

José H. Quintana Mendoza¹, Alexandra Torres¹

¹ Grupo de investigación Biocalorimetría, Programa de Química, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia

La quitina es un biopolímero que tiene numerosas aplicaciones a nivel industrial. El cual ha sido obtenido principalmente de desechos de la industria pesquera; pero debido a la contaminación de los océanos y a la disminución de la materia prima, se están buscando otras fuentes como la biomasa de algunos insectos sociales; para su producción. Mediante un proceso de desacetilación de la quitina se obtiene el quitosano con mejores propiedades de reactividad y solubilidad. Por lo que se propone estudiar las características estructurales del quitosano extraído de abejas *Apis mellifera* (africanizada) y *Apis mellifera carnica*, recolectando muestras de abejas obreras de *Apis mellifera* africanizada (Bochalema, Colombia) y *Apis mellifera carnica* (Berlín, Alemania), y se almacenaron a -18 °C. posteriormente, se deshidrataron y se pulverizaron hasta la obtención de un tamaño de partícula de 300 mesh. Luego, se evaluó diferentes concentraciones de NaOH para obtener la concentración óptima que permitió retirar la proteína. Para realizar la desmineralización de quitosano (sin afectar su estructura) se utilizaron diferentes concentraciones de HCl. Se empleó como técnicas de caracterización, la espectroscopía de infrarrojo (FTIR-ATR) y análisis termogravimétrico-calorimetría diferencial de barrido (TGA-DSC). Se logró establecer que las abejas del género *Apis* tiene un porcentaje de humedad superior al 60%, que favorece la des-proteinización a concentraciones bajas de NaOH y la desmineralización a una concentración de HCl de 0,1M por tiempo de 3h a reflujo. A nivel estructural el quitosano extraído presenta características del tipo beta en su apilamiento, lo cual, representa una amplia posibilidad de aplicaciones que permitan dar valor agregado a esta biomasa.

Palabras clave: Abejas, *Apis*, Quitosano.

Financiamiento: La investigación se realizó con el apoyo de la Vicerrectoría de investigaciones de la Universidad de Pamplona, Convocatoria interna de banco de proyectos 2021.



Una visión desde la espectroscopía infrarroja para la diferenciación de géneros de abejas

Sarwing Salazar Santos¹, José H. Quintana Mendoza ¹, Alexandra Torres¹

¹ Grupo de investigación Biocalorimetría, Programa de Química, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia

La identificación taxonómica generalmente requiere de disponibilidad de claves y de un investigador experto; lo que usualmente se traduce en una inversión grande de tiempo. En este trabajo se planteó una metodología alterna para la diferenciación taxonómica que puede disminuir los tiempos de identificación mediante el uso de la espectroscopía infrarroja (FTIR-ATR) es una técnica con buena resolución y tiempo de escaneo rápido, que puede evaluar varios componentes en una sola medición instrumental con la ayuda de herramientas quimiométricas. Por lo anterior, se estudió la posibilidad de diferenciar géneros y especies de abejas a partir de espectros infrarrojo de las partes de su anatomía externa. Para ello, se recolectaron muestras de abejas obreras de *Apis mellifera* (africanizada), *Apis mellifera carnica*, *Lestrimelitta* sp., *Melipona favosa*, *Melipona fuscipes*, *Trigona angustula* y *Scaptotrigona* sp., que se almacenaron a -18°C. Posteriormente, se sometieron a un proceso de secado. Para establecer las posibles diferencias entre las abejas se realizó un análisis infrarrojo de diferentes partes de su exoesqueleto. Por último, se realizó un análisis estadístico (PCA) de los espectros. Los espectros de infrarrojo obtenidos de diferentes partes de las abejas obreras estudiadas mostraron señales características de biopolímeros tales como quitina y proteínas, las cuales al ser comparados permitieron encontrar variables características que permiten mediante esta técnica diferenciar géneros y especies.

Palabras clave: Abejas, géneros, especies, Espectroscopía infrarroja.

Agradecimientos: La presente investigación se realizó con el apoyo de la Vicerrectoría de investigaciones de la Universidad de Pamplona, Convocatoria interna de banco de proyectos 2021.

Cuantificación del “bloqueo de la cría” por polen y néctar en colmenas emplazadas en forestaciones de *Eucalyptus grandis*

Juri P¹; Nogueira E¹; Salvarrey S²; Branchiccela B³; Bonora E²; Mendoza Y²; Invernizzi C²

¹ Facultad de Veterinaria, Udelar, Uruguay. ² Facultad de Ciencias, Udelar, Uruguay. ³ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay.

pjuri8@gmail.com

En Uruguay muchos apicultores explotan el enorme potencial nectarífero de las forestaciones de *Eucalyptus grandis* durante el otoño. Si bien las cosechas de miel pueden ser abundantes (50 kg) al final de la floración las colonias suelen despoblarse y eventualmente colapsar. Durante la floración de *E. grandis* los apicultores suelen encontrar un “bloqueo de la cría”, por la utilización de celdas del área de cría para almacenar polen y néctar, restando espacio para la postura de la reina. Para cuantificar este fenómeno se trasladaron 21 colmenas a una forestación de *E. grandis*, de las cuales 11 recibieron regularmente una torta de 500 gramos de polen de diferente origen floral y 10 permanecieron sin suplementar. Se tomaron fotografías de la cría de cada colmena antes (1), durante (3) y después (1) del periodo de floración. Empleando un programa de imagen y superponiendo una grilla se definió la ubicación de 8 grupos de 22 celdas (176 celdas totales) en panales con cría y se determinó el contenido de las mismas. Antes de que comenzara la floración de eucaliptos promediamente el 88% de las celdas estaban ocupadas por cría, pero a mitad del periodo de floración ese valor disminuye en las colmenas suplementadas y control a 60% y 50%, respectivamente, sin encontrar diferencias significativas entre grupos. En ese periodo en las colmenas suplementadas y control, las celdas ocupadas por polen fueron de 16% y 15% y las ocupadas por néctar fue de 11% y 20%, respectivamente, pero sin encontrar diferencias significativas. Luego de finalizada la floración de los eucaliptos las celdas ocupadas por cría suben promediamente a 78%. Estos resultados muestran que el número de celdas destinadas a la cría puede disminuir de forma importante durante la floración de *E. grandis*, lo que podría tener consecuencias importantes en la reposición de abejas.

Palabras clave: Suplementación, Eucaliptus, Cría



Resúmenes

Área temática: **BIOLOGÍA DE LAS ABEJAS**

Comparación de la diversidad del polen colectado por colonias de distinto origen genético en ambientes subtropicales y templados de Argentina

Bedascarrasbure, M.B¹; Martínez, A.N¹; Bedascarrasbure, E.L^{5,6}; Maldonado, M³; Gennari, G.P.³; García, J.A⁴; Palacio, M.A^{1,2}.

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Balcarce, Balcarce, Buenos Aires, ARGENTINA; ² Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Buenos Aires, ARGENTINA; ³ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Famaillá, Famaillá, Tucumán, ARGENTINA; ⁴ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Agencia de Extensión Rural Aguilares, Aguilares, Tucuman, ARGENTINA; ⁵ Centro de Investigación de Agroindustria, INTA, Castelar, Buenos Aires, ARGENTINA; ⁶ Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, Buenos Aires, ARGENTINA.

Las abejas hoy presentes en América, son el resultado de cruzamientos libres a partir de las masivas importaciones de genotipos europeos con posterior e intenso aporte de genes provenientes de las sábanas africanas. Estos genotipos, interactuando con una gran diversidad de ambientes ecológicos, dieron origen a verdaderos ecotipos locales adaptados y en equilibrio con diferentes ambientes. Esta interacción con el ambiente, característica de los insectos sociales y particularmente trascendente en *A. mellifera*, determina uno de los principales componentes de la adaptación y posterior desempeño productivo de las abejas. El objetivo de este trabajo fue verificar si hay diferencias en la diversidad del polen colectado por colonias de distinto origen genético en dos apiarios de Argentina en ambiente subtropical y templado con características de paisaje semejante. Se evaluaron los orígenes genéticos mediante el análisis de la región Citocromo B del ADN mitocondrial (Cit B). Se obtuvieron muestras de polen mediante la colocación de trampas de techo. Para determinar la riqueza de especies de las muestras, el polen obtenido se separó por colores y se observó bajo microscopio óptico. Para cuantificar la biodiversidad específica se utilizó el índice de Shannon-Weaver, utilizando el paquete BiodiversityR en el programa estadístico R, considerando cada muestra como una comunidad, y cada unidad de polen corbicular como un individuo. Los resultados obtenidos arrojaron diferencias entre los ambientes ($F_{2,26} = 18,06$, $p < 0,0001$) y entre los orígenes genéticos ($F_{1,25} = 4,27$, $p = 0,0494$) siendo la diversidad de polen recogido por las colonias europeas mayor ($1,71 \pm 0,04$) que las de origen africano ($1,6 \pm 0,04$) y en el apiario en ambiente de clima templado superior ($1,87 \pm 0,05$) a la del instalado en ambiente subtropical ($1,61 \pm 0,05$). Nuestros resultados indican que los distintos ecotipos explotarían de forma diferente los recursos disponibles en el ambiente.



FILAPI2022
CUSCO·PERÚ

FLORA Y POLINIZACIÓN APÍCOLA



Algunas mieles de origen floral nativo y endémico son antibióticos naturales

Paula Núñez¹, Gloria Montenegro²

¹ Doctorado en Ciencias de la Agricultura, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. ² Departamento de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile

[pnunez@uc.cl](mailto:pjnunez@uc.cl)

En Chile, la Cordillera de los Andes y la Cordillera de la Costa generan una diversa geomorfología, con valles y microclimas diferentes, con una enorme diversidad de plantas. Aunque el número de especies frente a otros países latinoamericanos es bajo, casi la mitad de la flora es endémica, otorgándole un carácter único a sus subproductos, por ejemplo, la miel. Cada especie le aporta compuestos fenólicos bioactivos, generando un producto de alta calidad nutricional con potencial terapéutico. Objetivo: caracterizar biológicamente las mieles nativas chilenas de Ulmo (*Eucryphia cordifolia* Cav.) y Quillay (*Quillaja saponaria* Mol.). El contenido de fenoles totales se evaluó mediante Folin-Ciocalteu y los flavonoides mediante el método $AlCl_3$. La actividad antioxidante se determinó con FRAP, ORAC, DPPH y ABTS-+. Se utilizó un espectrómetro de masas ABSciex triple Quad 4500 para identificar compuestos fenólicos. La cuantificación se realizó con curvas de calibración utilizando estándares disponibles comercialmente. La actividad antibacteriana se evaluó mediante difusión en agar y concentración mínima inhibitoria contra *E. coli*, *S. aureus*, *S. pyogenes*, *P. aeruginosa* y *S. enterica*. La miel de Quillay mostró acción bacteriostática y bactericida. Los extractos obtenidos con Amberlite XAD-2 indican que los compuestos fenólicos son esenciales en esta actividad. Los extractos metanólicos de miel de Quillay previenen la muerte celular en células hepáticas HUH7. En las muestras de Ulmo se detectó la presencia de los ácidos gálico, cafeico, cumárico, abscísico y clorogénico, así como pinocembrina, crisina, quercetina, luteolina, apigenina y rutina. Los resultados mostraron una correlación positiva entre la cantidad de polen de *E. cordifolia* y la mayor actividad antibacteriana de la miel de Ulmo, la que presentó valores similares a las mieles de Manuka +5 y Jarrah. A partir de estos estudios se creó el Factor Patagonia Activa (APF), que indica 3 niveles de actividad antimicrobiana frente a *E.coli*, *S.aureus* y *S.enterica*.

Palabras clave: APF, miel, Ulmo, Quillay, antibacteriano



Caracterización botánica de las mieles comercializada en la provincia de Huancayo de la región Junín- Perú

León Orihuela Astrid¹, Pérez Castro Eleazar.¹

¹ Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional del Centro del Perú

astridluleon@gmail.com

La región Junín es considerada como una de las regiones mega diversas por las condiciones geográficas donde se ubica, esto beneficia a que se puedan desarrollar varias producciones relacionadas a la agricultura y apicultura. Conociendo la realidad de nuestro mercado apícola, a comprometido el desarrollo del presente trabajo de investigación, ya que servirá para plantear diferentes estrategias de control de calidad que ayuden a valorizar la particularidad de las mieles comercializadas en nuestros mercados nacionales e internacionales, dando a si un valor agregado a la producción apícola. El objetivo de la investigación fue identificar las características botánicas de las mieles comercializadas en la provincia de Huancayo de la región Junín. Las muestras fueron compradas en los principales mercados, ambulantes, supermercados y casas apícolas provincia haciendo un total de 40 muestras, luego fueron analizadas melisopalinológicamente (Carretero, 1982) en el laboratorio de Microbiología y Laboratorio de Investigación en Abejas de la Universidad Nacional del Centro del Perú, posteriormente fueron comparadas con la palinoteca propuesta por Roubik (2003). Se cuantificó un total de 29 especies y 21 familias botánicas. Teniendo en cuenta que en 10 muestras no se encontró ninguna especie botánica posiblemente fueron de procedencia adulterada. Se reportó, 45% representa miel de origen floral, 25% de mielada y 30% posiblemente producto adulterado. Las especies botánicas que sobrepasa el 45% de predominancia fue *Eucaliptus globulus* (81.5%), seguido por *Vicia faba* (76.5%) y *Zea Mays L.* (76.5%), *Costus scaber* (73%), *Polylepis incana* (71%), *Heliocarpus americanus* (70%), *Justicia pectoralis* (61.5%), *Brassica rapa L.* (60%), *Brassica campestris L.* (58%), *Coriandrum sativum* (58%). Un 55.6% reciprocó la ubicación geográfica en las provincia, el 34.4% no es reciproco con los datos brindados y el 15% no se pudo analizar ya que posiblemente corresponde a producto adulterado sin ninguna presencia de forma polínica.

Palabras clave: Polen, Botánica, Melisopalinología



Plomo en Flora Apícola de la “Perla De Los Andes” Tarma-Junín-Perú

Párraga Melgarejo Nancy¹, De La Cruz Porta Erika Amelia²

^{1,2} Facultad de Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional Del Centro Del Perú.

nparraga@uncp.edu.pe

Con el propósito de estimar el grado de contaminación y evidenciar el impacto ambiental de las principales actividades antropogénicas en esta parte del país, se evaluó la presencia de plomo en la flora apícola de cinco zonas de la provincia de Tarma. Se evaluó el contenido de plomo de la flora apícola por espectroscopia de absorción atómica, con atomización electrotérmica (ETAAS), tomando en cuenta los fundamentos científicos de las ciencias naturales y ambientalmente sostenibles. (Borrás, 2016), en la que se establecen límites de riesgo ambiental en base al contenido de metales en abejas o en néctar (Satta et al., 2012); Ruschioni et al., 2013). Contenido de plomo en flora apícola SECTOR Pb (mg/Kg) en muestras de Eucalipto Promedio de Pb (mg/Kg) en Eucalipto Acobamba 1.5507 Vilcabamba 0,8441 Tarmatambo 1,4418 Huasahuasi 0,040 Pomachaca 0,545. Se concluye que el contenido de plomo en la flora apícola denotó concentraciones más altas a las permitidas. Este hallazgo permitirá, establecer vigilancia sobre la contaminación del medio ambiente; por tanto, establecer un umbral de riesgo que active una alarma si sus límites son sobrepasados. (González, 2014) para ser considerado dentro de los planes y programas medioambientales de la provincia de Tarma.

Palabras clave: contaminación, plomo, flora apícola, límites máximos permisibles.



Situación actual del servicio de polinización con *Apis mellifera* en cultivos de Palto variedad Hass en fundos del Valle de Ica, Perú, periodo 2021

Cuadros Ríos Ana¹, Pérez Castro Eleazar¹

¹ Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional del Centro del Perú.

El objetivo del estudio fue analizar la situación actual del servicio de polinización con *Apis mellifera* en cultivos de palto variedad Hass, en fundos ubicados en el valle de Ica, Perú, periodo 2021. La técnica de estudio fue aplicación de una encuesta a productores que atendieron los servicios de polinización en la zona de estudio. Las características de las colmenas que dan el servicio son: número de cuadros operculados (3), con cría abierta (2), con reserva de miel (2), con reserva de polen (1), cubiertos por abejas (9) y con cera estampada (1). Edad de la reina un año y colonias libre de enfermedades. La densidad es nueve colmenas/hectárea. A todas las colonias realizan alimentación artificial con 2.625 ± 0.49 veces/día. Inspeccionan dos veces por campaña de polinización de 60 días en promedio. No realizan multiplicación de colmenas, sienten relativa conformidad con el manejo de las colonias con personal del fundo. El agua se provee usando estanques. Se registró 208 colonias muertas a causa de fumigación de 2713 colonias instaladas. Los apicultores incursionaron en esta actividad por capacitaciones recibidas al respecto. La mayoría menciona que es más rentable polinizando paltos que arándanos. Un 52.50 % de los productores han cosechado miel durante el servicio de polinización, produciéndose 205 kg, siendo el promedio 9.762 ± 1.7 kg por colmena, los beneficios fueron para el apicultor. Durante el año prestaron servicios dos campañas y a dos fundos. El promedio de colmenas para atención es 317.83 ± 186.4 por productor a un precio de S/. 150.00 por colmena, la mayoría no está conforme con este precio y consideran que los arrendatarios repongan las colmenas muertas.

Palabras clave: Polinización, colmenas, palto, *Apis mellifera*, Ica, Perú.



Influencia de la polinización de las abejas melíferas a diferentes distancias en la determinación del tiempo de flor a fruto y cuajado en limón Mexicano [*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle] en el estado de Colima

Elvira Silva-Jiménez¹, José Octavio Macias-Macias², Lorena Cruz-Farías Lorena¹, Jesús García-Estrada¹.

¹ Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Colima. México. ² Centro de Investigaciones en Abejas (CIABE). Centro Universitario del Sur. Departamento de Ciencias de la Naturaleza. Universidad de Guadalajara. Mexico.

esilva5@ucol.mx

México ocupa el segundo lugar de producción del cultivo de limón mexicano (*Citrus aurantifolia*) después de la India, siendo muy importante a nivel nacional. Este cultivo tiene flores hermafroditas y son autopolinizables, sin embargo, se recomienda el uso de abejas para lograr una mayor producción. Se determinó el efecto de la actividad polinizadora de las abejas melíferas a diferentes distancias en el tiempo de duración de flor a fruto y en el cuajado de los mismos en el limón mexicano. Se trabajó en el rancho “Villa Chica”, propiedad de la empresa SiCar Farms, ubicado en el municipio de Tecomán, Colima, México (18°50’31” N 103°49’31” W) con una extensión de 3.75 ha en donde se instalaron 8 colonias de abejas melíferas. Se emplearon un total de 36 árboles con características similares divididos en cuatro tratamientos según la distancia de los árboles a las colonias: T1 (0-100 mt), T2 (101-200 mt), T3 (201-300 mt), T4 (árboles con jaula como grupo control). De cada árbol, se eligieron cuatro racimos que se marcaron para llevar a cabo la toma de datos semanalmente. Después de la instalación de las abejas, se registró la fecundación de las flores a partir de la primera semana lo que indicó el comienzo del crecimiento de los frutos y se llevó el seguimiento hasta la formación y cuajado de los mismos, haciendo la comparación entre los tratamientos mediante una ANOVA. El tratamiento 1 (más cercano a las colonias de abejas) presentó un mayor número de frutos que alcanzaron el diámetro ecuatorial óptimo para su comercialización (62%) y en un menor tiempo (103 días), en comparación con los frutos de los árboles de mayor distancia y el grupo de árboles que estuvieron excluidos de las visitas de las donde más del 50% de los frutos no lograron el diámetro ecuatorial deseable.

Palabras clave: Limón Mexicano, abejas y polinización



Producción de melón (*Cucumis melo*) bajo invernáculo empleando el abejorro nativo *Bombus pauloensis* y abejas melíferas como polinizadores.

Salvarrey, S.¹, Zaccari, F.², Ramos, Y.¹, Barboza, L.¹, Arrillaga, L.², Pascual, O.², Romero, D.², Invernizzi, C.¹

¹ Sección Etología, Facultad de Ciencias. Montevideo, Uruguay. ² Departamento Producción Vegetal, Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay.

ssalvarrey@fcien.edu.uy

En Uruguay la producción de melón (*Cucumis melo*) bajo invernáculo fuera de estación ha tenido un crecimiento sostenido favorecido por los precios elevados. Este cultivo tiene una alta dependencia la polinización entomófila (70%) por lo que se suele recurrir a la polinización por abejas melíferas, pese a las dificultades que éstas tienen para trabajar en invernáculos. El empleo de abejorros, reconocidos por su buen desempeño dentro de los invernáculos, podría contribuir de una forma más eficiente en la producción de frutos. Este trabajo está dirigido a evaluar el desempeño de las abejas melíferas y el abejorro nativo *Bombus pauloensis* como polinizadores de melón bajo invernáculo. Para ello, se instalaron cuatro colonias de abejorros en un cultivo de melón bajo un invernáculo de 800 m², mientras que las abejas melíferas provenían de colmenas cercanas. Se registró la actividad de los insectos dentro del invernáculo y se marcaron flores visitadas por abejas melíferas y por abejorros. Una vez formados los frutos provenientes de las flores marcadas éstos fueron cosechados y procesados en el laboratorio de poscosecha de Facultad de Agronomía, donde se determinaron diferentes indicadores de rendimiento. Los resultados mostraron que los frutos obtenidos a partir de flores visitadas de abejorros presentaron mayor peso por fruto, diámetro, diámetro de cavidad seminal, peso de 100 semillas y espesor de cascara que los obtenidos por flores visitadas por las abejas melíferas ($P < 0,05$). En cuanto a la actividad de los insectos, se constató que la presencia de abejas melíferas disminuyó luego de que se instalaran los nidos de abejorros, lo que podría explicarse por exclusión por competencia. Este estudio muestra que el empleo de abejorros como polinizadores del melón en invernáculos puede mejorar el rendimiento y la calidad de los frutos.



Assessing pollinators effectiveness in the quality of strawberry (*Fragassa x Ananassa*) grown in a tropical environment

Freitas, B.M.¹, Oliveira, P.A.¹, Santos, L.F.¹ Cavalcante, M.C.²

¹ Setor de Abelhas, Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE 60.356-000, Brasil. ² Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Redenção, CE, Brasil.

freitas@ufc.br

Introduction: Agricultural cultivation of various plant species native to temperate climates has expanded to tropical environments. However, most of them depend on biotic pollination but native pollinators from their regions of origin do not occur in the tropics, and pollination is carried out by local bee species. Objective: We sought to know the effectiveness of pollination carried out by native stingless bees on the fruit quality of strawberry (*Fragaria x Ananassa*) grown in a tropical environment. Material and methods: The weight and standards for commercialization of strawberries resulting from a single visit of the bees *Scaptotrigona* aff. *depilis* (Sad) *Nannotrigona* aff. *testaceicornis* (Nat), *Trigona recursa* (Tr), *Plebeia flavocincta* (Pf) and *Apis mellifera* (Am), were compared with Open pollination (Op), spontaneous self-pollination (SSp) and hand cross pollination (HCp). The experiment was carried out in Serra da Ibiapaba, Tianguá-CE-Brazil. Main results: There were significant differences ($p > 0.01$) between treatments in the weight of strawberries produced: Op = 13.57g (n=40)a, HCp = 12.42g (n=28)ab, Am = 11.61g (n=30)abc, Sad = 11.26g (n=21)abc, Nat = 9.48g (n=13)abc, Tr = 9.08g (n=15)bc, Pf = 7.61g (n= 10)bc and SSp = 6.66g (N=9)c. However, all meliponines were equivalent to *A. mellifera* and hand cross-pollination, while only *T. recursa* and *P. flavocincta* differed from open pollination. Regarding the percentage of fruits with standard for commercialization, there was a great variation between treatments (Nat = 92%, Op = 82%, Am = 73%, HCp = 61%, Tr = 53%, Sad = 38% and Pf = 30%, SSp = 11%), where *N. testaceicornis* stood out with higher percentages than open pollination, hand cross-pollination and *A. mellifera*. It is concluded that *N. testaceicornis* is the most effective and indicated species for strawberry pollination under the conditions studied, followed by *A. mellifera*, *S. depilis* and *T. recursa*.

Keywords: Crop pollination, Fruit quality, Stingless bees, Tropical pollination.

Acknowledgements: CAPES – Finance Code 001, CNPq (#308358/2019-8), A.B.E.L.H.A., Bayer AG. (Germany) and farmer Adriano A. Cavalcante.



Consecuencias de la mega sequía y la producción de miel en Chile: primeros hallazgos.

M. Gajardo-Rojas^{1,2}, Ariel Muñoz^{1,2}, Jonathan Barichivich³, Karin Klock-Barría¹, Eugenia Gayo⁴, Francisco Fonturbel⁵, Matías Olea¹, Christine Lucas⁶ y Camilo Veas⁷.

¹ Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile. ² Centro de Acción Climática, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile. ³ Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE), Paris, France. ⁴ Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Santiago, Chile. ⁵ Instituto de Biología, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile. ⁶ Polo Ecología Fluvial, Departamento del Agua, CENUR Litoral Norte, Universidad de La República, Paysandu, Uruguay. ⁷ Centro Interdisciplinario de Estudios de Territorios Litorales y Rurales, Valparaíso, Chile.

martina.gajardo.r@gmail.com

El cambio climático está impactando en la producción de miel en Chile, debido a que el país atraviesa una larga sequía que ha afectado a gran parte del país, repercutiendo en la disponibilidad de néctar, el vigor de la vegetación y los servicios ecosistémicos. En Chile aún hay muy pocos estudios que muestren la relación entre las variaciones climáticas y sus repercusiones en la producción de miel a lo largo del tiempo. En este contexto, los objetivos de este estudio fueron 1) evaluar las tendencias temporales de la producción de miel, 2) evaluar la relación entre la variabilidad climática y los cambios históricos en la producción de miel y 3) identificar las percepciones de los apicultores sobre la influencia del cambio climático en la producción y las prácticas de adaptación implementadas para reducir las pérdidas de producción. Para ello, se analizaron los registros históricos de producción de miel y su relación con las variables de precipitación y temperatura en dos regiones climáticas, una donde predomina el clima mediterráneo (32°S - 37°S) y otra de clima templado (37°S - 41°N). Por otra parte, también se analizaron, mediante cuestionarios y entrevistas, las percepciones y prácticas de adaptación implementadas por los apicultores. Los resultados indican una reducción de la producción de miel en la última década, relacionada principalmente con la reducción de las precipitaciones y el aumento de las temperaturas en ambas regiones. Estas variaciones han afectado la producción de miel del 82% de los apicultores que participaron en este estudio. La región mediterránea ha sido la más afectada por la sequía, lo que ha provocado un aumento de la trashumancia de los apicultores hacia la región templada como una de las medidas de adaptación. Se espera que este estudio contribuya al desarrollo de nuevas iniciativas que vayan en ayuda del sector apícola.

Palabras clave: Cambio Climático, Adaptación, Apicultura, Trashumancia.



Abejas nativas como polinizadores alternativos para cultivos agrofrutícolas de Chile Central.

V. Hugo Monzón G¹, José Neiva Mesquita¹

¹ Laboratorio de Ecología de Abejas, Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Católica del Maule, Avda. San Miguel 3605, Talca, Chile.

vmonzon@ucm.cl

La polinización es una función fundamental para los ecosistemas permitiendo la reproducción de la flora nativa y de cultivos agrícolas. En la actualidad, la abeja más utilizada en servicios de polinización es *Apis mellifera*, principalmente por su comportamiento de forrajeo generalista y fácil manejo. Sin embargo, existen otras abejas que también juegan un rol clave en la polinización de muchas especies vegetales. Este tipo de abejas, de vida solitaria, proveen servicios ecosistémicos de polinización en los agroecosistemas, siendo incluso, en algunos casos, polinizadores más efectivos que las abejas de miel. En este sentido, una mayor riqueza de polinizadores podría mejorar la cantidad y calidad de la polinización debido a un efecto de sinergia, denominado forrajeo complementario, lo que llevaría a obtener mayor cantidad y calidad de frutos. En nuestro país, la utilización de este tipo de abejas, ha sido poco investigada, lo que hace relevante incrementar estudios al respecto. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el rol polinizador de las abejas nativas de Chile, que permita mejorar la producción en el sector agrofrutícola, particularmente en cultivos de arándanos y paltos presentes en regiones de Chile Central. Los resultados obtenidos dan cuenta de la presencia de una gran diversidad de especies de abejas nativas, entre ellas, *Colletes seminitidus*, *Caupolicana gayi*, *Cadeguala occidentalis*, *Corynura chloris*, *Corynura chilensis*, entre otras. Estas abejas suelen visitar menos flores por minuto que *A. mellifera*, sin embargo, el tiempo que permanecen en cada flor es muy superior, esto podría explicar en parte, una mayor eficacia polinizadora.

Palabras clave: Abejas nativas, arándanos, paltos y polinización

Financiamiento: Proyecto FIC-R BIP N°40.019.177-0, Gobierno Regional del Maule, Chile



Resúmenes

Área temática: FLORA Y POLINIZACIÓN APÍCOLA

Evaluación del impacto de *Apis mellifera* en la producción de semillas en pasturas de *Lotus corniculatus*, temporadas 2021-22.

Moja, Joaquin.^{1,3}; Gortari, Maximiliano.²; Arbeleche, Andrea.¹; Ruiz, Oscar²

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Cuenca del Salado, AER Chascomús. ² Instituto Tecnológico de Chascomús (INTECH; CONICET UNSAM). ³ Laboratorio de Insectos Sociales, IFYBINE, UBA, CONICET.

moja.joaquin@inta.gob.ar

Si bien existe un amplio consenso sobre la importancia de las abejas en la polinización en general, su impacto en las pasturas no ha sido suficientemente valorado. Los objetivos de este trabajo fueron evaluar la polinización por *Apis mellifera* en la producción de semilla de *L. corniculatus* y en su capacidad de generar miel monofloral durante los años 2020-2021 (T1) y 2021-2022 (T2). En un lote de 3 hectáreas de pastura implantada en base *L. corniculatus* se instalaron 10 colmenas manejadas mediante el sendero tecnológico de INTA, utilizando medias alzas para la producción de miel, previa inspección sanitaria. La leguminosa fue sembrada a razón de 12 kg/ha con un distanciamiento de 17,5 cm en un lote sin aplicación de agroquímicos en los últimos 4 años. Se ubicaron 6 jaulas de exclusión de polinizadores con malla mosquitera de 1 m² cada una, a 25, 50 y 75 metros de las colmenas. Se evaluó la cantidad de inflorescencias, flores y semillas, dentro y fuera de las jaulas de exclusión. Además, se analizaron tres muestras de miel. La producción individual de las colmenas promedió los 46 kg (T1) y 14 kg (T2). Se observó una diferencia significativa con ANOVA p (<0.05) en la cantidad de semillas dentro y fuera de las jaulas en T1 y T2 y entre T1 y T2. El análisis polínico permitió la clasificación monofloral de la miel colectada conteniendo 52,8 % (T1) y 40,8% (T2) de polen de Lotus. La menor producción de miel y de semillas durante T2 se debió principalmente a las escasas precipitaciones y altas temperaturas. Todo esto deja en evidencia que *Apis mellifera* tiene un gran impacto en la polinización y persistencia de *Lotus corniculatus*.

Palabras clave: polinización, *Lotus corniculatus*, *Apis mellifera*



Estrés nutricional y resiliencia en abejas melíferas: efecto de dietas con polen de girasol de híbridos con diferente contenido de ácido oleico

Garrido P. M.¹, Izquierdo N.³, Consolo, V.F.², Martínez-Noël G.², Bader, A.N.², Caló, G.², Marcangeli J.A., Zufriategui C.¹, Porrini M.P.¹

¹ Instituto de Investigaciones en Producción Sanidad y Ambiente (IIPROSAM). CONICET-UNMdP. Centro de Asociación Simple CIC PBA. Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

² INBIOTEC-CONICET. ³Facultad de Ciencias Agrarias-CONICET.

garridomelisa@gmail.com

Debido a factores principalmente antropogénicos y climáticos, la disponibilidad y la calidad de las fuentes de alimento utilizadas por las abejas melíferas, se ven gravemente afectadas, provocando estrés nutricional en las colonias. En este trabajo, se propuso estudiar diferentes dietas y su capacidad de disminuir o facilitar la reversión del estrés nutricional causado por un período de desnutrición proteica, intentando también, comprender el efecto sobre diferentes variables asociadas al estado fisiológico. Para ello, se evaluaron principalmente la administración de dietas de pólenes de dos variantes de girasol (*Helianthus annuus*), un híbrido tradicional y uno de alto contenido de ácido oleico (AO). En los ensayos realizados en condiciones de laboratorio, durante dos semanas, se alimentaron abejas obreras, de una cohorte homogénea, con jarabe de azúcar y diferentes dietas proteicas: polen de girasol de bajo o alto AO obtenido de las inflorescencias, polen corbicular polifloral, o polen fresco ensilado. Los resultados de las curvas de supervivencia evidenciaron valores similares para todos los tratamientos que incluyeron polen en cualquiera de sus variantes, mientras que, la mortalidad aumentó en abejas alimentadas solo con jarabe de sacarosa. Cuando las abejas se sometieron a estrés nutricional, mediante la privación de una dieta proteica durante 7 días y posteriormente recibieron alguna de las dietas de polen por un tiempo similar, los resultados demostraron que el aporte nutricional del polen de girasol de alto AO, aumenta la actividad de la enzima fosfatasa alcalina a niveles similares a la dieta natural, aunque la expresión de vitelogenina y de proteínas asociadas al estrés (Hsp70) mostraron variabilidad entre las dietas. Estos avances sustentan futuras experimentaciones a mayor escala, en colmenares productivos, con el fin de explorar estrategias que permitan contrarrestar situaciones de adversidad sanitaria o de escasez de recursos naturales.

Palabras clave: estrés nutricional, *Apis mellifera*, girasol, resiliencia



Resúmenes

Área temática: FLORA Y POLINIZACIÓN APÍCOLA

Ensayo comercial de ApisBloom como atrayente de abejas en el cultivo del arandano (*Vaccinium corymbosum* L.) en la costa norte del Perú

Valer-García Julio¹

¹ Agrarium Technology SRL

Juliovaler646@gmail.com

Optimizar la polinización en las plantaciones de arándanos es clave para incrementar los rendimientos y la calidad de la fruta. Los cultivares son autógamos pero su morfología limita su autopolinización siendo la abeja el agente polinizador clave. El objetivo de este ensayo comercial fue analizar la eficiencia del atrayente de abejas APISBLOOM y medir sus efectos en la producción del arándano. APISBLOOM es un producto que actúa como atrayente sintético (feromona), puede indicar la fuente del alimento guiando a la abeja hasta estos lugares. El ensayo se llevó a cabo en el distrito de Jayanca región Lambayeque durante los meses de abril a agosto del 2022. La plantación consta de 70 hectáreas de arándanos Variedad Emerald de 2 años, sembrada en bolsas con fibra de coco, bajo riego tecnificado y manejo orgánico. Solo se contó con abejas silvestres. Para el ensayo se delimitó 1 hectárea como Control y 1 hectárea para Tratamiento. Se aplicó APIS BLOOM en 500 plantas, con una dosis de 3 g por planta, en los dos primeros ciclos de floración, se hicieron 4 evaluaciones. Las variables estudiadas fueron: número total de frutos, peso total de frutos, peso promedio de fruta/planta, diámetro fruta/planta. Los resultados para todas las variables estudiadas incrementaron en 25.7% el número de frutos, 31% para el peso total, mientras que para el peso promedio fue de 3.26% y el diámetro fue de 9.9%. Por lo que se concluye que APIS BLOOM fue positivo, mejorando la calidad de la fruta en tamaño, aumentó el rendimiento en número de frutas y peso total de fruta.

Palabras clave: Polinización, ApisBloom



Resúmenes

Área temática: FLORA Y POLINIZACIÓN APÍCOLA

Experiencias chilenas de polinización y exportación de material genético

Roger Paredes Pulido

Una de las principales actividades en Chile es la fruticultura a gran escala y para la cual el servicio de polinización por abejas es la principal actividad para garantizar una buena cantidad de cosecha y frutos de calidad y para lo cual es necesario contar con abejas de calidad y con reinas jóvenes y dóciles para la polinización y exportación de material genético. El objetivo fue mostrar el trabajo sincronizado de polinización desarrollado en Chile. Mostrar el desarrollo de mejora genética para exportación a Canadá. Contamos con 1500 colmenas en polinización. Contamos con 1500 fecundadores y material genético como abejas carniolas, italianas, e híbridas. Para una buena polinización y entrega de material biológico para exportación se empieza con alimentación haciendo uso de tortas proteicas (azúcar molida, huevo fresco, levadura de cerveza y promotor L) y de esta manera contar con colmenas con reservas de alimento y colmenas con excelente población (7 a 8 marcos con abejas y 5 a 6 de cría) para garantizar una buena polinización, este servicio lo hacemos desde 2015 con 500 colmenas y hoy día con 1500 colmenas, dando inicio en el mes de agosto con los almendros (800), posteriormente con cerezos (1200), en los paltos (1500), y finalizando (Semilleros de raps y maravilla 1500 colmenas) hasta el mes de febrero, y al mismo tiempo realizando crianza de reinas a gran escala para realizar la entrega de reinas de la temporada en específico reproduciendo reinas carniolas, para el mercado canadiense (1104 reinas fecundadas) a 27 dólares americanos. Los Principales resultados fueron polinizaciones de frutales como almendros, cerezos, paltos y semilleros como raps y maravilla. Exportaciones de reinas carniolas para el mercado local y principalmente para exportación a Canadá.

Palabras clave: Polinización, exportación.



SALUD DE LAS ABEJAS

Respuesta de acicalamiento de *Apis mellifera* frente a la parasitación con *Varroa destructor*: comportamiento y genética.

Russo, Romina M¹; Liendo, Maria C¹; Muntaabski, Irina¹; Landi, Lucas²; Pietronave, Hernan³; Merke, Julieta⁴; Rodriguez, Graciela A.⁵; Basilio, Alicia⁶; Lanzavecchia, Silvia B.¹; Scannapieco, Alejandra C¹.

¹ IGEAF, "E. A. Favret"-(INTA) – Grupo Vinculado al IABIMO(CONICET). Hurlingham, Buenos Aires, Argentina. ² IRB, INTA. Hurlingham, Buenos Aires, Argentina. ³ EEA. Reconquista, INTA. Santa Fe, Argentina. ⁴ IdiCal (INTA-CONICET). Santa Fe, Argentina. ⁵ EEA. Ascasubi, INTA, Buenos Aires, Argentina. ⁶ Cátedra de Avicultura, Cunicultura y Apicultura, FAUBA, UBA. Buenos Aires, Argentina.

russo.romina@inta.gob.ar

El ácaro ectoparásito *Varroa destructor* constituye una de las mayores amenazas para la salud de las colonias de *Apis mellifera*. El comportamiento de acicalamiento (*grooming*) implica la habilidad de las abejas obreras de detectar y remover el ácaro de su cuerpo o del de sus compañeras. Este comportamiento puede conferir resistencia a *V. destructor* y presenta variación fenotípica y genética entre colonias. Recientemente, análisis de expresión asociaron el gen neurexin-1 (*nrx-1*) al comportamiento de *grooming*, sugiriéndolo como un posible marcador de resistencia al ácaro. Nuestro objetivo fue caracterizar el comportamiento de *grooming* y analizar la expresión de *nrx-1* en abejas obreras de *A. mellifera* provenientes de colonias resistentes a *V. destructor* (R) y colonias comerciales susceptibles (S). Se realizaron ensayos comportamentales aplicando dos tratamientos en abejas de ambos stocks (R y S): (1) infestación artificial de la abeja colocando un ácaro en su tórax (*Varroa*) y (2) estimulación de la abeja tocándola con un pincel (control). Se registraron variables asociadas al acicalamiento (tiempo de respuesta, número de intentos de limpieza y patas involucradas) para cada tratamiento. Pudimos observar que las abejas R respondieron en forma inmediata al tratamiento *Varroa*, además realizaron mayor número de intentos de limpieza utilizando con mayor probabilidad todas sus patas en comparación con las abejas S. Las abejas de colonias R, en presencia de *Varroa*, mostraron una mayor expresión del gen *Nrx-1* en comparación con las abejas de colonias S. Los resultados evidencian variabilidad genotípica para el *grooming* hacia *V. destructor* a nivel individual, desde un punto de vista comportamental y genético. Si bien, el origen genético parece ser un factor determinante del comportamiento de *grooming* en poblaciones de abejas melíferas resistentes a los ácaros, necesitamos continuar estudiando las bases moleculares de los procesos involucrados.



Identificación de haplotipos de *Varroa destructor* en diferentes regiones de Chile y su relación con la infección del DWV en abejas melíferas (*Apis mellifera*)

Vargas, M^{1.}, Silva, D^{1.}, Vásquez, J^{1.}, Arismendi, N^{2.}, Zapata, N^{1.}, Ruiz, C^{3.}

¹ Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Av. Vicente Méndez 595, Chillán, Chile.

² Centro de Investigación Austral Biotech, Facultad de ciencias, Universidad Santo Tomas, Av. Picarte 1136, Valdivia, Chile. ³ Federación Red Apícola de Chile F.G.

marisolvargas@udec.cl

Varroa destructor es el parásito más importante de *Apis mellifera* L. a nivel mundial y es el principal vector del virus de las alas deformadas (DWV). Se encuentra distribuido en todo el mundo, predominando los haplotipos Coreano (K) y Japonés (J). No obstante, se desconoce cuál de estos haplotipos de *V. destructor* está presente en Chile. Así, el objetivo de este estudio fue identificar los haplotipos de *V. destructor* presente en apiarios chilenos y determinar la relación entre haplotipos y la infección por DWV en abejas. Se colectaron muestras de abejas de colmenas infestadas con el ácaro de las regiones de Coquimbo, Metropolitana, Ñuble y Los Ríos y mediante PCR-RFLP se identificaron los haplotipos de *V. destructor*. Los resultados indican que en Coquimbo (n=40 ácaros) y Los Ríos (n=40), el 100% de las muestras analizadas correspondió al haplotipo J, mientras que en la región Metropolitana y en Ñuble, el 97% y 92%, correspondió al haplotipo J, y el 3 y 8% al haplotipo K, respectivamente. En un segundo muestreo, en colmenas de la Región de Ñuble, se colectaron 70 abejas con el ácaro montado, de los cuales 60 correspondieron al haplotipo J y 10 al haplotipo K. En 10 muestras de cada haplotipo y sus correspondientes abejas, se analizó por qPCR: variante del DWV, carga viral y cadena negativa de DWV. Abejas parasitadas por *Varroa* haplotipo J presentaron niveles virales promedios de 8,00 (\log^{10} N° de copias/abejas) y en *Varroa* de 5,78 (\log^{10} N° de copias/abeja). Sin embargo, abejas parasitadas con *Varroa* haplotipo K presentaron una carga viral más baja, de 5,21 (\log^{10} número de copias/abeja) y en *Varroa* de 4,00 (\log^{10} N° de copias/abeja). Solo se detectó a la variante A del DWV en las abejas y *Varroa* analizadas. Además, la cadena negativa de DWV-A sólo fue detectada en *Varroa* de haplotipo J. Nuestros resultados representan el primer registro de haplotipos de *V. destructor* presentes en el país y por primera vez se demuestra la replicación del DWV-A en *Varroa destructor* haplotipo Japonés.

Palabras clave: Haplotipo *Varroa*, variantes DWV, replicación viral

Financiamiento: Estudio financiado por el proyecto FONDECYT N°1211688, ANID, Chile.

Estrategia de Argentina para enfrentar el potencial ingreso de *Aethina tumida* y mitigar su impacto en la producción

Bulacio Cagnolo, N.¹; Rodriguez, Gr.²; Lorenzo, A³.; Rabinovich, M.⁴; Palacio, M. A.⁵

¹ Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (IDICAL-CONICET-INTA). PROAPI. Santa Fe. Argentina. ² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. INTA- PROAPI. EEA Hilario Ascasubi, Buenos Aires, Argentina. ³ Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP). Buenos Aires, Argentina. ⁴ Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SeNaSA). Buenos Aires, Argentina. ⁵ Instituto de innovación para la producción agropecuaria y el desarrollo sostenible (IPADS-CONICET-INTA). PROAPI. FCA-UNMdP. Buenos Aires. Argentina.

bulacio.natalia@inta.gob.ar

El Pequeño Escarabajo de las Colmenas (PEC), *Aethina tumida*, es originario del sur de África, es generalista, su reproducción está asociada con abejas, abejorros y abejas sin aguijón, sus larvas destruyen los panales y provocan la fermentación de la miel. Se convirtió en una amenaza para Argentina en el año 2016 cuando se reportó su presencia en Piracicaba, Brasil. A partir de ese año se conforma la Comisión Nacional *Ad hoc* del PEC, integrada por el MAGyP, SENASA e INTA, cuyo objetivo fue consensuar una **estrategia de prevención** para mitigar el riesgo de ingreso al país, **generar capacidades** para la detección temprana en los territorios de mayor riesgo, **establecer los procedimientos para su monitoreo, disponer de un plan de contingencia** y contar con una **estrategia de control**, en caso de detectarse en Argentina. A partir de la alerta sanitaria de SENASA (Resolución N° 302/2016), se impulsa y se da el marco interinstitucional para poder actuar conjuntamente, implementando medidas de vigilancia epidemiológica en 59 unidades demostrativas apícolas pertenecientes al programa de apicultura de INTA. Hasta la fecha se han impartido en todo el territorio argentino más de 80 capacitaciones (presenciales y virtuales), se han distribuido numerosos flyers y cartillas informativas para preparar al sector apícola ante el posible avance de la plaga. Se elaboró un protocolo de monitoreo de acceso público, un plan de contingencia y un documento con las principales recomendaciones de manejo que permitirían mitigar posibles daños. Se ha implementado una app para facilitar las notificaciones ante SENASA, que hasta la fecha se han realizado 20 notificaciones de sospechas, las cuales fueron negativas para el PEC. Se organizaron encuentros virtuales para conocer la situación de países vecinos y hemos sido convocados en talleres internacionales para colaborar en la implementación de acciones de mitigación. Dada la relevancia que implicaría la presencia de esta plaga en el país se ha continuado realizando de manera ininterrumpida diferentes acciones para sensibilizar, capacitar y monitorear apiarios y así fortalecer su detección temprana.

Palabras clave: *Aethina tumida*/PEC/ mitigar/vigilancia epidemiológica

Efecto de dosis subletales de pesticidas en la salud de las abejas melíferas

Castelli L.¹, Balbuena S.¹, Branchiccela B.², Zunino P.¹, Karina Antúnez K.¹

¹ Laboratorio de Microbiología y Salud de las Abejas, Departamento de Microbiología, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE), Avda, Italia 3318, Montevideo 11600.

² Sección Apicultura, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Colonia 70002, Uruguay.

Castelli.loreley@gmail.com

Las abejas melíferas desempeñan un rol esencial en el mantenimiento de los ecosistemas naturales y en la producción agrícola, a través de la polinización. Por este motivo, las pérdidas masivas de colonias de abejas generan preocupación a nivel mundial. Dichas pérdidas están asociadas a la presencia de múltiples plagas y patógenos, y a la intoxicación con pesticidas. Nuestro objetivo fue evaluar el efecto de la exposición crónica a dosis subletales del insecticida sulfoxaflor (S) y los herbicidas glifosato (Gly) y glufosinato de amonio (Glu) en la microbiota intestinal, en la expresión de genes inmunes, su impacto en la infección por el Virus de las alas deformes (DWV) y finalmente en la supervivencia de las abejas. Los pesticidas se evaluaron de forma independiente, utilizando un modelo de cría de abejas en laboratorio. Se colectaron abejas recién emergidas, se dividieron en grupos y se alimentaron con jarabe contaminado con diferentes dosis subletales. En cada caso se incluyó un grupo control (sin contaminar). A 7 y/o 14 días post-exposición se analizó la composición de la microbiota intestinal mediante secuenciación masiva y qPCR, la expresión de genes inmunes e infección por DWV mediante RT-qPCR, y la supervivencia de las abejas. Todos los pesticidas generaron alteraciones en la composición de la microbiota intestinal, así como en la expresión de diferentes genes vinculados a la inmunidad social e individual. Gly promovió también el nivel de infección por DWV. Consecuentemente, los pesticidas disminuyeron significativamente la supervivencia de las abejas. Estos resultados demuestran el impacto negativo de estos pesticidas en la salud de las abejas y son útiles para entender las causas de las pérdidas de colmenas.

Palabras clave: abejas melíferas, pesticidas, microbiota intestinal

Prevalencia y distribución de plagas y patógenos que afectan a las abejas melíferas en Uruguay: seguimiento diez años después

Palacios S.¹, Arredondo D.¹, Campá J.², Zunino P.¹, Antúñez K.¹

¹ Laboratorio de Microbiología y Salud de las Abejas, Departamento de Microbiología, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable. Montevideo, Uruguay. ² Dirección de Laboratorios Veterinarios, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Montevideo, Uruguay.

kantunez03@gmail.com, danielarpapiol@gmail.com

En la última década las pérdidas de colonias de *Apis mellifera* han sido alarmantes en todo el mundo. En Uruguay estas pérdidas alcanzan el 20-30% anual, siendo la presencia de plagas y patógenos una de las principales causas. Nuestro objetivo fue relevar la presencia, prevalencia y distribución de las principales plagas y patógenos que afectan a las abejas melíferas, y comparar los resultados con los obtenidos en un monitoreo similar realizado en 2011. En otoño-invierno muestreamos 100 colonias de *A. mellifera* de todo el país, según la densidad de colmenas por departamento. Analizamos la presencia de *Varroa destructor* y virus ARN en abejas nodrizas, *Nosema* spp. y *Lotmaria passim* en abejas pecoreadoras y *Paenibacillus larvae* en miel, siguiendo los métodos estándar (recuento directo y microscópico, cultivo microbiológico, PCR, RT-qPCR). *V. destructor* fue la plaga más prevalente con tasas de infestación de hasta 21%. También encontramos una alta prevalencia de *N. ceranae* y *L. passim*, aumentando de 15 y 13% a 63 y 60%, respectivamente. La prevalencia de esporas de *P. larvae* en miel también aumentó de 2 a 10%. En cuanto a los virus ARN, la prevalencia del SBV aumentó de 19,4 al 26,5%, el DWV se mantuvo estable (30%), y el BQCV y ABPV disminuyeron (a 22,4 y 6,1% respectivamente), mientras que la prevalencia de CPBV fue de 24,5%. El movimiento de colmenas, actividad que ha aumentado en los últimos años, podría estar jugando un papel importante en la dispersión de estos patógenos. Coincidiendo con 2011, no se detectó la presencia de *N. apis*, IAPV ni KBV. Estos resultados demuestran la importancia de los monitoreos para conocer la distribución y prevalencia de patógenos, evaluar el éxito de las estrategias recomendadas y estar alerta ante el ingreso de nuevas amenazas.

Palabras clave: pérdida de colmenas, Uruguay, patógenos

Extracto etanólico de propóleos como estrategia para mejorar la salud de las abejas: del laboratorio al campo.

Añon, G.¹, Arredondo, D.¹, Campá, J.², Zunino P.¹, Antúnez K.¹

¹ Laboratorio de Microbiología y Salud de las Abejas, Departamento de Microbiología, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE), Avda, Italia 3318, Montevideo 11600.

² Sección Apicultura, DILAVE – MGAP, Montevideo, Uruguay.

kantunez03@gmail.com

El propóleos es producido por las abejas melíferas a partir de la recolección de resinas de plantas y árboles, como mecanismo de defensa. En estudios previos demostramos que la administración de extracto etanólico de propóleos (EEP) disminuye la infección por *Paenibacillus larvae* y previene la Loque Americana. Nuestro objetivo fue evaluar su efecto en la inmunidad y microbiota de abejas adultas, en la infección por *Nosema ceranae* y el Virus de las alas deformes (DWV). Para ello, se tomaron cuadros con cría operculada de colmenas sanas, y de colmenas infestadas con *Varroa destructor* y DWV, y se incubaron en laboratorio hasta su emergencia. Las abejas se dividieron en grupos y se aplicaron diferentes tratamientos en el jarabe: i, ii- EEP 0,5 y 2%; iii, iv-EEP 0,5 y 2% + esporas de *N. ceranae*, v- esporas de *N. ceranae* y vi-control. Se evaluó su efecto en la expresión de genes vinculados a la inmunidad, en la microbiota intestinal, en el nivel de infección por *N. ceranae* y DWV. El EEP aumentó la expresión de himenoptecina o glucosa oxidasa y no afectó la microbiota intestinal normal. A la vez, disminuyó la infección por *N. ceranae* aunque no tuvo efecto sobre el DWV. Posteriormente se realizó un ensayo en colmenas de producción, las cuales se dividieron grupos y recibieron diferentes tratamientos: i- EEP 2% en jarabe, ii- jarabe, iii- control. A diferentes tiempos se evaluó su efecto en el número de esporas de *N. ceranae* y en la población de abejas adultas y cría. En las condiciones de campo empleadas, el EEP no afectó el nivel de infección por *N. ceranae* ni la fortaleza de la colmena. A pesar de esto, los resultados obtenidos en laboratorio son prometedores, y alientan a continuar trabajando en esta línea para optimizar las condiciones de aplicación.

Palabras clave: nosemosis, propóleos, inmunidad

Impacto del tratamiento otoñal con amitraz en la evolución de la nosemosis en colonias de la Provincia de Buenos Aires, Argentina

Zufriategui, Camila¹, Porrini, Martín P.¹ & Garrido, P. Melisa¹

¹ Instituto de Investigaciones en Producción Sanidad y Ambiente (IIPROSAM). CONICET-UNMdP. Centro de Asociación Simple CIC PBA. Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

camilazufriategui@gmail.com

Las colonias productivas de *Apis mellifera* se encuentran constantemente expuestas a distintos acaricidas utilizados para el control del ectoparásito *Varroa destructor*, agente etiológico de la varroosis. Estas sustancias podrían interferir, no sólo en la fisiología y comportamiento de las abejas, sino también en la dinámica de otros parásitos. Por consiguiente, el objetivo de este trabajo fue analizar el impacto del acaricida amitraz en el desarrollo de *Nosema ceranae*, un parásito presente en forma extendida y persistente en la provincia de Buenos Aires. El monitoreo se llevó a cabo en el apiario experimental del Centro de Investigación en Abejas Sociales entre marzo y julio del 2022. Se trabajó con 8 colmenas, en las cuales se cuantificó la carga inicial de esporas de *Nosema ceranae* y se administró el tratamiento comercial de amitraz en tiras a la mitad de las unidades. Se registró mensualmente el tamaño poblacional, y se estimó la abundancia de esporas del parásito en abejas pecoreadoras retornantes del vuelo. Por una parte, al momento de retirar la tira de amitraz, se observó que las colonias tratadas presentaron una menor abundancia de *Nosema ceranae*. Sin embargo, esa reducción no se mantuvo en el tiempo y las cargas de esporas se cuadruplicaron, en cuatro meses, en todas las colonias del experimento. El incremento en el desarrollo del parásito fue independiente del tratamiento o tamaño poblacional para el período analizado, resultando coincidente con reportes previos para la zona. Por otra parte, el tratamiento mantuvo bajas las cargas de varroa aunque no afectó el tamaño poblacional de las colonias al ingreso de la invernada. Los resultados de este trabajo ayudan a comprender los efectos que ejerce el amitraz sobre la colmena y la dinámica de sus parásitos en un momento crítico del calendario apícola.

Palabras clave: *Nosema ceranae*; Amitraz

Eficacia del ácido oxálico en tiras de liberación lenta para el control de *Varroa destructor* con 2, 3 y 4 tiras en colonias de *Apis mellifera* L.

Isolina Perez¹, Jorge Pablo Rinaldi¹, Emilio Enrique Tellarini¹, Julián Ernesto Zarate Cardenal¹, Agostina Almuni¹, Eliana Revello¹, Elian Tourn^{1,2}

¹ Cooperativa de Trabajo Apícola Pampero Ltda. ² Laboratorio de Estudios Apícolas (LabEA-CIC - UNS).

investigacion@cooperativapampero.org

La utilización de Aluen CAP ®, acaricida orgánico a base de ácido oxálico en tiras de liberación lenta para el control de *Varroa destructor*, se ha incrementado en los últimos años no solo en Argentina, sino que también en los países de Latinoamérica con mayor producción apícola. Con los objetivos de evaluar la dosificación necesaria para controlar el ácaro; y si el tratamiento sigue manteniendo la eficacia luego de los 42 días de la aplicación, se realizó una red de ensayos en 7 localidades de Argentina: La Plata, Mar Chiquita, Pehuajó, Tandil, Bahía Blanca (Buenos Aires), Rio Cuarto (Córdoba) y San Guillermo (Santa Fe). Los tratamientos realizados fueron de 2, 3 y 4 tiras de Aluen CAP ® ubicadas en el centro de los cuadros de cría. Se midieron cuadros de abeja, área de cría, cada 14 días se recolectaron los ácaros caídos de pisos técnicos durante 56 días y seguidamente se efectuó el choque químico con amitraz en el transcurso de 28 días para obtener los ácaros remanentes y de esa manera calcular la eficacia de Aluen CAP ®. No se encontraron diferencias significativas en los cuadros de abejas ($p=0,105$) y área de cría ($p=0,607$) independientemente el tratamiento aplicado. Se encontraron diferencias significativas entre el tratamiento de 2 tiras obteniendo un promedio de 84,5 % con respecto a los de 3 y 4 tiras arrojando valores superiores al 96 % ($p<0,01$) a los 56 días. Se observó un aumento de la eficacia en todos los tratamientos al extender los ensayos hasta los 56 días ($p<0,02$). Se concluye que Aluen CAP es un tratamiento altamente efectivo en distintos ambientes, conservando valores de eficacia elevados aún en dosificaciones bajas (2 tiras), más aun contemplando que el poder acaricida se mantiene elevado luego de los 42 días.

Palabras clave: *Varroa destructor*, acaricida orgánico, ácido oxálico, dosificación



Correlación del Comportamiento Higiénico en *Apis mellifera* y la Infestación de *Varroa destructor* en un Colmenar en Lima, Perú

Yancce J.¹, Sotelo A.¹, Martos A.²

¹ Facultad de Zootecnia UNALM, Lima, Perú. ² Facultad de Agronomía UNALM, Lima, Perú.

elevancce@gmail.com

El objetivo del presente estudio fue evaluar el grado de comportamiento higiénico (CH) en *Apis mellifera*, medido por el método de perforación con aguja, y su relación con la tasa de infestación de *Varroa destructor* a través de una prueba de correlación de Spearman. El presente se llevó a cabo en el apiario de la Universidad Nacional Agraria la Molina donde se usaron 17 colonias de abejas melíferas que no han recibido tratamiento químico sanitario por más de dos años. Las colonias se clasificaron en tres grupos de acuerdo al comportamiento higiénico (CH): alto CH (58,82 por ciento), moderado CH (29,41 por ciento) y leve CH (11,77 por ciento). El CH y la tasa de infestación por varroas en abejas adultas determinados fueron en promedio 73,15 por ciento y 4,15 por ciento respectivamente. Se observó que la mayor parte de las colmenas con alto nivel de higiene presentaron menor carga parasitaria, relacionándose estas dos variables de manera significativa ($r = -0,569$, $p < 0,05$). Adicionalmente, se determinó por colmena la cantidad promedio de cría cerrada (5,65 panales), reserva alimenticia (4,35 panales) y se estimó en 18 764,7 la población media de abejas adultas.

Palabras clave: comportamiento higiénico, *Apis mellifera*, abeja melífera, *Varroa destructor*.



Influencia de los factores sanitarios, el manejo apícola y el clima en las pérdidas de colmenas de abejas melíferas en América Latina

Sibaja Leyton M.¹, Requier F.¹, Antúñez K.², y el grupo de Monitoreo de pérdidas de Colmenas de SOLATINA.

¹ Université Paris-Saclay, CNRS, IRD, UMR Évolution, Génomes, Comportement et Écologie, Gif-sur-Yvette, Francia. ² Departamento de Microbiología, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE), Montevideo, Uruguay.

malena.sibajaleyton@ird.fr

En las últimas décadas, apicultores de diferentes partes del mundo han registrado grandes pérdidas de colmenas de abejas melíferas, lo que impulsó el desarrollo de programas de monitoreo e investigación apícola para cuantificar estas pérdidas e identificar sus causas. El manejo apícola, la infección por múltiples plagas y patógenos y las condiciones ambientales se encuentran entre las principales causas identificadas en Europa y Estados Unidos. Desafortunadamente, varias regiones del mundo carecen de estos datos, particularmente en el hemisferio Sur. En el marco de un programa de monitoreo de las pérdidas de colmenas de abejas melíferas en América Latina dirigido por la Sociedad Latinoamericana de Investigación en Abejas (SOLATINA), analizamos si las plagas y patógenos que afectan a las abejas y la exposición a pesticidas (en ambos casos identificados por la presencia de síntomas y reagrupados como "estresores"), el manejo apícola y el clima, afectan la pérdida de colmenas. En total se obtuvieron 1758 respuestas de productores de 15 países latinoamericanos entre 2016 y 2018, representando un extenso gradiente ambiental. Como resultado, con la acumulación de estresores (patologías y pesticidas) se observa un aumento de pérdida de colmenas. En el caso de los pequeños productores, la interacción de múltiples estresores puede ocasionar la pérdida de hasta un 70% más de colmenas que en los apicultores profesionales. El manejo apícola adecuado puede atenuar las pérdidas, pero este efecto mitigador depende del clima. El manejo puede disminuir la pérdida de colmenas en climas templados, pero no en los tropicales. Estos resultados sugieren que el manejo apícola adecuado puede ayudar a atenuar la pérdida de colmenas en América Latina, pero las recomendaciones deben considerar el clima. Discutiremos estos resultados con el objetivo de proponer nuevas líneas de análisis para orientar las recomendaciones de manejo en función del clima.

Palabras clave: Abejas melíferas; Pérdida de colmenas; Factores de estrés; Monitoreo a gran escala.

Perfiles virales de colonias susceptibles y sobrevivientes a *Varroa destructor*

Arredondo, Daniela¹, Grecco, Sofia², Panzera, Yanina², Ciro Invernizzi³, Belén Branchiccela⁴, Sebastián Díaz⁴, Gustavo Ramallo⁴, Carlos Silva⁴, Pablo, Juri⁵, Enrique Nogueira⁵, Loreley Castelli¹, Zunino, Pablo¹, Antúnez, Karina¹

¹ Laboratorio de Microbiología y Salud de las Abejas, Departamento de Microbiología, IIBCE, MEC, Montevideo, Uruguay. ² Sección Genética Evolutiva, Departamento de Biología Animal, Facultad de Ciencias, UdelaR, Montevideo, Uruguay. ³ Sección Etología, Departamento de Biología Animal, Facultad de Ciencias, UdelaR, Montevideo, Uruguay. ⁴ Apicultura, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, La Estanzuela, Colonia, Uruguay ⁵ Sección Apicultura, Facultad de Veterinaria, UdelaR, Montevideo, Uruguay.

danielarpapiol@gmail.com

Varroa destructor es la principal amenaza biótica de *Apis mellifera*, es vector de diversos virus y es letal si las colonias no son tratadas a tiempo. En Uruguay existe una población de abejas que sobreviven naturalmente a la parasitación con este ácaro sin necesidad de tratamientos. Este fenómeno estaría asociado a un mayor comportamiento higiénico de esas abejas; pero, además, podría deberse a la presencia de comunidades virales diferenciales asociadas a las colonias. El objetivo de este trabajo fue cuantificar y caracterizar los virus presentes en colonias de *A. mellifera* sobrevivientes y susceptibles a *V. destructor* de nuestro país. Para ello se tomaron muestras de abejas nodrizas de estas colonias en primavera y en otoño, y se realizó la detección y cuantificación absoluta mediante qPCR de los virus: de la Parálisis Aguda (ABPV), de las Celdas Reales Negras (BQCV), de las Alas Deformes (DWV) y de la cría ensacada (SBV). Paralelamente, muestras de esas mismas colonias fueron sometidas a protocolos de enriquecimiento de las partículas virales y posterior secuenciación masiva (Illumina). Los resultados de este trabajo nos permitieron realizar la caracterización genómica de los principales virus de interés apícola (ABPV, BQCV, DWV y SBV). A su vez, se observó que en otoño las colonias sobrevivientes presentaron menor nivel de infección para algunos virus comparados con las colonias susceptibles. Por último, la secuenciación masiva permitió la detección de algunos fragmentos de virus que aún no se habían detectado en nuestro país, como el Virus del Lago Sinaí y el Virus Filamentoso de *Apis mellifera*. Continuamos estudiando los perfiles virales de las colonias sobrevivientes y susceptibles a *V. destructor* con el fin de avanzar hacia un control sustentable de las poblaciones de ácaros.

Palabras clave: virus, sobrevivientes a varroa, *Apis mellifera*, *Varroa destructor*, plagas y patógenos.

Efectos de acaricidas orgánicos en la población y producción de miel de colonias de *Apis mellifera* de clima subtropical de Argentina.

Aignasse, A. M.E. ¹, Bulacio Cagnolo, N.V. ²

¹ Facultad de Recursos Naturales, Universidad Nacional de Formosa, Avenida Gobernador. Gutnisky campus universitario, Formosa (Argentina). ² Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (INTA-CONICET) PROAPI, Ruta 34, km 227, Rafaela, Santa Fe (Argentina).

bulacio.natalia@inta.gob.ar

Las colonias ubicadas en Formosa, región subtropical de Argentina, demandan un manejo productivo y sanitario diferente al empleado para la región de clima templado de Argentina. En registros provinciales se describen pérdidas de colmenas entre 30 y 40% anual, debido a formación de enjambres, alta carga de *Varroa*, fuga y muerte. El trabajo tuvo como objetivo determinar los efectos de acaricidas orgánicos utilizados para el control de *Varroa destructor*, sobre la población y producción de miel de colonias de ecotipos locales de *Apis mellifera* en clima subtropical. Se utilizaron colmenas homogéneas con dos estrategias de alimentación energética, invernada tradicional (IT; n= 23) e invernada sendero tecnológico de INTA PROAPI (IST; n=23). Para cada invernada se evaluó cuatro tratamientos acaricidas: T1, n=6 IT+ 6 IST con solución de ácido oxálico (AO) y agua destilada; T2, n=6 IT+ 6 IST con solución de AO y jarabe de sacarosa; T3, n=6 IT+ 6 IST, media dosis de timol y T4, n=5 IT+ 5 IST colmenas testigo. Las variables medidas fueron miel de cosecha (MC), donde hubo incrementos en las colmenas tratadas, T3 IST (81 kg) T1 IT (61,6 Kg), T2 y T1 IST (36 Kg) respecto a los rindes promedios actuales (entre 12 a 24 Kg). Para evaluar toxicidad de los acaricidas, se registraron las abejas muertas en trampas de piqueras obteniendo diferencias significativas > IT, y para el segundo año entre tratamientos (p= 0,0247, > T1 IT IST) e Invernadas (p= 0,0179 > IST); para población se contabilizó cuadros de abejas, obteniendo diferencias significativas entre invernadas (p= 0,0116 > IT) y finalmente la variable cuadros con cría registró diferencia significativa en colmenas tratadas en los dos años (p= 0,0291). Los tratamientos 2 y 3 fueron más eficientes en MC, y no se evidenciaron efectos adversos sobre abejas adultas y cría.

Palabras clave: *Apis mellifera*, subtropical, sanidad, acaricida

¿Qué pasa cuando administramos un probiótico específico para abejas melíferas en colonias de producción?

Arredondo, D.¹, Añón, G.¹, Harriet, J.², Campá, J.², Zunino, P.¹, Antúnez, K.¹

¹ Laboratorio de Microbiología y Salud de las Abejas, Departamento de Microbiología, IIBCE, MEC, Montevideo, Uruguay. ² Sección Apicultura, DILAVE, MGAP, Canelones, Uruguay.

danielarpapiol@gmail.com

Las colonias de abejas melíferas están expuestas a múltiples factores estresantes; incluyendo la presencia de plagas y patógenos. El uso de productos sintéticos o antibióticos en las colonias presenta diversas desventajas y por ello es necesario desarrollar nuevas estrategias para mantener su salud. La administración de probióticos como aditivos para mejorar la salud de las abejas se está estudiando cada vez más. Por estos motivos, en estudios previos obtuvimos una mezcla de 4 cepas de *Apilactobacillus kunkeei* aisladas de la microbiota intestinal de abejas melíferas de apiarios sin síntomas de enfermedades. En modelos de infección en el laboratorio observamos que el probiótico es capaz de disminuir la multiplicación de *Nosema ceranae* en adultas y la mortalidad asociada a *Paenibacillus larvae* en larvas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la administración de este probiótico sobre la salud de las abejas y la fortaleza de la colonia. La mezcla se administró liofilizada o como cultivo fresco resuspendido en jarabe una vez por semana durante tres semanas consecutivas. Los ensayos se realizaron en otoño o primavera, en 2015, 2017 y 2019. Antes de la administración, uno y tres meses después de la primera administración, se estimó la fortaleza de la colmena y se recolectaron muestras de abejas para evaluar los niveles de infección de diferentes plagas y patógenos. Los resultados mostraron que los probióticos pueden disminuir el nivel de infección de *N. ceranae* o *V. destructor* bajo ciertas condiciones. Sin embargo, no logró mejorar los parámetros de fortaleza ni aumentar la producción de miel. Teniendo en cuenta los resultados prometedores de los ensayos en laboratorio, se realizarán nuevos estudios para evaluar estos probióticos en diferentes condiciones y frecuencias de administración.

Palabras clave: probióticos, *Apilactobacillus kunkeei*, salud de las abejas melíferas, plagas y patógenos,

Susceptibility of *Melipona scutellaris* Latreille to microbiological insecticides

Vieira J.B.¹, [Aguiar C.M.L.](mailto:Candida.aguiar@gmail.com)², Chambó E.D.¹, Fancelli, M.³, Bragança, C.A.D¹,
Carvalho, C.A.L.¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, Brasil. ² Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia, Brasil. ³ EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia, Brasil.

Candida.aguiar@gmail.com

There is an intensive use of products based on entomopathogenic fungi in the control of insect pests. These microbiological products can result in lethal or sublethal effects for non-target organisms, such as bees. This study evaluated the survival of *Melipona scutellaris* workers exposed to commercial products based on *Beauveria bassiana* (IBCB 66), *Metarhizium anisopliae* (IBCB 425), and *Isaria fumosorosea* (ESALQ 1296). We assessed bee survival after ingestion, contact, and topical application at five-time intervals between 72 and 168h after exposure. All products tested resulted in a reduction in worker survival in the three exposure routes tested. *Metarhizium anisopliae* had a more toxic effect on the route of ingestion when compared to other microbiological insecticides. Knowledge of the effect of products based on entomopathogenic fungi on *M. scutellaris* may enable the development of strategies to reduce their impact on bees.

Keywords: Stingless bees, survival, behavior, entomopathogenic fungi, bioinsecticides.

El impacto de la disponibilidad de cría sobre la colonización de colmenas de *Apis mellifera* durante la etapa de re-infestación con *Varroa destructor*

Giacobino, A.¹, Miotti, C.¹, Pacini, A.¹, Orellano, E.¹, Molineri, A.¹; Signorini, M.¹

¹ Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (IDICAL-CONICET-INTA).

Durante el otoño ocurren en simultáneo varios fenómenos con gran impacto sobre la dinámica de *Varroa destructor*: por un lado, la disminución del nido de cría y los tratamientos acaricidas que realiza el apicultor y por el otro el aumento del pillaje y la deriva por falta de fuentes de alimento. El objetivo de este trabajo fue describir la infestación con *V. destructor* al inicio de la primavera en colmenas de *A. mellifera* en función de la dinámica de re-infestación post-tratamiento. Se establecieron seis apiarios con cinco colmenas cada uno localizados en un radio de 30 km, con distancias mínimas de 2 km entre ellos. Se establecieron las siguientes condiciones experimentales: a) dos apiarios con colmenas dispuestas en forma circular, con una colmena infestada con *Varroa* (dadora) en cada uno de ellos. b) Cuatro apiarios con colmenas ubicadas en forma lineal, con una colmena infestada con *Varroa* en cada uno, ubicadas en dos apiarios en los extremos, mientras que en los otros dos ubicada en el centro. Se trataron las colmenas (exceptuando las dadoras) con amitraz y se tomaron muestras de *Varroa forética* (VF: *Varroa* / abejas) 45 días posteriores a su aplicación y mensualmente desde junio hasta septiembre. Se evaluó VF en función de la disposición de las colmenas (Circular/ lineal-medio/ lineal-extremo), la disponibilidad de cría a lo largo del periodo de estudio y los niveles de VF inicial de la colmena dadora. Se ajustó un Modelo Lineal Generalizado Mixto con distribución Beta (función glmmTMB) y colmena como efecto aleatorio. La disposición de la colmena ($P= 0,005$) y la cantidad de cría disponible ($P= 0,02$) estuvieron asociados con los niveles de *Varroa* en las colmenas. Estos resultados sugieren que la probabilidad de re-infestación es mayor para colmenas con ubicación centro en una disposición lineal y con mayor disponibilidad de cría.

Palabras clave: *Varroa destructor*, dinámica poblacional, *Apis mellifera*, re-infestación

**Aplicación de la información de un sistema de vigilancia epidemiológica:
Alerta temprana para el control de *Varroa destructor* en apiarios de la
provincia de Santa Fe, Argentina**

Giacobino, A.¹; Pacini, A.¹; Orellano, E.¹; Ceccotti, M.²; Bertozzi, E.³; Pietronave
H.³; Merke, J.¹, Bulacio Cagnolo, N.¹; Signorini, M.¹

¹ Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (IDICAL-CONICET-INTA). ² Centro de Investigación y Transferencia Rafaela (UNRAf-CONICET). ³Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

En el marco de un sistema de *vigilancia sanitaria* en colmenas de *Apis mellifera*, desde 2017 a 2022 se monitorearon un total de 26 apiarios distribuidos en la provincia de Santa Fe. Uno de los tres momentos clave que forman parte del monitoreo es la etapa pretratamiento acaricida de otoño. Durante febrero 2022 en los primeros monitoreos realizados se registraron cargas inusualmente altas de *Varroa destructor* en una mayor proporción de colmenas comparadas con el promedio histórico (2017-2021). Durante el año 2021, el promedio general de infestación, previo al tratamiento de otoño fue de 3,32% con valores máximos de 29,1 %, mientras que en el año 2022 el promedio general fue de 4,44% con valores máximos de 41%. Considerando la proporción de colmenas con niveles de *Varroa* mayores al 10%, se encontró que, en el otoño de 2021, el 3,9% de las colmenas superaban el 10% de infestación; mientras que en el otoño de 2022 aproximadamente el 13% (12,6%) de las colmenas mostraron valores superiores al 10%. Estos datos sugieren que durante el año 2022 la proporción de colmenas con cargas excesivamente altas fue mayor a lo registrado en años anteriores, lo que justificó la realización de acciones específicas. Se procedió a publicar a través de los sistemas de comunicación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y redes sociales una alerta para el monitoreo y tratamiento de las colmenas de *Apis mellifera*. Además, se elaboró y compartió un breve informe parcial basado en los registros de los apiarios centinela con el fin de reforzar la información. Ambas acciones y sus resultados contribuyen a resaltar la importancia de contar con un sistema de vigilancia sanitaria considerando que uno de los objetivos es reunir la información para detectar cambios en el comportamiento de una enfermedad y fortalecer la toma de medidas eficientes para su control.

Palabras clave: *Varroa destructor*, Vigilancia epidemiológica, Santa Fe, *Apis mellifera*

Consumo de reservas invernales de dos pisos de diseño para el control de *Varroa destructor*

Juri P¹, Invernizzi C², Branchiccela B³, Anzola J¹, Rodríguez V¹, Nogueira E¹.

¹ Facultad de Veterinaria, Udelar, Montevideo, Uruguay. ² Facultad de Ciencias, Udelar, Montevideo, Uruguay. ³ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Colonia, Uruguay.

pjuri8@gmail.com

El principal problema sanitario de las abejas está dado por la infestación del ectoparásito *Varroa destructor*, causando grandes pérdidas de colonias a nivel mundial. Las moléculas de síntesis disponibles para el control del ácaro han presentado en los últimos años algunas limitantes con la aparición de resistencia o reducción de la eficacia en varios países, inclinándose los productores por la utilización de tratamientos orgánicos y manejos alternativos. Destacándose el uso de pisos cribados (PC) y pisos tubulares (PT) entre los manejos alternativos. Estos pisos se basan en impedir el retorno a la colmena de los ácaros desprendidos de las abejas por caída natural o grooming, presentan mayor ventilación que los convencionales, por lo que en la temporada de frío podrían causar mortalidad o la necesidad de consumir mayores recursos para mantener la temperatura dentro de la colmena. El objetivo de este trabajo fue analizar la dinámica de consumo de los PC y PT durante el invierno. Para esto, se estandarizaron 3 grupos de 18 colonias cada uno (PC, PT y un grupo control (GC)). Se pesó durante la temporada de frío 5 veces cada colonia, abarcando 4 meses en total (abril a agosto 2022). Durante el ensayo una única colonia del GC murió por pérdida de la reina y no por falta de recursos. Respecto a la utilización de reservas, durante los 4 meses el GC consumió un 42% del total que contenía al inicio del ensayo, mientras que PC y PT consumieron 50 y 44% respectivamente, no encontrándose diferencias significativas entre los grupos ($P > 0,05$). Los resultados obtenidos son alentadores respecto a la mortalidad y consumo de reservas, ya que no se necesitarían manejos extra para mantener las colonias viables en la temporada de frío.

Palabras clave: *Varroa destructor*, Manejos alternativos, Control integrado de plagas, Sanidad, reservas.

Evaluación de dos estrategias de invernada y tratamientos orgánicos contra *Varroa destructor* en colonias de *Apis mellifera* de clima subtropical

Aignasse, A. M.E. ¹, Bulacio Cagnolo, N.V. ²

¹ Facultad de Recursos Naturales, Universidad Nacional de Formosa, Avenida Gobernador. Gutnisky campus universitario, Formosa (Argentina). ² Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (INTA-CONICET) PROAPI, Ruta 34, km 227, Rafaela, Santa Fe (Argentina).

bulacio.natalia@inta.gob.ar

La región Subtropical del norte argentino constituye un ambiente propicio para la producción apícola, allí en general la producción es de escala familiar y los principales problemas con los que se enfrentan los productores son sanitarios y pérdidas de colmenas. Estas pérdidas son más frecuentes en otoño- invierno y a inicios de la primavera porque enjambran. Este comportamiento puede atribuirse al ecotipo local de abeja ante la presencia de *Varroa* y la falta de reservas de miel para afrontar los momentos de escases en el ambiente. El objetivo del trabajo fue evaluar tratamientos orgánicos ante dos estrategias de invernada, en colonias de *Apis mellifera* de clima subtropical, en el este de la provincia de Formosa; con el fin de brindar recomendaciones a los productores apícolas para adecuar las prácticas de manejo y atenuar la pérdida de colmenas sin afectar la calidad intrínseca de la miel. Para ello, se utilizaron 46 colmenas (*Apis mellifera*) de ecotipo local, distribuidas en dos estrategias de alimentación energética para afrontar el período invernal, 23 invernada según sendero tecnológico de PROAPI (IST + 23 invernada tradicional (IT) con cuatro tratamientos (combinando diferentes dosis de timol y ácido oxálico) dentro de cada estrategia. Las variables medidas responden a determinar la eficacia acaricida a través de: ácaros caídos en pisos (ACP), varroa forética (PVF) y varroa en cría (VC). La variable ACP presentó eficacias con diferencias significativa, $p < 0,0001$ (año 1) y $p 0,0003$ (año 2). Para VF hubo diferencias significativas entre Invernadas pre T ($p = 0,0093$) y entre tratamientos pos aplicación (p valor = $0,0028$). La variable VC pos aplicación de tratamientos obtuvo diferencias significativas ($p = 0,0278$) entre las invernadas. Los resultados obtenidos permitieron inferir que los acaricidas orgánicos son una muy buena alternativa en el control del ácaro *Varroa destructor* en las dos estrategias de invernadas.

Palabras clave: acaricidas orgánicos, ácaro, invernada

Detección, distribución y recomendaciones sobre el Pequeño Escarabajo de la Colmena, *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) en Costa Rica

Rafael A. Calderón¹

¹ Programa Integrado de Patología Apícola, Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

rafael.calderon.fallas@una.cr

El Pequeño Escarabajo de la Colmena, *Aethina tumida*, es endémico de África del Sur. Desde su hallazgo en colmenas de abejas europeas en Los Estados Unidos en 1998, se considera una especie invasora que causa serios problemas a la apicultura. Además, esta reportado que puede infestar colonias de abejas nativas sin aguijón (meliponinos) y abejorros (*Bombus* sp.). El primer reporte de *A. tumida* en Costa Rica, se confirmó el 25 de agosto 2015 en La Cruz-Guanacaste. Además, en setiembre 2018 se determinó en una colonia silvestre en Heredia (Valle Central). El objetivo del estudio fue inspeccionar apiarios de diferentes lugares del país, con el fin de determinar su distribución. Por lo anterior, se muestrearon de mayo a octubre 2019, 305 colmenas distribuidas en 61 apiarios en San Ramón, Alajuela (Occidente). En cada apiario, se analizó aleatoriamente cinco colmenas, en las cuales se revisó la tapa, los marcos, las cajas y el piso, con el fin de identificar huevos, larvas y/o adultos del escarabajo, así como reconocer algún signo. Además, se examinaron en el laboratorio de Patología Apícola-CINAT, escarabajos adultos provenientes de Liberia, Guanacaste. Además, se recibieron reportes de apicultores de diferentes zonas apícolas (2021-2022), especialmente de Guanacaste, quienes observaron escarabajos en los apiarios. Dentro de los principales resultados, se debe indicar que las 305 colmenas evaluadas en San Ramón resultaron negativas para el Escarabajo. Sin embargo, se confirmó la presencia de *A. tumida* en un apiario ubicado en Liberia, el cual se encuentra a 25 km del foco inicial de detección en Guanacaste. Además, se debe tomar en cuenta los reportes de apicultores sobre escarabajos adultos en las colmenas (pendientes de confirmar). Considerando lo anterior, se puede indicar la presencia de *A. tumida* en colmenas de abejas africanizadas en diferentes zonas de Costa Rica. Se recomienda continuar la investigación de su dispersión en el país e implementar estudios sobre dinámica poblacional e impacto en la condición de las colmenas.

Palabras clave: *Aethina tumida*, Pequeño Escarabajo de la Colmena, zonas apícolas, abejas africanizadas



Resúmenes

Área temática: SALUD DE LAS ABEJAS

Situación actual y principales estrategias de prevención y control del Pequeño Escarabajo de las Colmenas, *Aethina tumida* en América Latina y Caribe

Bulacio Cagnolo, N.^{1,2}; Aldea-Sánchez, P.^{2,3}; Branchiccela, B.^{2,4}; Calderón-Fallas, R. A.^{2,5}; Medina-Medina, L.A.^{2,6}; Palacio, M.A.^{2,7}; Velarde, R.²; Teixeira, E.W.^{2,8}; Antúnez, K.^{2,9}

¹ Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (INTA-CONICET), Ruta 34, km 227, Rafaela, Santa Fe (Argentina). ² Sociedad Latinoamericana de investigación en abejas (SOLATINA). ³ Universidad SEK, Facultad de Ciencias de la Salud, Instituto de Investigación Interdisciplinar en Ciencias Biomédicas SEK, Santiago, Chile. ⁴ Sección Apicultura. Programa de Producción Familiar. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Colonia (Uruguay). ⁵ Programa Integrado de Patología Apícola, Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales, Universidad Nacional. Heredia (Costa Rica). ⁶ Departamento de Apicultura, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida. Yucatán (México). ⁷ Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS). INTA-CONICET. PROAPI; Fac. de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. Balcarce, Buenos Aires (Argentina). ⁸ Laboratório Especializado de Sanidade Apícola (LASA), Instituto Biológico, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Secretaria de Agricultura e Abastecimento. São Paulo (Brasil). ⁹ Laboratorio de Microbiología y Salud de las Abejas. Departamento de Microbiología. Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable. Montevideo (Uruguay).

bulacio.natalia@inta.gob.ar

El Pequeño Escarabajo de las Colmenas (PEC) *Aethina tumida*, es una plaga de las abejas melíferas originario de África subsahariana. Aunque en su área de distribución nativa por lo general no causa daños severos a colonias fuertes, ha invadido nuevas áreas en todo el mundo, causando pérdidas económicas significativas en algunos países. En América Latina y Caribe (ALC) se detectó por primera vez en 2005 en Jamaica; desde entonces, 11 países de la región han notificado oficialmente su presencia, siendo el último reporte en junio de 2022 en Bolivia. Aunque hay escasa información disponible sobre la dispersión e impacto en ALC, su presencia se considera un riesgo potencial para las abejas melíferas y las abejas nativas ya que podría afectar negativamente la vitalidad de las colonias, la calidad de la miel y el comercio internacional de material vivo y productos de la colmena. En este trabajo se ha recopilado información sobre las medidas implementadas en diferentes países para detectar su entrada, controlar su propagación y mitigar sus daños. Por ello, la implementación de estrategias para la detección temprana a medida que se propaga a nuevos países requiere consensuar protocolos de monitoreo regionales, el desarrollo de programas de vigilancia epidemiológica mediante apiarios centinela, programas de capacitación a técnicos y apicultores para colaborar en el reconocimiento de los estadios del escarabajo y la difusión de buenas prácticas de manejo en apiarios y salas de extracción. Debido a la enorme extensión geográfica de ALC y la multiplicidad de factores que pueden afectar los patrones de dispersión e impacto en las colonias, se considera imprescindible diseñar estudios transnacionales para identificar los procesos de invasión, su dinámica poblacional, factores predisponentes y el impacto en diferentes regiones de ALC, contribuyendo a la implementación de estrategias efectivas de monitoreo y contención en los países donde la plaga todavía no ha sido reportada.

Palabras clave: Pequeño Escarabajo de las colmenas, *Aethina tumida*, plaga, control, América Latina

Bioeconomía circular en la apicultura: reutilización de residuo de café para el control de la Loque americana

Giménez Martínez P.^{1,2}, Zuñiga F.³, Méndez C.⁴, Pegoraro C.⁴, Medici S.^{1,2},
Martínez J.³, Fuselli S. R.^{1,5}

¹ Instituto de Investigaciones en Producción Sanidad y Ambiente (IIPROSAM), Centro de Investigación en Abejas sociales (CIAS), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Centro Científico Tecnológico Mar del Plata CONICET. Centro de Asociación Simple CIC PBA, Mar del Plata, Argentina. ² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina. ³ Centro de Medicina Regenerativa, Facultad de Medicina-Clinica Alemana, Universidad del Desarrollo, Santiago de Chile, Chile. ⁴ FARES TAIE Biotecnología, Mar del Plata, Argentina. ⁵ Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), La Plata, Argentina.

sfuselli@gmail.com

En la última década el crecimiento poblacional mundial generó una gran preocupación debido al consumo de alimentos y la acumulación de residuos que esto conlleva. Una de las bebidas más populares en todo el mundo es el café; solo en Argentina durante el 2021 se importaron 640.000 bolsas de 60 kg de café. El residuo de café producido en cafeterías, casas particulares y establecimientos públicos y privados, es una fuente de gran cantidad de compuestos bioactivos, los cuales presentan entre sus actividades la de inhibir el crecimiento de microorganismos. En cuanto al control de patologías apícolas, en los últimos años la investigación se focalizó en la búsqueda de alternativas naturales, sobre todo para el control de Loque americana, dado que los antibióticos de síntesis se encuentran prohibidos a nivel mundial por dejar residuos y generar resistencia. Es por ello, que los objetivos del presente trabajo fueron: 1) evaluar la actividad antimicrobiana de extractos de residuos de café (*Coffea arabica*) obteniendo la Concentración Inhibitoria Mínima (CIM), 2) analizar su toxicidad en abejas mediante exposición completa y 3) evaluar el efecto de dichos extractos en la expresión de genes del sistema inmune en abejas. Una vez realizada la actividad antimicrobiana, el valor de CIM obtenido fue de 208.33 µg/mL. En cuanto al ensayo de toxicidad, no hubo diferencias significativas entre el grupo control y el extracto. Un resultado importante fue el obtenido luego de analizar la expresión de los genes del sistema inmune, los cuales se encontraron sobre-expresados luego de administrar el extracto de café en el alimento. Al día de hoy, existe poca información sobre el efecto de los compuestos naturales en las abejas. Los resultados obtenidos son promisorios para el control de la Loque americana y como posible suplemento dietario para fortalecer el sistema inmune de las abejas.

Palabras clave: Extracto de borra de café, actividad antimicrobiana, Loque americana, *Apis mellífera*.

Matrices nanofibrosas con extractos de hojas de lúpulo para el control de la Loque Americana

Giménez Martínez P. D.^{1,2}, Kloster G.^{2,3}, Méndez C.⁴, Pegoraro C.⁴, Medici S.^{1,2,4}, Rivero G.^{2,3}, Fuselli S. R.^{1,5}

¹ Instituto de Investigaciones en Producción Sanidad y Ambiente (IIPROSAM), Centro de Investigación en Abejas sociales (CIAS), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Centro Científico Tecnológico Mar del Plata CONICET. Centro de Asociación Simple CIC PBA, Mar del Plata, Argentina. ² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos aires, Argentina. ³ Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), Mar del Plata, Argentina. ⁴ FARES TAIE Biotecnología, Mar del Plata, Argentina. ⁵ Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), La Plata, Argentina.

sfuselli@gmail.com

En los últimos años se han investigado compuestos naturales para el control de patologías apícolas por la presencia de residuos y la generación de resistencia por la utilización de compuestos sintéticos. Un ejemplo son los residuos agroindustriales, los cuales mediante la implementación de una bioeconomía circular se les otorga un valor agregado. Un ejemplo son las hojas de lúpulo (*Humulus lupulus*), cuya flor es el producto principal para la industria cervecera; post cosecha las hojas generan una gran cantidad de materia orgánica nociva para el medio ambiente. Estudios previos demostraron que los extractos hidroalcohólicos de hojas de lúpulo presentan actividad antimicrobiana contra *Paenibacillus larvae* y no son tóxicos para las abejas. Las técnicas de electrospinning se utilizan actualmente para la preparación de nanofibras capaces de inmovilizar diferentes tipos de agentes activos, que pueden ser liberados gradualmente. Los objetivos de este trabajo fueron: 1) preparar nanofibras poliméricas que contienen extractos hidroalcohólicos de hojas de lúpulo mediante el proceso de electrohilado, 2) caracterizar la morfología, propiedades fisicoquímicas y térmicas mediante diversas técnicas, 3) analizar la actividad antimicrobiana contra *P. larvae* y evaluar su toxicidad para las abejas cuando lo consumen. Se eligió Eudragit L100-55 como matriz polimérica, dada su disolución selectiva a pH>5,5. La formación de fibras sub-micrométricas uniformes se corroboró mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) mientras que la presencia de grupos carbonilo correspondiente a los extractos se observó en las membranas nanofibrosas mediante Espectroscopia Infrarroja por Transformada de Fourier (FTIR-ATR). En cuanto a la actividad antimicrobiana frente a *P. larvae*, el crecimiento de las cepas se inhibió una vez disuelta la membrana. Finalmente, tanto la matriz cargada como la de control no mostraron toxicidad para las abejas. Estos resultados son una potencial nueva aplicación de compuestos naturales para el control de la loque sin generar residuos tóxicos en los productos comerciales.

Palabras clave: *Humulus lupulus*, nanofibras, Loque americana, *Apis mellifera*.

Actividad antibacteriana de extractos de inflorescencias y raíces de *Cannabis* (*Cannabis sativa* L.) frente a *Paenibacillus larvae*, agente causal de la loque americana

Fuentes G.^{1,2}, Iglesias A.^{1,2}, Orallo D.^{2,4}, Fangio F.^{2,4}, Ramos F.^{1,6}, Mitton G.^{1,2}, Nutter D.^{2,5}, Maggi M.^{1,2}, Fuselli S. R.^{1,3}, Ramírez C.^{2,4}

¹ Instituto de Investigaciones en Producción Sanidad y Ambiente (IIPROSAM), Centro de investigación en abejas sociales (CIAS), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Centro Científico Tecnológico Mar del Plata CONICET. Centro de Asociación Simple CIC PBA, Mar del Plata, Argentina. ² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina. ³ Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), La Plata, Argentina. ⁴ Departamento de Química y Bioquímica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina. ⁵ Instituto de Investigaciones Físicas de Universidad Nacional Mar del Plata (IFIMAR-CONICET), Mar del Plata, Argentina. ⁶ Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), Buenos Aires, Argentina.

sfuselli@gmail.com

Paenibacillus larvae es el agente etiológico de la loque americana, enfermedad que afecta a la larva de abejas melíferas. Para su control, se utilizan antibióticos de síntesis, pero se encuentran prohibidos a nivel mundial por dejar residuos y generar resistencia. Los compuestos naturales son capaces de controlar la enfermedad. La planta de *Cannabis* contiene tricomas glandulares, que producen, además de cannabinoides, un aceite esencial compuesto por monoterpenos y sesquiterpenos, con conocidas propiedades antibacterianas. Se evaluó la actividad antimicrobiana de extractos de inflorescencias y raíces de *Cannabis* (*Cannabis sativa* L.) mediante la concentración inhibitoria mínima (CIM); se determinó la composición química de los extractos y se analizó si presentan efectos tóxicos sobre las larvas de las abejas. Los valores promedio de CIM fueron significativamente menores para los extractos de inflorescencias (20,80-76,83 $\mu\text{g mL}^{-1}$), demostrando la mayor capacidad antimicrobiana frente a *Paenibacillus larvae*. Tanto los extractos de raíces como los de flores presentaron valores similares de flavonoides, las inflorescencias mostraron mayores valores de polifenoles y de capacidad antioxidante. El contenido de saponinas en el extracto de raíces fue mayor. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en las curvas de supervivencia ni en los pesos promedio de las larvas hasta el día siete. Se concluye que la capacidad antioxidante de los extractos de flores puede deberse a las concentraciones de canabidiol (CBD). La composición química del extracto de flor analizado por CG-MS (Cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas) justifica su mayor actividad antibacteriana, debido al contenido de cannabinoides y mayores cantidades de diterpenos y sesquiterpenos. La capacidad inhibitoria observada en raíz, podría deberse al alto contenido de saponinas, como también a ciertos ácidos grasos y esteroides analizados por CG-MS con propiedades antibacterianas conocidas. **Palabras clave:** *Cannabis sativa*, *Paenibacillus larvae*, *Apis mellifera*.

Determinación de la esporulación de *Nosemaspp* en un colmenar en la ciudad de La Plata Buenos Aires Argentina durante la primavera 2021

Pérez, R.^{1,2}; Linari, A¹.; Mouras, P¹.; Guardia López, A.^{1,2}

¹ Dirección Apícola Laboratorio Central de Apicultura Ministerio de Desarrollo Agrario de Buenos Aires MDA. ² Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales FCAyF Universidad Nacional de La Plata UNLP.

jujelp@gmail.com

La Nosemosis, parasitosis intestinal del sistema digestivo de las abejas adultas *Apis mellifera* L. es causada por *Nosemaapis* y *Nosemaceranae*, ambas detectadas en Argentina. El objetivo fue cuantificar la presencia de *Nosemaspp.* durante el período septiembre a diciembre 2021. Seleccionadas y muestreadas 2 colmenas Langstroth del apiario de la FCAyF UNLP, se diagnosticó *Nosemaspp.* en el Laboratorio de Sanidad Apícola del MDA empleando la técnica de Cantwell (OIE) 2008, con microscopía óptica, dado que para diferenciar las especies, *apis* y *ceranae* se debe utilizar microscopio electrónico o métodos moleculares. La intensidad de la infección se expresó como millones de esporos /abejas clasificadas en Nula < 0,01; Leve 0.01 - 0,5; Moderada 0.5 a 1.0 y Grave >1,0. Los resultados indicaron una variación de la velocidad de esporulación en bajo, medio y grave. En septiembre la colmena 1 presentaba nivel medio con 900000 esporos/abeja, mientras que la colmena 2 nivel grave con 6400000 esporos/abeja. Durante octubre la velocidad de esporulación varió con nivel grave en ambas colmenas al inicio del mes y al finalizar disminuyó la esporulación a nivel medio. A principios de diciembre disminuyó a nivel bajo para luego aumentar a mediados del mes a grave con 3020000 y 4050000 esporos/abeja para las colmenas 1 y 2 respectivamente. Investigaciones realizadas muestran que valores ambientales de humedad entre 65% y 70 % y temperaturas superiores a 20°C son ideales para la esporulación. Estos resultados indican que la variación en la velocidad de esporulación estaría influenciada por las condiciones ambientales. Continuando con estos estudios y sugiriendo prácticas de manejo, higiene, profilaxis y tratamientos terapéuticos si correspondiese se podrá contrarrestar esta enfermedad. Esto redundará en un gran beneficio para la apicultura nacional al bajar la carga esporular y mantener a la nosemosis por debajo del umbral de daño económico.

Palabras clave: Nosemosis. Esporulación.



Actividad antifúngica de “HO21-F”, una formulación basada en un extracto vegetal a partir de *Olea europaea*, en abejas infectadas con *Nosema ceranae*.

Jose Duguet¹, Fabián Zúñiga¹, Jessica Martínez¹.

¹Centro de Medicina Regenerativa, Instituto de Ciencias e Innovación en Medicina, Clínica Alemana Universidad del Desarrollo. Santiago, Chile.

jduguet@udd.cl

Nosema ceranae es un hongo de la clase microsporidia que vive como un parásito obligado que afecta silenciosamente a la abeja melífera (*Apis mellifera*) causando la enfermedad de nosemosis. Este parásito produce esporas resistentes que germinan en el intestino medio de la abeja y desarrolla un tubo polar que inyecta un esporoplasma en las células del epitelio intestinal, las que proliferan hasta producir múltiples desórdenes que acortan la vida de la abeja adulta. En los últimos 5 años se ha reportado una rápida expansión de la enfermedad en las colmenas a nivel mundial, y los tratamientos existentes no son tan efectivos y causan efectos secundarios que debilitan las colmenas. En este trabajo se evaluó la actividad antifúngica contra *N. ceranae* de la formulación prototipo “HO21-F” desarrollada a partir de un extracto vegetal de *Olea europaea*. Se demostró la efectividad para reducir el nivel de infección en ensayos de laboratorio y en terreno. En el laboratorio se criaron abejas durante 17 días y fueron infectadas artificialmente con *N. ceranae*, mientras que en terreno se trataron con la formulación colmenas naturalmente infectadas con el formulado durante 28 días. En los ensayos de laboratorio se observó una reducción del nivel de esporas de un 83,6% en abejas adultas sin afectar su sobrevivencia. En los ensayos de campo se observó una reducción del nivel de infección de un 88% y un incremento de la población en las colmenas tratadas con HO21-F. HO21-F se presenta como una futura alternativa comercial para el control de nosemosis.

Palabra clave: *Nosema ceranae*, abeja melífera, actividad antifúngica, *Olea europaea*.

Financiamiento: Este trabajo fue financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (proyecto PYT-2019-0215) y la empresa ApiQuality SpA.

Supplementation with an inorganic and organic Zinc source in the metallomic and proteomic profile of royal jelly in *Apis mellifera* L.

Orsi, R.O.¹, Longuini, A.A.¹, Padilha, P.M.²

¹ Center of Education, Science and Technology in Rational Beekeeping (NECTAR), Department of Animal Production and Medicine Veterinary Preventive, UNESP – Univ. Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, Brazil. ² Biological Institute, UNESP – Univ. Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, Brazil.

ricardo.orsi@unesp.br

Royal jelly is a complex secretion of the mandibular and hypopharyngeal glands of works nursing bees and minerals like zinc and iron are fundamental for its development. However, the zinc presence depends on the floral resource available to bees. This study analyzed the protein content, number of protein spots and the content of minerals (Zn and Fe) found in the royal jelly in different seasons. Royal jelly was collected during the period from January to December, by Doolittle method. The samples were stored in sterile vials and the protein content determined by the Biuret method. Two-dimensional electrophoresis for the fractionation of royal jelly proteins was performed and identified by electrospray ionization mass spectrometry (ESI MS MS). Zinc and iron level was determinate by the flame atomic absorption spectrometry (FAAS). The results evaluated were by ANOVA followed by Tukey's test to check for differences between means ($P < 0.05$). The results do not showed differences in the proteins contents of the royal jelly in the seasons (spring $3.91 \pm 0.36\%$; summer $3.89 \pm 0.40\%$; autumn $3.40 \pm 0.07\%$ and winter $3.33 \pm 0.27\%$). However, the number of spots was major in the autumn (106.6 ± 18.8) when compared to the summer (72.42 ± 11.2), do not differ from the spring (85.6 ± 24.6) and winter (95.30 ± 23.7). Zn was the major mineral found of analyzed spots compared to Fe throughout the year. In some months (February to June and September) these minerals were observed simultaneously in the spots. The proteins more abundant was the MRJP2, followed by MRJP3 and MRJP1 (important by playing nutritional functions), besides of the proteins MRJP5, MRJP6, MRJP7 and MRJP9. The results show that the seasons modified the royal jelly protein composition and the possible interactions with metals such as zinc and iron, being the proteomic and metalloproteomic as an important tool to study the honeybee's nutrition.

Keywords: beekeeping, minerals, nutrition, protein spots



Pyraclostrobin fungicide alters the genic expression on brain tissue of *Apis mellifera* L.

Orsi, R.O.¹, Mendes, D.D.¹, Astolfi, A.¹, Lippi, I.C.C.¹, Scheffer, J.L.¹, Lunardi, J.¹, Kadri, S.M.¹

¹ Center of Education, Science and Technology in Rational Beekeeping (NECTAR), Department of Animal Production and Medicine Veterinary Preventive, UNESP – Univ. Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, Brazil. Financial Support (FAPESP 2020/10524-0)

ricardo.orsi@unesp.br

NECTAR Brazilian group (Center of Education, Science and Technology in Rational Beekeeping) conducted studies on the pesticides honey bees effects using the transcriptome sequencing (RNA-Seq). In this way, we analyzed the effects of Pyraclostrobin on 21 old-days honeybees (forager) in laboratory conditions. For this, frames containing sealed brood were removed from the beehives and maintenance at 32°C and 75% until the bees were born. So, newly emerged workers were marked on the pronotum with a non-toxic pen and reintroduced into their original hives. After 21 days, 120 marked bees were collected with an entomological forces and immediately stored in Petri dishes and kept without food for 3 hours. These honeybees were exposed to food contaminated or not with Pyraclostrobin (850 ppb/bee). After four hours of exposure, 15 bees from each treatment were collect for transcriptome analysis. Total RNA analysis was extracted from the brain pools (03 brains per pool) using the TRIzol® reagent protocol according to the manufacturer's instructions. cDNA libraries were constructed and the FASTQC program was used to check adapter content and assess the quality of raw reads. Differential expression analysis was performed with the DESeq2 package. Genes that had an adjusted value of less than 0.05 were considered to be significantly up-regulated. It was observed that the honeybees exposed by ingestion of pyraclostrobin, show changes in the pattern of gene expression of the antioxidant system, cellular respiration, glucose metabolism and regulation of juvenile hormone and insulin. Therefore, molecular-level data from the analysis of brain tissue gene expression indicate that this fungicide affects the gene expression on foragers *Apis mellifera* bees.

Keywords: beekeeping, honey bees, transcriptome



Glyphosate alters the transcriptome of the brain tissue of honeybees africanized *Apis mellifera* foragers

Orsi, R.O.¹, Scheffer, J.L.¹, Astolfi, A.¹, Mendes, D.D.¹, Lippi, I.C.C.¹, Lunardi, J.¹, Kadri, S.M.¹

¹ Center of Education, Science and Technology in Rational Beekeeping (NECTAR), Department of Animal Production and Medicine Veterinary Preventive, UNESP – Univ. Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, Brazil. Financial Support (FAPESP 2020/10524-0). ² Biological Institute, UNESP – Univ. Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, Brazil.

ricardo.orsi@unesp.br

Exposing animals to glyphosate can cause damage and even reduction in their populations, even at low concentrations. For bees, the biggest problem with the use of herbicides was associated with the reduction of floral diversity, which could serve as places for nesting and food sources (pollen and nectar), causing losses in their maintenance and changes in behavioral, physiological, developmental, genetic, affecting productive aspects. In the present study, we analyzed the changes in gene expression of *Apis mellifera* bees during the forager phase exposed to glyphosate herbicide in lethal ($DL_{50} = 273.93 \mu\text{g}/\text{abelha}$) and sublethal ($DL_{50/100} = 2.73 \mu\text{g}/\text{abelha}$) dose. For this, frames containing sealed brood were removed from the beehives and maintained at 32°C and 75% until the bees were born. So, newly emerged workers were marked on the pronotum with a non-toxic pen and reintroduced into their original hives. After 21 days, 120 marked bees were collected with an entomological forceps and immediately stored in Petri dishes and kept without food for 3 hours and then exposed to contaminated food or not with fipronil at a concentration of 2.5 ppb/bee. After four hours of exposure, 15 bees from each treatment were collected for transcriptome analysis. Differential expression analysis was performed with the DESeq2 package. Genes that had an adjusted value of less than 0.05 were considered to be significantly up-regulated. We observed changes related to metabolic pathways and intracellular organelles. It is concluded that glyphosate affects the gene expression of acutely exposed field bees, which may interfere with their microbiota, immunity and cognitive system.

Keywords: beekeeping, gene expression, honeybees.



Evaluación del estado de salud de *A. mellifera* a través de microbioma intestinal: Diagnóstico oportuno puede prevenir enfermedades bacterianas estacionarias

Romero-Arenas Omar¹, Ma. De Los Angeles Valencia de Ita¹, Parraguirre Lezama Conrado¹ y Rivera-Tapia Antonio²

¹ Instituto de Ciencias, Centro de Agroecología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Edificio VAL 1, Km 1,7 carretera a San Baltazar Tetela, San Pedro Zacachimalpa, CP. 72960, Puebla, México. ² Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ciudad Universitaria, Puebla CP. 72570, México.

biol.ora@hotmail.com

La apicultura es una actividad económica que representa un potencial para el desarrollo de diversos sectores agrícolas en el mundo. México ubica la tercera posición en América Latina, representando una fuente importante de empleos e ingresos para el país. El estado de salud de las abejas está asociado con la microbiota del tracto digestivo, al tipo de alimentación que se aplica en las colmenas, el sistema de explotación, la estacionalidad entre otros factores. Sin embargo, patologías infecciosas en abejas (*Apis mellifera*) dificultan el desarrollo de la apicultura al presentar alta mortalidad en abejas adultas. El objetivo de la presente investigación fue determinar el estado de salud del apiario de Santa María Coronango, Puebla, México que presentaba disminución en su población y bajos rendimientos. Los muestreos se realizaron del 13 de enero al 12 de mayo del 2021 de forma aleatoria en el apiario que consta de 30 colmenas, tomando 20 abejas por caja presente por muestreo semanal. El aislamiento de colonias bacterianas se realizó mediante el procesamiento del intestino de ejemplares vivos de *A. mellifera*, los cuales se suspendieron en 10 mL de caldo nutritivo durante 24 horas, posteriormente se realizaron diluciones decimales y se resembraron en agar nutritivo incubándose a 30 °C. Finalmente los aislamientos fueron identificados por medio del sistema de galerías API 20 E TM (20 100/20 160 BIOMERIUX). Los resultados mostraron la presencia de cuatro géneros bacterianos, siendo *Klebsiella* (37.5%), *Pseudomonas* (31.2%), *Yersinia* (12.5%) y *Proteus* (6.2%), encontrando susceptibilidad y desequilibrio en el microbioma intestinal de *A. mellifera*. En general, la evidencia sugiere que el microbioma intestinal juega un papel importante en la salud y la enfermedad de abejas, y un diagnóstico oportuno puede prevenir enfermedades bacterianas estacionarias y conocer el estado de salud de colonias de abejas presentes en el apiario de Coronango, Puebla, México.

Palabras clave: Mortalidad, disbiosis, apiario, microbiota.



Identificación de *Spiroplasma melliferum*: agente etiológico que provoca alta mortalidad y falta de vuelo de *A. mellifera*

Rivera-Tapia Antonio¹, Romero-Arenas Omar², Ma. De Los Angeles Valencia de Ita², Parraguirre Lezama Conrado²

¹ Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ciudad Universitaria, Puebla CP. 72570, México. ² Instituto de Ciencias, Centro de Agroecología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Edificio VAL 1, Km 1,7 carretera a San Baltazar Tetela, San Pedro Zacachimalpa, CP. 72960, Puebla, México.

jar70@yahoo.com

Las abejas (*Apis mellifera*) son los insectos más importantes del ecosistema terrestre, no solamente por la producción de miel, sino además por su papel esencial como polinizadores del 80% de las especies vegetales del mundo. El estado de salud de las abejas este asociado con la microbiota del tracto digestivo, al tipo de alimentación, la estacionalidad, el sistema de explotación, entre otros factores. Sin embargo, patologías infecciosas en abejas dificultan el desarrollo de la apicultura. El objetivo de la presente investigación fue determinar el agente etiológico en el apiario de Santa María Coronango, Puebla, México, que causaba que los adultos se volvieran incapaces de volar, con temblor y alta mortalidad en la colmena. Se realizaron muestreos en el mes de mayo del 2021 de forma dirigida a individuos moribundos con incapacidad de vuelo, tomando 30 abejas por muestreo semanal. El aislamiento de colonias de *Spiroplasma melliferum* se realizó mediante el procesamiento del intestino de *A. mellifera*, los cuales se suspendieron en 10 mL de caldo SP-4 durante 72 horas, posteriormente se procedió a la extracción de ADN utilizando el kit ZR Fungal/bacterial (MiniPrep-D6005). Para la identificación molecular se llevó a cabo un análisis de las secuencias de la región del espaciador transcrito interno F28 y R5. Los productos de PCR se compararon con las secuencias establecidas en GenBank™ usando el algoritmo Blast. Finalmente, se realizó microscopía de fuerza atómica con el objetivo de elucidar la microestructura de *S. melliferum*. Se amplificaron de 271 pb presentando una similitud del 95% con *S. melliferum* (KF706372.1). Se observó una estructura redondeada y helicoidal de aproximadamente 12 µm de longitud y 0.075 µm de diámetro, característica típica de estas bacterias. Los resultados mostraron la presencia de *S. melliferum* en el 38% de los ejemplares de *A. mellifera* provenientes de Santa María Coronango, Puebla, México.

Palabras clave: Mortalidad, apiario, SP-4.

Sustancias solubles liberadas por levaduras aisladas de kéfir de agua: efecto sobre *Ascosphaera apis* y su potencial uso en alimentación de larvas de abejas

Rodríguez María Agustina^{1,2}, Ibañez Battiston Thomas^{3,4}, Fernández Leticia Andrea^{2,3,5}, Reynaldi Francisco José^{5,6}

¹ Comisión de Investigaciones Científicas (CIC). ² Laboratorio de Estudios Apícolas (LabEA-CIC). Departamento de Agronomía. Universidad Nacional del Sur (UNS). Bahía Blanca, Prov. Buenos Aires, Argentina. ³ Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional del Sur (UNS). Bahía Blanca, Prov. Buenos Aires, Argentina. ⁴ Becario EVC - CIN (Estimulo a las Vocaciones Científicas). ⁵ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). ⁶ Centro de Microbiología Básica y Aplicada (CEMIBA). Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata (UNLP). La Plata, Prov. Buenos Aires, Argentina

agustina.rodriguez@cyt.cic.gba.gob.ar

La alimentación de las abejas (*Apis mellifera* L.) es clave para mejorar la salud de las colonias. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto inhibitorio de sustancias solubles liberadas por levaduras aisladas de kéfir de agua sobre *Ascosphaera apis* para incorporarlas a la dieta de larvas de abejas. Se aislaron 28 levaduras del kéfir en medio Hongos y Levaduras líquido a 25°C en aerobiosis. Se centrifugaron (15 min, 15000 rpm) y los sobrenadantes se evaluaron frente a 15 cepas de colección de *A. apis* (CMM1 - CMM15). Se colocó un disco del micelio del hongo en el centro de la placa con medio YGPSA y se realizaron cuatro pozos equidistantes al disco con sacabocados (diámetro 6 mm) en el agar conteniendo los sobrenadantes (20ul). Se incubó a 28 °C en aerobiosis y se evaluó la inhibición a los 4 y 7 días. Los resultados se analizaron siguiendo la clasificación cualitativa: sin inhibición (-), buena inhibición (+), muy buena (++). Las levaduras con mayor inhibición fueron seleccionadas para realizar ensayos *in vitro* con larvas en microplacas (3 repeticiones) a 35 °C y 90 %HR. Las dietas consistieron en jalea real y solución azucarada diluida en: agua (Control), sobrenadante de levadura (L1, L2, L3, L4, L5) y sobrenadante de un co-cultivo de dos levaduras (L6-7, L8-9). Se evaluó el éxito en el traslarve a 48 hs, peso, tamaño y mortalidad de larvas al séptimo día. No se hallaron diferencias significativas en el éxito en el traslarve ($p > 0,1$) entre Control y tratamientos. Las variables peso, tamaño y mortalidad de las larvas no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. Se obtuvieron nueve levaduras que liberaron sustancias con capacidad inhibitoria frente a *A. apis* que podrían incorporarse en la dieta de abejas al no afectar la supervivencia de las larvas.

Palabras clave: *Apis mellifera*, *Ascosphaera apis*, kéfir, levaduras

Efecto del aceite esencial de *Schinus molle* sobre la detección periférica de volátiles florales en *Apis mellifera*

Sosa Labadie C.^{1,2}, Bragunde G.^{1,2}, Triñanes F.¹, Juri P.³, Rossini C.¹, González A.¹

¹ Laboratorio de Ecología Química, Facultad de Química, UdelaR, Montevideo, Uruguay. ² Programa de Posgrados de la Facultad de Química, UdelaR, Uruguay. ³ Unidad Académica de Animales de Granja, Facultad de Veterinaria, UdelaR, Uruguay

carososa@fq.edu.uy

En los últimos años han aumentado las pérdidas de colmenas de *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae), insecto que poliniza cerca del 80 % de los cultivos alimentarios. Entre las principales causas de este fenómeno se encuentra el ácaro *Varroa destructor* (Mesostigmata: Varroidae) y la aplicación sistemática de acaricidas sintéticos para su control. El uso de aceites esenciales (AE) derivados de plantas aromáticas es una alternativa que ha cobrado gran importancia en los últimos tiempos, sin embargo, sus efectos subletales han sido poco estudiados. En este trabajo se caracterizó químicamente el AE de *Schinus molle* (Anacardiaceae), un potencial acaricida alternativo, mediante cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas (GC-MS); y se evaluó su toxicidad sobre *A. mellifera* y *V. destructor* tras exposición completa en laboratorio. Los componentes principales del AE fueron α -pineno (16,9%), β -pineno (15,1%), limoneno (11,8%), sabineno (9,5%) y biciclogermacreno (8,3%). La CL50 para *V. destructor* fue 4,1 $\mu\text{L/mL}$ (IC 95%: 2,8-5,5 $\mu\text{L/mL}$) y 2,3 $\mu\text{L/mL}$ (IC 95%: 0,6-4,0 $\mu\text{L/mL}$), para 24 y 48 horas, respectivamente. Para las abejas, la CL50 fue superior a la concentración más alta ensayada, lo que indicaría su inocuidad. Asimismo, aplicando el AE en tiras de cartón en colmenas, se estudió mediante electroantenografía (EAG) el efecto en la detección periférica a distintas dosis del volátil floral linalool. El tratamiento con AE de *S. molle* no tuvo efecto sobre la respuesta EAG a ninguna de las dosis de linalool en abejas nodrizas expuestas durante 12 días, ni en forrajeras luego de la reaplicación del tratamiento (ANOVA Split-plot, $p > 0,05$). Este resultado es promisorio ya que indica que la olfacción periférica a linalool no se ve afectada por el AE, sin embargo, se debe extender el estudio a otros compuestos, procurando representar otras clases de compuestos volátiles florales.

Palabras clave: *Apis mellifera*; *Varroa destructor*; electroantenografía; aceite esencial; *Schinus molle*.



Dinámica temporal de *Epormenis cestri* Berg (Hemiptera: Flatidae) y su asociación con los componentes del paisaje del Litoral entrerriano

Cavigliasso, Pablo¹; Messina, Natalia²; Barreto, Carolina G.³; Roman, Lilian²; Bulacio Cagnolo, Natalia V.⁴ & Rodriguez, Graciela A.⁵

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Concordia. Estación Yuquerí y vías del Ferrocarril s/n, Concordia, Entre Ríos, Argentina. ² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Agencia de Extensión Agropecuaria Concordia. Estación Yuquerí y vías del Ferrocarril s/n, Concordia, Entre Ríos, Argentina. ³ Universidad Nacional del Litoral, Licenciatura en Biodiversidad. Santa Fe, Santa Fe, Argentina. ⁴ Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (INTA-CONICET). Ruta 34, Km 227, Rafaela, Santa Fe (Argentina). ⁵ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Hilario Ascasubi. Ruta Nacional N° 3, Km 794, Buenos Aires (Argentina).

bulacio.natalia@inta.gob.ar

La afección denominada “Mal del Río” (MDR) se trata de una intoxicación a las larvas de abejas melíferas originada por un compuesto (Xanthoxilina) proveniente del género *Sebastiania* Spreng y concentrados en los exudados de *Epormenis cestri* Berg los cuales son movilizados por las abejas obreras en melatos. Nuestro objetivo fue determinar la dinámica temporal del ciclo de vida de *E. cestri*, su asociación con los componentes de la vegetación predominante y la influencia del río Uruguay sobre el tamaño de sus poblaciones. Para esto seleccionamos 5 sitios en las cercanías del río Uruguay (Entre Ríos - Argentina), con una separación promedio de, en media (\pm SD), 14,57 (\pm 10,66) km, ubicados entre la ciudad de Concordia hasta las proximidades de la ciudad de Ubajay. En cada sitio se muestrearon poblaciones de *E. cestri* mediante la técnica Stem-tap modificada para tal fin. Se clasificó la cobertura vegetal entorno a cada uno de los sitios en: Agua; Selva en galería; Bosque espinal; Sabana. Se evaluó el efecto de los componentes del paisaje sobre la abundancia de *E. cestri* utilizando GLMMs. Como resultados, se determinó que la eclosión de los huevos de *E. cestri* se regula por la acumulación de grados días, comenzando de norte a sur de Argentina desde principio de octubre, encontrando una distribución escalonada de sus fenofases hasta llegar a mediados de diciembre donde alcanzan el estado de adulto. Además, encontramos efectos significativamente negativos de la cobertura del bosque espinal y del aumento de la distancia desde las márgenes del río Uruguay sobre la abundancia total de *E. cestri*. Este trabajo nos da los primeros indicios para comprender cómo los componentes del paisaje estructuran las poblaciones de *E. cestri*, permitiendo predecir cuándo será el momento crítico de incidencia y los ambientes donde será menor el ingreso de melatos que generan MDR.

Palabras clave: Mal del Río; *Epormenis cestri*; dinámica espacio-temporal; apicultura.



Evolución molecular del virus filamentososo *Apis mellifera* (AmFV) en abejas de museos suizos.

Nascimento G.¹, [Delgado-Cañedo A](#)¹.

¹ Programa de pesquisa e extensão em apicultura do Pampa (APIPAMPA), Universidade Federal do Pampa - Campus São Gabriel, São Gabriel, RS, Brasil.

andrescanedo@unipampa.edu.br

El virus filamentososo de *Apis mellifera* (AmFV) fue el primer virus de abeja descubierto, posee un genoma grande de ADN y envoltura. Su filogenia es incierta y está relacionado con la enfermedad de la hemolinfa lechosa. Por este motivo, la adquisición de nuevos genomas completos es importante para conocer sus variantes, permitiendo una mejor comprensión de sus efectos sobre las células infectadas y también de su evolución. En este trabajo se obtuvieron secuencias completas de los genomas de AmFV a partir de la secuenciación de los genomas de abejas de museo suizo [ERR5665177 (1941), ERR5665174 (1947), ERR5665172 (1954), ERR5665181(1959)] depositados en la base de datos SRA (NCBI). Los análisis se realizaron utilizando herramientas de mapeo, ensamblaje del genoma y alineación disponibles en el servidor online Galaxy (usegalaxy.org), BOWTIE2, Pylon y MAFFT, respectivamente. Utilizando la secuenciación antes mencionada, fue posible identificar y alinear los genomas de las muestras, utilizando la secuencia KR819915 como genoma de referencia del virus. Para realizar el análisis de genómica comparativa se utilizó la herramienta VISTA. Los análisis realizados permitieron encontrar regiones de alta variabilidad, una de ellas fue la región de 485Kpb a 490Kpb, región rica en timina y altamente repetitiva. El análisis filogenético demuestra la evolución del virus a lo largo de los años con SNPs e INDELS que individualizaron cada variante, permitiendo mostrar la evolución entre la muestra más antigua (año 1941), que está más alejada evolutivamente del genoma referencia, y la muestra más reciente de este experimento (año 1959), siendo más cercana. Actualmente estamos calculando el nivel de INDEL en la herramienta SpartaABC, esperando que la plataforma complete su procesamiento. Con los datos adquiridos hasta el momento, fue posible obtener las secuencias genómicas completas de los virus AmFV de 70 a 80 años atrás, mostrando su evolución molecular a lo largo del tiempo.

Palabras clave: Virus filamentososo de *Apis mellifera*; sanidad apícola

Virus de abejas: un estudio sobre sus frecuencias en corridas de secuenciación masiva

Barboza M. P.¹, Oliveira G. H. A.¹, Fonseca M. M.¹, Delgado-Cañedo A.¹

¹ Programa de pesquisa e extensão em apicultura do Pampa (APIPAMPA), Universidade Federal do Pampa - Campus São Gabriel, São Gabriel, RS, Brasil.

andrescanedo@unipampa.edu.br

Las abejas juegan un papel clave en el desarrollo ambiental y económico; sin embargo, son susceptibles a varios factores como: temperatura, nutrición y patógenos. Entre los agentes patogénicos están más de 30 virus diferentes cuyas patologías, en los casos de baja carga viral, pueden ser asintomáticas para el ojo humano. Este estudio tiene como objetivo presentar las estadísticas obtenidas a partir de una base de datos que estamos construyendo, a partir de muestras infectadas en corridas de secuenciación obtenidas de base de datos pública, con el objetivo de obtener nuevas secuencias virales completas, analizar la variabilidad viral y estudiar la relación entre las variantes virales y la genética de las abejas. La búsqueda de datos de experimentos de RNAseq de *Apis mellifera*, obtenidos de la base de datos SRA (NCBI) resultó en más de 3000 datos de secuenciación, que fueron tabulados individualmente registrando el número de SRR, el identificador del experimento, una descripción del trabajo, el país de ejecución, y los virus presentes en cada una de las ejecuciones. Nuestros primeros resultados demuestran que casi el 60% de las muestras secuenciadas presentan alguno de los representantes del grupo DWV (aún no discriminado entre los diferentes tipos), SBV estuvo presente en 20,3% de las muestras, BQCV en 19,3% y otros virus de ARN por debajo del 7%. Sin embargo, destacamos la presencia de más de 280 muestras positivas para el virus filamentoso AmFV (8,8%), lo que demuestra la alta prevalencia de este virus, datos que no se reportan en la literatura. A la luz de lo anterior, es un hecho que existen datos virales inexplorados y desatendidos en estudios de secuenciación masiva. Por lo tanto, el análisis que se realice a partir de estos datos será de gran importancia para comprender mejor estos patógenos de las abejas.

Palabras clave: secuenciación masiva, virus apícolas

Dinámica de infección del Virus de la parálisis aguda de las abejas y del Virus de las celdas reales negras en abejas adultas (*Apis mellifera*)

Ferrufino, Cecilia¹; Scannapieco, Alejandra²; Russo, Romina²; Gonzalez, Fernanda¹; Salvador, Ricardo³ and Dus Santos María Jose¹

¹ Instituto de Virología e Innovaciones Tecnológicas, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Centro de Investigaciones en Ciencias Veterinarias y Agronómicas, Buenos Aires, Argentina. ² Instituto de Genética, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) - gv al IABIMO, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina. ³ Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (IMyZA), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Buenos Aires, Argentina

La presencia de virus en colonias causando pérdidas de abejas ha sido reportada en todo el mundo, pero poco se ha descrito sobre la cinética de infección de los mismos. El objetivo de este trabajo fue conocer la dinámica de infección del virus de la parálisis aguda de las abejas (ABPV) y del virus de las celdas reales negras (BQCV), mediante bioensayos de infección en abejas adultas. Los stocks de virus infecciosos, se prepararon mediante la inoculación de pupas y posterior purificación por gradientes continuos de sacarosa y ultracentrifugación. Las cargas virales (CV) se cuantificaron mediante RT-qPCR. Se realizaron dos experimentos en abejas adultas de medidas repetidas para cada virus durante 10 días mediante la administración oral de virus al inicio del ensayo. Cada experimento se diseñó con 3 tratamientos (sin tratar; virus 10³cg/ul y Virus 10⁴cg/ul), 3 repeticiones de 50 abejas por repetición. En el experimento de ABPV, al 3er día post infección (dpi) se observó un aumento exponencial en las CV para ambas concentraciones de virus, siendo el grupo de 10⁴cg/ul el que mostró un aumento significativo. Se observó una marcada disminución en la supervivencia al 4to dpi en el grupo con concentración 10⁴cg/ul, en comparación con los otros grupos. En el experimento con BQCV, al 3er dpi, se observó un leve aumento en las CV en los tres grupos. Respecto a la supervivencia, hubo una leve disminución al 4to dpi en los dos grupos infectados con BQCV. Esto sugiere una menor patogenia de este virus respecto a ABPV. Este trabajo aporta conocimientos sobre la dinámica de infección de ABPV y BQCV en abejas adultas. Profundizar el conocimiento en estos temas mejorará nuestra comprensión de la biología de los virus, salud de colonias, y puede conducir al desarrollo de estrategias para prevenir las pérdidas de colonias.

Palabras clave: BQCV, ABPV, Dinámica de infección

Detección y caracterización del virus de alas deformadas (DWV) en apiarios con actividad fijista o migratoria de la provincia de Entre Ríos, Argentina.

Gonzalez, FN¹; Raticelli, F²; Ferrufino, Miño, S³; Dus Santos, MJ¹.

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto de Virología e Innovaciones Tecnológicas IVIT INTA-CONICET; ² Laboratorio de Especialidades Productivas de Maciá, Secretaría de Producción, Ecología y Medio Ambiente, Municipio de Gobernador Maciá, Entre Ríos, Argentina; ³ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Cerro Azul, Misiones, Argentina.

El virus de las alas deformadas (DWV) es un patógeno con elevada prevalencia y asociado a la pérdida de colmenas. En Argentina, la provincia de Entre Ríos posee una diversidad floral que permite a los apicultores realizar una apicultura fijista o migratoria. Los objetivos de este trabajo fueron estudiar el efecto de ambos tipos de manejo sobre la prevalencia y abundancia del DWV en colmenas destinadas a la producción de miel y caracterizar las variantes del DWV presentes en los apiarios. Durante inicio y fin de temporada (septiembre 2018-abril 2019) se tomaron muestras de 145 colmenas provenientes de 15 apiarios. La detección del DWV se realizó mediante RT-qPCR y se efectuó la secuenciación de un fragmento de 1500pb del gen de la Helicasa. El 44,12% (15/34) de las colmenas fijistas fueron positivas durante septiembre de 2018, mientras que en abril de 2019 el valor aumentó al 62% (20/32). En apiarios migratorios, el 86,2% (25/29) de las colonias resultaron positivas durante septiembre y el 62% (31/50) durante abril. Fue posible encontrar asociación entre la presencia de virus y el momento de la toma de muestra, siendo significativo durante septiembre $p=0,0005$. Así mismo, la presencia de virus se asoció significativamente al manejo migratorio $p=0,0224$. Se analizaron las secuencias de DWV obtenidas de 9 colmenas de apiarios fijistas y 22 de migratorios. Todas las secuencias analizadas presentan una similitud del 99%. Las cepas de DWV de ambos tipos de apiarios pertenecen a la variante DWV-A y se agrupan en un clado único junto a la cepa Chilensis-A1. Podemos concluir que la actividad migratoria tiene un impacto negativo en la prevalencia del DWV. Por otro lado, en los apiarios de la región centro-norte de la provincia de Entre Ríos, circula la variante A del DWV, independientemente de su manejo fijista ó migratorio.



Resúmenes

Área temática: SALUD DE LAS ABEJAS

Despoblamiento de colmenas en la polinización de arándanos

Juan Cisneros De La Cruz¹, Nature Masters SAC¹.

¹ Agrícola Valle y Pampa, Fundo Teresita. Ica Perú.

Juanescisd@gmail.com

La expansión de los cultivos de arándano en el país trajo consigo el mercado de la polinización en la apicultura. Una oportunidad de negocio rentable, pero de riesgo, alta mortandad de colmenas, entre los factores causantes se menciona la precariedad de la fuente de polen, factores climatológicos, adaptabilidad de las colmenas, método de polinización. La meta fue hacer un seguimiento minucioso del servicio de polinización de arándano (245 Ha) al fundo teresita en la campaña 2023. Se procedió a la instalación paulatina de 1670 colmenas, siguiendo el ritmo de la floración del arándano, todas mediante un estándar de preparación de la colmena (5 marcos de cría, tres marcos de alimento, un marco de cera estampada y un alimentador). Transcurridos las semanas (14 días) se observó deficiencias en el ingreso de polen, escases en la producción de cera, decaimiento de las colmenas en población, escases de postura. Con el ingreso del polen del espárrago inicia el crecimiento de las colmenas aclimatadas y colapso total de colmenas débiles. Inicia el proceso de bloqueo de colmenas. Se empieza a levantar alzas para la producción de miel. Cosecha de miel. En conclusión, el 30 % de la población colapsó, el 10% se recuperó, el 13% necesitaron alzas, se llegó a cosechar 1.23 Tn de miel, se capturaron 28 enjambres, la permanencia promedio fue de 75 días. Entre los factores de riesgo está la deficiencia de polen, la alta variabilidad de temperatura en el sitio, las fuertes ráfagas de viento húmedo, la mala ubicación de colmenas en las parcelas, las fumigaciones, hacinamiento de colmenas por apiario, la aclimatación de colmenas (respuesta genética). Gracias al seguimiento del desarrollo de las colmenas en toda la etapa de polinización se plantea un nuevo método de polinización en el arándano.

***Nosema* spp en el cono Sur: un primer abordaje con mirada hacia su relación con las características de su hospedero y ambientales**

Aldea P.^{1;2}, Bulacio-Cagnolo N.^{1;3}, Antúnez K.^{1;4}, Arismendi N.^{1;5}, Garrido M.^{1;6}, Giacobino A.^{1;3}, Huerta G.^{1;7}, Junges C.^{1;8}, Juri P.^{1;9}, Martínez S.^{1;10}, Muntaabski I.^{1;11}, Nogueira E.^{1;9}, Pacini A.^{1;3}, Porrini L.^{1;6}, Porrini M.^{1;6}, Scannapieco A.^{1;11}, Branchiccela B.^{1;12}.

¹ Sociedad Latinoamericana de Investigación en Abejas; Subgrupo Plagas y Patógenos. ² Universidad SEK, Facultad de Ciencias de la Salud, Instituto de Investigación Interdisciplinar en Ciencias Biomédicas SEK. Santiago, Chile. ³ Instituto de Investigación de la Cadena Lactea (INTA-CONICET). Rafaela, Argentina. ⁴ Laboratorio de Microbiología y Salud de las Abejas. Departamento de Microbiología, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable. Montevideo, Uruguay. ⁵ Centro de Investigación Austral Biotech – Laboratorio Estudios en Abejas, Universidad Santo Tomás. Valdivia, Chile. ⁶ Instituto de Investigaciones en Producción Sanidad y Ambiente (IIPROSAM). CONICET-UNMdP. Centro de Asociación Simple CIC PBA. Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. ⁷ Programa Nacional Apícola (PROAPI), INTA. Bariloche, Argentina. ⁸ Laboratorio de Ecología de Enfermedades, ICIVET LITORAL (UNL-CONICET). Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL. Esperanza, Santa Fe, Argentina. ⁹ Departamento de producción Animal, Facultad de Veterinaria, Udelar. Montevideo, Uruguay. ¹⁰ Área Apicultura, Ministerio de Producción y Agroindustria de Río Negro. Bariloche, Argentina. ¹¹ Instituto de Genética gv IABIMO (INTA-CONICET). Buenos Aires, Argentina. ¹² Sección Apicultura, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Colonia, Uruguay.

Los problemas sanitarios constituyen uno de los principales factores asociados a la pérdida de colmenas, siendo la infección causada por *Nosema* spp., una de las principales amenazas para la salud de las abejas. Latinoamérica, presenta gran variedad de regiones, así como diversidad cultural y socioeconómica con influencia directa en el desarrollo de la apicultura y particularmente en la sanidad apícola. El objetivo de este trabajo fue analizar la dinámica anual de *Nosema* spp. en colmenas de distintas eco-regiones del cono sur. Para esto, se analizaron en forma estandarizada, los niveles de infección con este microsporidio en las cuatro estaciones durante el 2018, en diez apiarios localizados en seis eco-regiones de Argentina, Chile y Uruguay. Además, se determinaron las subespecies de las abejas mediante morfometría geométrica alar y se identificó el haplotipo mitocondrial de las abejas para asociar la dinámica de *Nosema* spp. con las características de su hospedero. Los niveles de infección con *Nosema* spp. oscilaron entre 2 y 28% (porcentaje de abejas infectadas con el microsporidio) en promedio por apiario en las cuatro estaciones. La excepción fue el apiario ubicado más al sur, el cual mostró mayores niveles de infección todo el año y en particular durante la primavera, momento que alcanzó un nivel de infección del 79%. La especie predominante fue *N. ceranae*. Por último, la mayoría de las muestras de abejas analizadas presentaron haplotipos mitocondriales europeos, pero mostraron características morfológicas asociadas a distintas subespecies de abejas. Siendo un primer abordaje, los resultados obtenidos reflejan la gran diversidad de la apicultura regional, tanto desde el punto de vista del estado sanitario de las colonias, como de su hospedero.

Palabras clave: abeja melífera; *Nosema* spp, eco-regiones, haplotipos de abejas; subespecies.

Control de *Varroa destructor* con ácido oxálico en tiras de celulosa: aspectos claves para maximizar su eficacia

Branchiccela B.¹, Díaz-Cetti S.¹, Mendoza Y.¹, Ramallo G.¹, Silva C.¹

¹ Sección Apicultura, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Ruta 50, km 11. Colonia, Uruguay.

Varroa destructor es la principal amenaza sanitaria para las abejas melíferas y en muchas partes del mundo es necesario aplicar tratamientos para controlar las poblaciones del ácaro y mantener las colonias de abejas fuertes y productivas. Sin embargo, la aparición de poblaciones de ácaros resistentes a la mayoría de los productos sintéticos disponibles limita su uso. En los últimos años, se ha comenzado a comercializar tiras de celulosa embebidas en ácido oxálico y glicerina, para el control de varroa. En este trabajo se estudió la eficacia de este producto (formulación comercial) en distintas condiciones: momento del año, dosis, con/sin roído, con/sin recura y ubicación de las tiras en la colonia. Además, se analizó su efecto sobre la población de abejas y cría y los niveles de varroa forética pre y post-tratamiento. Los resultados obtenidos muestran una eficacia del producto del 91% en marzo, 97,5% en junio, 69% en setiembre, 71% en octubre y 94% en enero para la dosis recomendada (4 tiras por cámara cubierta por abejas). Las variaciones de eficacia se asocian a la dinámica colonial: en marzo la población está disminuyendo y suelen quedar tiras fuera del nido, sin efecto sobre la cantidad de varroa. Por el contrario, en primavera la población está en expansión y suele haber roído de las tiras, lo cual explica la disminución de la eficacia. Por otro lado, los estudios de dosificación muestran que la dosis actual recomendada es la adecuada. Por último, en colonias donde se les colocó las tiras sobre los cabezales presentaron una menor eficacia que en las que las tiras se colocaron dentro del nido. En ninguno de los casos, se observó efecto sobre la población de abejas o de cría. Los resultados obtenidos permiten brindar una serie de recomendaciones para optimizar el uso del producto maximizando su eficacia.

Palabras clave: abeja melífera; *Varroa destructor*, ácido oxálico en tiras de celulosa, eficacia.



TECNOLOGÍA Y CALIDAD APÍCOLA

Caracterización palinológica y fisicoquímica de la miel como marcador de la presencia de parásitos de abejas

Revainera P. D.^{1,2}, Grandinetti, G.^{2,5}, Giménez Martínez P.^{1,2}, Fuentes, G.^{1,2},
Fernández de Landa G.^{1,2}, Maggi, M.D.^{1,2}, Plischuk S.^{2,6}, Gallez L.⁵, Quintana,
S.^{1,2,4}, Fuselli S.^{1,3}

¹ Instituto de Investigaciones en Producción Sanidad y Ambiente (CIAS- IIPROSAM), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Centro Científico Tecnológico Mar del Plata CONICET. Centro de Asociación Simple CIC PBA, Mar del Plata, Argentina. ² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina. ³ Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), La Plata, Argentina. ⁴ Área Biología Molecular Instituto de Análisis FARES TAIE, Mar del Plata, Argentina. ⁵ Laboratorio de Estudios Apícolas (LabEA), Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. ⁶ Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE-CONICET), La Plata, Argentina.

sfuselli@gmail.com

La miel es producida naturalmente por las abejas melíferas (*Apis mellifera*) y consiste en azúcares, vitaminas, minerales, enzimas, aminoácidos y compuestos volátiles. Estos compuestos confieren las propiedades organolépticas y nutricionales específicas, e incluso estando presentes en pequeñas cantidades, representan una huella digital y se utilizan para diferenciar mieles por orígenes botánicos y geográficos, así como para definir su calidad. Nuestro grupo de trabajo ha encontrado anteriormente parásitos de abejas en mieles comerciales mediante PCR, por lo que en el presente estudio se puso interés en determinar si existe algún tipo de relación entre los parámetros fisicoquímicos, el tipo de polen y la presencia de parásitos en miel. Se analizaron por métodos fisicoquímicos (contenido de azúcares, HMF, humedad, acidez, PH, conductividad, color) y melisopanilología, 33 mieles procedentes de las principales zonas productivas de Argentina. A su vez, se realizó la detección de parásitos mediante PCR de cada muestra. Se realizaron análisis de correlación múltiple, cluster y nMDS a fin de evaluar las relaciones entre las variables. Se encontró que existe una correlación negativa entre parásitos *Apicistys bombi* y *Lotmaria passim* y el virus AmFV y azúcares como fructosa, turanosa, erlosa y maltosa, pero positiva respecto a la glucosa. Al contrario, la presencia de *Nosema bombi* se correlacionó positivamente con la turanosa y erlosa, y negativamente con la glucosa. Por su parte, valores crecientes de conductividad eléctrica se correlacionaron negativamente con *A. bombi*, *L. passim* y AmFV y positivamente con *Ascosphaera apis*. Por su parte, mieles multiflorales se han visto asociadas a una mayor presencia de AmFV y mieles de *Eucalyptus spp.* a la presencia de *A. bombi* y *A. apis*. De esta forma, y con estudios que abarquen mayores regiones, se podría *a priori* estimar qué parásitos podrían estar en mieles de diferente origen y con determinadas características fisicoquímicas.

Palabras clave: melisopalinología, parásitos/abejas.

Bebedouro apícola coletivo à energia solar: importância del água para las abejas

Rosa Filho O.², Michels L.¹, Plácido R.¹, Nascimento J.¹, Silva C.², Canto R.¹, Sônego Y.¹, Mattos G.¹, Oliveira E.¹, Serralheiro W.¹, Arboitte M.³, Anastácio M.³

1 Instituto Federal de Santa Catarina Campus Araranguá; 2 Autônomos; 3 Instituto Federal Catarinense Campus Santa Rosa do Sul. Brasil

Onidlavso@gmail.com

En climas semiáridos a baixa umidade do ar, altas temperaturas e falta de água provocam mortalidade da prole imatura e o abandono dos ninhos de abelhas. A alimentação complementar e a oferta de água garantem a sobrevivência e o aumento das colônias de *Apis mellifera* L. Pesquisadores, Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – Araranguá, e Instituto Federal Catarinense Santa Rosa do Sul – Brasil, avaliam o ciclo termodinâmico de um bebedouro coletivo à energia solar e comportamento alimentar de abelhas concorrentes. O protótipo deriva de um cilindro negro que absorve energia térmica, elevando líquidos sob pressão até distribuidores coletivos de difusão ou circulação fechada. O modelo se autoabastece com chuva, vertendo água no período mais quente do dia, presumindo-se sua autonomia hídrica no Planalto Central Brasileiro. O funcionamento responde ao trânsito solar e às condições meteorológicas, descrevendo curvas de fornecimento semelhantes à da secreção de néctar ou da frequência de voo das abelhas coletoras, em quantidades diárias exponencialmente crescentes, até reposição natural ou esgotamento. A longa duração do ciclo pode sustentar o crescimento sazonal das colônias e centralizar a fonte de água no apiário, facilitando o trabalho das abelhas na termohidrorregulação das colmeias. A vazão é determinada pela radiação, volume inicial e densidade dos fluídos, podendo ser regulada pelo local, normais climatológicas, calendários de floração, previsões de déficit hídrico ou emergências. A funcionalidade e controle higiênico-sanitário do processo recomenda à priori sua utilização. A importância do equilíbrio de apiários em condições desfavoráveis, sem abertura das caixas, justifica o aprofundamento do estudo experimental do bebedouro coletivo termosolar. Equacionar a hipótese de que mesmo sistemas atmosféricos instáveis podem ser suficientes à atividade externa das abelhas e à oferta regular e compartilhada de água ou alimento - sem perdas significativas - em determinado período, constitui o objetivo principal do projeto.

Palabras clave: Bebedouro apícola Termorregulação de colmeias Alimentação coletiva.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) pelo lançamento do Edital Universal 02/2021, e em especial ao Campus Araranguá pelo aporte financeiro concedido para viabilização do projeto de pesquisa.

Caracterización como estrategia de valorización de mieles: estudio de la miel de *Eucalyptus* del Uruguay

Almeida L.¹, Zaino R.¹, Daners G.², Baez J.³, Acevedo A.⁴, Medrano A.³, Boido E.¹, Dellacassa E.⁵, Fariña L.¹

¹ Área Enología y Biotecnología de Fermentaciones, CYTAL, Facultad de Química, Montevideo, Uruguay. ² Departamento de Paleontología, Instituto de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Montevideo, Uruguay. ³ Laboratorio de Bioactividad y Nanotecnología de Alimentos, CYTAL, Facultad de Química, Montevideo, Uruguay. ⁴ Departamento de Bioquímica Clínica, Facultad de Química, Montevideo, Uruguay. ⁵ Laboratorio de Biotecnología de Aromas, DQO, Facultad de Química, Montevideo, Uruguay.

l.almeidak@gmail.com

Una forma exitosa de sumarle valor agregado a las mieles monoflorales es a través de su caracterización y búsqueda de propiedades nutraceuticas y biológicas. Una vez caracterizada, es importante la búsqueda de marcadores específicos que la distinguan de otras mieles. La miel de *Eucalyptus* es valorada a nivel internacional por sus características organolépticas y fisicoquímicas. Este tipo de miel puede ingresar con mayor facilidad dentro de los criterios de producción orgánica y tiene un mercado específico que la demanda. Este trabajo busca la caracterización de miel de *Eucalyptus* de Uruguay, para lo que se analizaron 44 mieles provenientes de siete departamentos durante dos cosechas consecutivas. Se realizó el análisis polínico y una batería de análisis fisicoquímicos básicos (pH, acidez, conductividad, humedad, color, hidroximetilfurfural, diastasa, cenizas y azúcares). Se realizó la extracción de compuestos volátiles por SPME y posterior análisis por GC-MS. Se estudiaron características nutraceuticas como el contenido de polifenoles totales y capacidad antioxidante. Complementariamente se realizó un *screening* para determinar actividad antimicrobiana frente a *S. aureus* y *E. Coli*. El análisis polínico reveló que 6 de las 44 muestras no eran de *Eucalyptus* (contenido de polen menor a 70%). El resto se clasificó según el porcentaje de polen presente. Los valores obtenidos en los análisis fisicoquímicos cumplieron con lo estipulado en el reglamento bromatológico. Se obtuvieron valores de referencia para color, perfil de azúcares, cenizas y conductividad propios de esta miel. Los valores obtenidos para polifenoles y actividad antioxidante se compararon con los valores obtenidos para mieles uruguayas y otras reconocidas a nivel mundial como la miel de Manuka. A su vez, se encontraron marcadores químicos volátiles específicos de miel de *Eucalyptus*. Se observó que un 84,1% de las mieles presentó actividad frente a *S. aureus* mientras que un 45,5% presentó actividad frente a *E. Coli*.

Palabras clave: *Eucalyptus*; Caracterización

Potencialización de la actividad antibacteriana de propóleos con precursores de flavonoides (chalconas)

Rodríguez Pérez, B.¹, Canales Martínez, M.², Penieres Carrillo, J. G.³, Cruz Sánchez, T. A.¹

¹ Laboratorio de Servicio de Análisis de Propóleos (LASAP), Unidad de Investigación Multidisciplinaria (UIM), Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. ² Laboratorio de Farmacognosia, Unidad de Biotecnología y Prototipos (UBIPRO), Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Estado de México, México. ³ Laboratorio de Química Verde, Química Orgánica. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. Estado de México, México.

berope380@hotmail.com, cruztona@hotmail.com

La actividad antibacteriana de los propóleos se relaciona con el contenido de compuestos fenólicos y flavonoides; sin embargo, no todos los propóleos presentan esta propiedad por la ausencia o baja cantidad de estos compuestos, lo que se puede incrementar con la adición de chalconas. Las chalconas son compuestos distribuidos en la naturaleza y son precursores biosintéticos de los flavonoides. Su estructura química presenta un anillo aromático en cada extremo de una cadena de tres átomos de carbono con un sistema carbonílico α,β -insaturado, en donde los anillos pueden estar sustituidos o no por grupos hidroxilo o metoxilo, regularmente. Autores reportan la relación de las actividades biológicas con las características estructurales mencionadas o con modificaciones de ellas. Sintetizar tres chalconas para potencializar la actividad antibacteriana *in vitro* mediante el método de difusión en agar frente a cepas de referencia de *Staphylococcus aureus* y de *Escherichia coli*. Se sintetizaron en el laboratorio mediante la condensación de Claisen-Schmidt, tres chalconas: 1,3-difenilpropil-2E-1-ona (PLCR-1) y dos análogos con sustituyentes hidroxilo: 1-(3,4-dihidroxifenil)-4-(2,4,6-trihidroxifenil)prop-2E-en-1-ona (PLCR-2) y 1-(3,4-dihidroxifenil)-4-(2,4-dihidroxifenil)prop-2E-en-1-ona (PLCR-3) que se adicionaron en distintas proporciones, a dos propóleos, uno del Estado de Guanajuato (baja cantidad de flavonoides) y otro del Estado de México (con flavonoides) para evaluar la actividad antibacteriana contra cepas de referencia de *Staphylococcus aureus* y de *Escherichia coli* utilizando el método de difusión en disco. Únicamente la chalcona PLCR-3, potencializó el efecto antibacteriano de ambas muestras, frente a *S. aureus*. El incremento de la actividad antibacteriana de un propóleo con la adición de chalconas sintéticas, está en relación con el microorganismo evaluado y la proporción utilizada.

Palabras clave: propóleos, actividad antibacteriana, chalconas.

Agradecimientos. Los autores agradecen el apoyo recibido de los proyectos: UNAM-DGAPA, PAPIIT IN223719. FESC. Cátedras de investigación: CI 2237 y CI 2222.

Determinación de la actividad antifúngica y origen botánico de un extracto de propóleos chileno obtenido en Angol

Veloz J.¹, Cabezas F.¹, Lespinasse M¹

¹ Facultad de Medicina y Ciencia, Universidad San Sebastián, Chile.

jorge.veloz@uss.cl

El Propóleos es un producto apícola que posee un alto contenido de polifenoles lo que determina sus propiedades antifúngicas. El objetivo de este estudio fue cuantificar los polifenoles totales contenidos en un extracto de Propóleos extraído de la región del Angol (Chile) y evaluar su efecto antifúngico contra una cepa (ATCC 29213) de *Cándida albicans*. Además, se determinó el origen botánico del polen presente en la muestra. Para la preparación del extracto se maceraron 30gr de Propóleos con 100ml de etanol (70%), se cuantificaron las concentraciones totales de polifenoles mediante espectrofotometría. En los ensayos de actividad antimicrobiana se utilizó el método de Kirby-Bauer, para ello, se sembró la cepa de *C. albicans* en placas de Petri que contenían medios de agar nutrientes, se realizó el ensayo con 1 ml de extracto de propóleos a 100 mg/ml). Como controles se utilizaron discos con los agentes anti-microbianos Miconazol (1g a 20 mg/g) y Clorheximida (1 ml a 2g/ml). Los granos de polen se obtuvieron de plantas forrajeras (*Sorghum bicolor*, *Lotus sp.*), Y de otras plantas como *Cichorium intybus*; *Raphanus raphanistum*. Además, el propóleo de Angol mostró granos de polen de arbustos y árboles, como *Acacia sp.*, *Pinus radiata*, *Eucalyptus sp.* y *Salix babylonica*. La concentración de polifenoles totales se obtuvo un valor de 41.365 ± 3 mg/ml El valor promedio de los halos de inhibición mostró diferencias significativas al comparar los halos de inhibición frente a la cepa de *C. albicans* ($p < 0.05$), test de ANOVA y post-test Tukey. En el propóleos el halo de inhibición fue de 13.5 ± 2.1 , 11.0 ± 3.0 para miconazol y 7.8 ± 2.4 para clorhexidina. Este estudio indica que el extracto de Propóleo, tiene capacidad antifúngica y podría ser utilizado como coadyuvante en el tratamiento de infecciones provocadas por *C. albicans*.

Desarrollo de un método analítico por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) para la determinación de la composición de apitoxina.

Valentina Rodríguez¹; Enrique Nogueira¹ y Catherine Fagúndez¹

¹ Facultad de Veterinaria, Montevideo, Uruguay.

vmrodriguezbatista@gmail.com

La apitoxina es una mezcla de compuestos biosintéticos, su composición va a depender del metabolismo de la abeja determinando así, que las diferentes características biológicas y de ecosistema en el que vive la abeja, sumado al manejo para cosechar la apitoxina, serán los que marquen la cantidad y composición de este producto. Para el uso en las industrias farmacéutica y cosmética o la exportación del producto, es importante conocer su calidad y composición, para lo cual el HPLC es de los métodos de elección por su buena relación costo-calidad. En bibliografía se reportan tiempos de análisis de 35-50 minutos por esta metodología, siendo una inversión de tiempo significativa, para grandes cantidades de muestras a procesar. Por lo anterior, este trabajo presenta el desarrollo de un método analítico por HPLC para cuali-cuantificar muestras de apitoxina, en donde se realizaron variaciones en el flujo, en la composición de la fase móvil y la forma del gradiente, buscando conservar la buena resolución entre los principales componentes de las muestras (melitina, fosfolipasa A2 y apamina). Para dicho fin se aumentó el flujo que fue acompañado por variaciones del gradiente de la fase móvil, buscando disminuir los tiempos de retención por un incremento de la proporción de acetonitrilo, tratando de acercarnos a composiciones isocráticas de la fase móvil, logrando llegar a un gradiente que permite la elución de todos los componentes de la mezcla en un tiempo de 20 minutos, requiriendo 4 minutos para la estabilización del método a las condiciones iniciales, conservando la buena resolución entre los picos. Además, se determinaron la linealidad en los rangos de concentración utilizados para estándares de apamina y melitina, y se establecieron los límites de detección y cuantificación para ambos compuestos, con proyección de continuar evaluando otros parámetros de adecuabilidad del sistema.

Palabras clave: Apitoxina; HPLC; desarrollo de método

“Evaluación de propiedades físico-químicas de propóleos del noroeste de República Dominicana”

Guzmán A.¹, Camejo A.², Rodríguez S.³, Rodríguez Y.¹

¹ Instituto Tecnológico de Santo Domingo. ²LabStore. ³Consortio Ambiental Dominicano

ashleygp99@gmail.com

Esta investigación evaluó las propiedades físico-químicas de propóleos de origen dominicano recolectados en tres apiarios del noroeste del país, como parte de una iniciativa para aportar información a las propiedades de estos, su composición química y para la tipificación de estos de acuerdo a su ecosistema de origen. Para esto se evaluaron los siguientes parámetros fisicoquímicos: humedad, contenido de cenizas, ceras, resinas, impurezas mecánicas, tiempo de oxidación, contenido total de fenoles y flavonoides. Las muestras representativas de bosque seco, bosque húmedo con pastos y manglar presentaron respectivamente valores de humedad de $1.33\% \pm 0.07$, $1.53\% \pm 0.06$ y $0.70\% \pm 0.70$, cenizas de 3.37% , 1.08% y 2.06% , ceras de $36.74\% \pm 1.22$, $45.90\% \pm 0.12$ y $43.50\% \pm 2.22$, resinas de $33.70\% \pm 0.06$, $42.12\% \pm 3.57$ y $35.08\% \pm 7.21$, impurezas mecánicas de $24.76\% \pm 1.04$, $9.30\% \pm 0.58$ y $18.60\% \pm 0.26$, tiempo de oxidación de $12.5s \pm 0.7$, $44.5s \pm 0.7$ y $17s \pm 1.4$. Estos valores corresponden al ambiente de la zona de muestreo y a las condiciones de recolección de las mismas. En el análisis superficial de las cenizas a través de microscopía electrónica de barrido no se encontraron metales pesados. Se elaboraron extractos hidroalcohólicos y blandos de propóleo para replicar los productos disponibles en el mercado. Las propiedades biológicas atribuidas al propóleo dependen del contenido de fenoles y flavonoides en estos. Al ser analizados estos contenidos en las muestras obtuvimos resultados favorables que podrían potenciar este producto para su utilización a nivel industrial.

Palabras clave: Propóleo, Caracterización físico-química, Contenido de flavonoides, Contenido de fenoles, Apicultura

Correlación entre el tiempo de extracción y los parámetros de calidad en los extractos de propóleo

Aline Ribeiro Ferreira¹, Amanda Godoy Coelho Mascarenhas Chagas¹, Mariana Teixeira da Costa Machado¹

¹ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

aline.medvet@live.com

El propóleo es un alimento producido por las abejas a partir de sustancias vegetales como bálsamos y resinas y utilizado por sus beneficiosas características. La calidad del propóleo está directamente relacionada con sus propiedades fisicoquímicas. Para la obtención del extracto de propóleo se debe utilizar un alcohol de grado alimentario que al entrar en contacto con el propóleo crudo generará un líquido de color generalmente marrón. El objetivo de este trabajo es evaluar la eficiencia de extracción de propóleos por su cantidad final de compuestos fenólicos y contenido de extracto seco. Para la preparación del extracto alcohólico de propóleo, se recolectó una muestra de propóleo crudo de la región Sudeste de Brasil y se almacenó en un congelador hasta su uso. Para la obtención del extracto se limpió y troceó el propóleo, se pesaron 30 g y se colocaron en recipientes en contacto con 70 g de alcohol etílico refinado a una concentración de 70%, en una planta de extracción con agitación mecánica. El tiempo de extracción se dividió en 4 pasos: 24, 48, 72 y 96 horas. Después de los tiempos predeterminados, las muestras fueron retiradas y filtradas. Los análisis se realizaron por triplicado, según las metodologías del Manual de Métodos Oficiales para el Análisis de Alimentos de Origen Animal del MAPA (2019). La cantidad de compuestos fenólicos obtenidos en las primeras 24 horas fue de 4,83 mg/g, mientras que en las horas siguientes los valores obtenidos fueron respectivamente: 4,85; 4,88 y 4,9 mg/g. En cuanto al extracto seco, los valores obtenidos en orden creciente de tiempo de extracción fueron: 10,6; 10,6; 10,7 y 10,7%. No se observaron diferencias significativas entre las muestras. Finalmente, se observa que no hubo influencia del tiempo de extracción cuando evaluaron la cantidad de compuestos fenólicos y contenido de extracto seco de las muestras.

Palabras-clave: propóleo; extracción; compuestos fenólicos; extracto seco

Extracción y caracterización de propóleos en la Nueva Palmira

Orellano. E¹, Cariola D².

¹ Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (IDICAL-CONICET-INTA). ² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

El propóleo es un material resinoso que las abejas melíferas recolectan de árboles y que tiene diversos usos en la industria farmacéutica y cosmética, entre otros. - En un apiario ubicado en la localidad de Capivara, en el Departamento San Cristóbal de la provincia de Santa fe –Argentina y pertenece a la EEA INTA de Rafaela, se utiliza para promoción de apicultura y buenas prácticas de manejo. El potencial en la producción de propóleo es de elevado valor comercial motivó una experiencia a partir de trampas instaladas en colmenas de abejas durante el receso invernal del año 2021 y su caracterización. Las determinaciones químicas se realizaron sobre la muestra de propóleos en bruto y los extractos hidroalcohólicos obtenidos a partir de las mismas. La caracterización se realizó a partir de las exigencias de calidad de acuerdo a la Norma IRAM-INTA 15935-1 y 2. Se determinaron a) los valores de pérdida por calentamiento = 10%, b) contenido de cenizas 0,49% valor menor del límite, c) un menor índice de oxidación al establecido, 18 segundos con respecto a la norma , d) el contenido de cera presento niveles mayores a los establecidos y menor cantidad de resinas cuantificadas, e) el extracto exhibió un perfil de absorción característico y típico de propóleos de buena calidad, con su pico a 291,1 nm registró un valor de 0,58624 AU, f) el valor de cuantificación de metales en propóleos bruto es 0,71 mg/kg arsénico y 0,59 mg/kg plomo, g) los principios bioactivos presentaron concentraciones de fenoles 38,2 %y flavonoide 2,8%. Los resultados obtenidos demostraron la factibilidad del uso de la trampa para la obtención de propóleos sin residuos de minerales (Pb y As), de calidad y libre de contaminación utilizando trampas de propóleos.

Palabras clave: apicultura, propóleos, producción

Concurso provincial de Miel: análisis preliminar de los resultados obtenidos, año 2021 y 2022

Alberto, CM¹; Dedomenici, AC¹; Mouteira, MC¹; Paradela, M¹, Guardia López, A¹.

¹ Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires.

melisomaa@yahoo.com.ar

Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires. El 1º y 2º Concurso Provincial de Miel organizado por el Ministerio de Desarrollo Agrario de la provincia de Buenos Aires en el marco de la Semana de la Miel nace como un proyecto interinstitucional con la participación de la de organizaciones públicas en el territorio bonaerense. El objetivo principal de estos eventos fue dar a conocer la calidad integral de la miel, promover su consumo y caracterizar las mieles bonaerenses según su origen botánico, parámetros fisicoquímicos y valoración sensorial. En este sentido el presente trabajo tiene por finalidad analizar y dar a conocer los resultados obtenidos durante los concursos 2021 y 2022. En el 2021 se recibieron 74 muestras de miel y 83 en el 2022, provenientes de las 7 regiones apícolas de la provincia y correspondientes a las cosechas 2020-2021 y 2021-2022, respectivamente. Las mieles fueron evaluadas por un Jurado, constituido por representantes idóneos de las instituciones mencionadas, el cuál teniendo en cuenta el aspecto general, olor, sabor y sensación en boca, seleccionó las muestras finalistas del Concurso, obteniéndose 12 nominaciones para cada año. De acuerdo a los resultados melisopalínológicos, en 2021 las mieles premiadas fueron: 8 Monofloras de *Lotus* sp, 1 Monoflora de *Baccharis* sp y 3 Multifloras. En 2022: 8 Monofloras de *Lotus* sp, 1 Monoflora de *Eucalyptus* sp, 1 Monoflora de *Carduus* sp y 1 Monoflora de *Salix* sp. Como resultado del concurso se puede observar una preferencia por las mieles Monofloras de *Lotus* sp y Multifloras representadas por especies de pradera, coincidente con la floración apícola característica de la provincia de Buenos Aires. La idea es continuar con dichos eventos y aportar información valiosa para los gestores de políticas públicas y para los productores, que permita la implementación de estrategias orientadas a revalorizar el producto y agregarle valor, fortaleciendo así el crecimiento de la actividad.

Palabras clave: Concurso. Miel. Especies



Oportunidades comerciales para el uso de miel de meliponas en Chongoyape, Chiclayo

Carlos Wong Un¹, Fernando Serván López¹, Ricardo Rabanal Rivera², Heinz Plenge³

¹ VISION 2050, info@vision2050.org.pe ² Asociación Tu Tierra, ralbertorabanal@gmail.com ³ Asociación Tu Tierra, chaparri@plenge.com

El proyecto “la Ruta del Oso y la Miel” es una iniciativa del ACP La Huerta de Chaparrí, VISION 2050, Asociación Tu Tierra, Bioparc (Francia) y la Cátedra UNESCO de la Universidad de Génova (Italia) que busca asegurar la conservación de la biodiversidad y del bosque seco en general a través del desarrollo de la meliponicultura como una actividad productiva, rentable y sostenible de las comunidades. La zona del proyecto es Chaparrí, distrito de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque. El objetivo del estudio es analizar el potencial de la utilización de miel de meliponas, dadas sus propiedades antibacterianas, en productos de mayor valor en la industria farmacéutica y cosmética, tales como jabones, cremas y bálsamos. Asimismo, también se analizarán otros productos de las abejas como el propóleo, en los cuales la miel de meliponas podría presentar ventajas adicionales. Se han realizado análisis físico químicos de la miel de melipona eburnea y alpargate (silvestre) con el objetivo de comparar sus propiedades respecto a los de la miel de *Apis mellifera*. Los análisis se llevaron a cabo en Alemania (laboratorio Eurofins) y Lima (laboratorio CERPER). Los valores de pH fueron de 3,5-3,6; la acidez libre fue de 35,0 meq/100 g, y la humedad, de 24,8% a 28,3%. Se encontraron Dihidroxiacetona <60 * mg/kg Metilglioxal (MGO) <10 * mg/kg, sustancias con propiedades antibacterianas. Se está analizando el volumen de producción de miel de las abejas nativas locales: alpargate, melipona eburnea y curojo (“papito”); la primera produce 1500 ml de miel por año, lo que, a un precio de 120 soles por 0,375 litros para consumo directo implica 480 soles por colmena por año. Para mejorar la rentabilidad de los meliponicultores de la zona se está explorando el valor agregado que esta miel tendría si se usara para la industria farmacéutica y cosmética.

Palabras clave: Meliponas, crianza, productos, desarrollo sostenible

Estudios para la caracterización de mieles del área protegida de Montes del Queguay, en el Litoral Uruguayo

Tamaño, G.¹, Cora, S.¹, Dellacassa, E.², Daners, G.³

¹ Laboratorio de Tecnología de la Miel y Productos Apícolas – ApiUTEC - LAA-ITRSO - UTEC (Universidad Tecnológica), Av. Salto 919, 60000– Paysandú, Uruguay. ² Laboratorio de Biotecnología de Aromas - DQO-CYTAL, Facultad de Química - UdelaR, Gral. Flores 2124, 11800 - Montevideo, Uruguay. ³ Departamento de Paleontología, Instituto de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias, UdelaR, Montevideo, Uruguay

gabriela.tamano@utec.edu.uy

En el litoral uruguayo, se encuentra el Área Protegida “Montes de Queguay”, una extensa región con abundante y diversa flora nativa representada en diferentes ambientes naturales: bañados, pajonales, lagunas, cursos fluviales, montes ribereños, tierras altas, arbustales o chircales, bosques parque y pastizales no inundables. En este ecosistema los apicultores producen mieles con características singulares. Esta propuesta busca desarrollar conocimiento específico que permita caracterizar las mieles producidas en esta región, para lograr una diferenciación aplicable como valor agregado para su comercialización. Se analizó de forma preliminar las características fisicoquímicas, perfil de aromas (GC-MS) y polifenoles (HPLC-MS/MS), capacidad antioxidante (ORAC) y análisis melisopalínológico de 15 muestras de miel de la cosecha verano 21/22, provenientes de apiarios georreferenciados. Los resultados obtenidos nos permiten clasificar a las mieles como ámbar según la escala de color Pfund. La acidez resultó en el rango 20,5-28,2 meq/kg; contenido de humedad entre 16,1-17,8%; pH entre 3,84-4,56; conductividad eléctrica en promedio de 868,09 $\mu\text{S}/\text{cm}$; HMF máximo de 16,2 mg/kg y fenoles totales entre 945,3-1120,3 mg Gae/kg. Fueron identificados más de 80 compuestos volátiles (ácidos, alcoholes, aldehídos, cetonas y terpenos), donde los compuestos terpénicos representan alrededor del 40% del total. El análisis palinológico de las muestras reflejó la vegetación circundante. Los espectros polínicos mostraron dominancia de polen proveniente de plantas nativas, mayormente arbóreas, que varió entre 47 y 92%, siendo mayor al 75% en el 60% de las muestras. A su vez, se detectó la presencia de mieles monoflorales de *Scutia buxifolia* y *Blepharocalyx salicifolius*. Los resultados evidencian adecuadas prácticas apícolas y de manipulación. Se destaca la importante y variada presencia de compuestos fenólicos y volátiles. Estos resultados indican que se podrán relacionar a posteriori con el origen floral y ubicación para profundizar en la caracterización y valorización de estas mieles, y establecer protocolos productivos ad hoc.

Palabras clave: miel, valorización, flora nativa, polifenoles

Mieles chilenas provenientes de la flora nativa y sus propiedades funcionales

Gloria Montenegro¹, Gabriel Núñez¹

¹ Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

gmonten@uc.cl

Chile es hotspot del mundo y puede producir una gran diversidad de tipos de miel. La presencia de dos grandes cadenas montañosas a lo largo del país, la Cordillera de los Andes y la Cordillera de la Costa, forman una geomorfología muy diversa con diferentes valles y microclimas, permitiendo que casi la mitad de la flora vascular sea endémica, dando un carácter único a las mieles. En éste trabajo se caracterizó las principales tipologías de mieles nativas producidas en Chile, según sus características organolépticas y su actividad antimicrobiana, identificando las principales áreas de producción. El Origen Botánico de la miel, se determinó mediante análisis melisopalínológico. La actividad antimicrobiana se evaluó con el método de difusión en agar (Well Difusion Agar) y se probó contra las bacterias *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella entérica* sv. Typhi. El color se estableció utilizando la escala Pfund. La producción de miel monofloral a partir de especies endémicas surge en dos regiones geográficas de Chile. La primera corresponde a la zona central, de clima mediterráneo semiárido, donde el Matorral Siempreverde Esclerófilo es la vegetación dominante. Las mieles monoflorales producidas a partir de esta comunidad vegetal tienen origen botánico de litre (*Lithraea caustica*), corontillo (*Escallonia pulverulenta*), corcolén (*Azara petiolaris*), tevo (*Retanilla trinervia*), peumo (*Cryptocarya alba*) y quillay (*Quillaja saponaria*). La segunda zona biogeográfica corresponde a la zona sur y la región patagónica, de clima mediterráneo húmedo donde predomina el Bosque Templado o Bosque Valdiviano. En esta región patagónica se producen mieles de tinea (*Weinmannia trichosperma*), avellano (*Gevuina avellana*), tiaca (*Caldcluvia paniculata*), ulmo (*Eucryphia cordifolia*), guindo santo (*Eucryphia glutinosa*). También pudimos encontrar miel monofloral de chañar (*Geoffrea decorticans*) en la región desértica. Los resultados de la actividad antimicrobiana permitieron elaborar una graduación de actividad bactericida que permitió crear el sello APF (Active Patagonia Factor).

Palabras clave: Miel, Bosque Nativo, Antimicrobiano, Monofloral

Agradecimientos: Proyectos FIC (Fondos de Innovación para la Competitividad Regional) que nos permitió trabajar muy de cerca con los apicultores.

Mieles uruguayas: búsqueda de características distintivas que las valoricen.

Almeida, Lucia¹, Cabrera, Agustina¹, Daners, Gloria², Ares, Gastón³, Zaino, Rossana¹, Dellacassa, Eduardo⁴, Fariña, Laura¹.

¹ Área Enología y Biotecnología de Fermentaciones, Facultad de Química, UdelaR, Montevideo, Uruguay. ² Departamento de Paleontología – Instituto de Ciencias Biológicas - Facultad de Ciencias, UdelaR, Montevideo, Uruguay. ³ Sensometría y Ciencia del Consumidor – Instituto Polo Tecnológico de Pando- Facultad de Química, UdelaR, Montevideo, Uruguay. ⁴ Laboratorio de Biotecnología de Aromas, Facultad de Química, Montevideo, Uruguay.

La miel es más valorada cuando proviene de una única especie vegetal (monofloral) o tiene un origen geográfico específico. Una forma exitosa de sumarle valor agregado es a través de su caracterización fisicoquímica, sensorial, y palinológica, que permitan establecer marcadores específicos que la diferencien, así como describir sus propiedades nutraceuticas y biológicas. El objetivo de este trabajo fue reunir muestras de mieles uruguayas monoflorales seleccionadas o pertenecientes a ecosistemas definidos, y caracterizarlas desde el punto de vista polínico, fisicoquímico y sensorial. Se trabajó con 8 mieles suministradas por apicultores a las cuales se les realizó análisis polínico, caracterización fisicoquímica básica (color, acidez, pH, hidroximetilfurfural, índice de diastasa, conductividad, perfil de azúcares) y se complementó esos análisis con el estudio de polifenoles totales y composición volátil mediante GC-MS. En el caso del análisis sensorial se comenzó por la generación de vocabulario de descriptores característicos de aroma y sabor de miel con consumidores y posteriormente se realizó una evaluación del tipo marque todo lo que corresponda con los descriptores previamente generados. De acuerdo al resultado de los análisis polínicos se clasificó las muestras en monoflorales (eucaliptus, molle, carqueja, coronilla, azahar) y poliflorales (con predominancia de distintas especies). En muchos casos el origen polínico hallado no coincidió con el supuesto por los apicultores. En el caso de diastasa, HMF, acidez pH las mieles cumplieron con los valores estipulados por el reglamento bromatológico nacional. Se observaron diferencias significativas en el contenido de polifenoles totales, así como en el perfil de volátiles analizados en las mieles. En la evaluación sensorial, de los 36 términos seleccionados para la descripción de estas mieles, se obtuvieron diferencias significativas en 15 de ellos.

Palabras clave: mieles uruguayas, perfil volátil, análisis sensorial.

Estudio de las propiedades bioactivas de geles de Gelatina, Pectina de bajo metoxilo y Carragenina con miel

María S. Varela¹, María A. Palacio¹, Alba S. Navarro^{2,3} and Diego K. Yamul⁴

¹ Cátedra de Apicultura y Calidad y Tecnología de miel. Unidad Integrada Balcarce, Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP – Estación Experimental Agropecuaria. INTA. Ruta Nac. 2226, km 73,5. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. ² Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP - CCT La Plata - CONICET, 47 y 116, 1900 La Plata, Argentina. ³ Departamento de Ingeniería de la Producción, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), 1 y 47, 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina. ⁴ Departamento de Tecnología y Calidad de los Alimentos, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional Del Centro (UNICEN), PROANVET, CONICET, Campus Universitario, 7000, Tandil, Buenos Aires, Argentina

msvarela@mdp.edu.ar

La miel es un alimento funcional con propiedades antibacterianas y actividad antioxidante (AA). Cuando es incorporada a los distintos alimentos su AA, debida al contenido de polifenoles (PO) y flavonoides (FL), puede alterarse dependiendo de las condiciones de procesamiento y/o almacenamiento, con efectos sinérgicos o antagonistas. La temperatura es la variable más crítica para el procesamiento de un alimento y podría alterar dicha AA. Geles de gelatina (5%p/v) (G), pectina de bajo metoxilo (1% p/v) (LMP) y carragenina (1% p/v) (C) con el agregado de miel en 15, 30, 50% p/v, elaborados en condiciones estandarizadas de temperatura (75°C) y tiempo (6 minutos) para de ser incluidos en las formulaciones alimenticias. En este trabajo se determinó el contenido de PO, FL y la AA en las reacciones con el radical catiónico ABTS y el radical DPPH de esos geles. Para la miel los valores promedios fueron de 747.97±27.38 (µg GA/g miel); 94.89±3.18 (µg Cat/g miel); 3.81±0.09 (µmolT/g miel) y 57.10±0.34 (%) respectivamente. Para los geles G 390.57±7.07 (µg GA/g miel); 26.76±1.91 (µg Cat/g miel); 1.30±0.20 (µmolT/g miel) y 38±4.54 (%). Para los geles LMP 313.91 ± 12.05 (µg GA/g miel); 37.57±7.26 (µg Cat/g miel); 0.65±0.02 (µmolT/g miel) y 47.12±5.00 (%). Y para los C 595.40±39.83 (µg GA/g miel); 18.92±3.12 (µg Cat/g miel); 0.96±0.17 (µmolT/g miel) y 59.54±6.75 (%). El contenido total de PO y FA y la AA de la miel disminuyeron después de calentarse durante la formación del gel, excepto en los geles de C y LMP en el ensayo DPPH en los que se conserva la actividad. Estos resultados sugieren que el tratamiento térmico y el tiempo podrían afectar a los compuestos responsables de la AA. El tipo de gel también influyó, ya que los geles de carragenina presentaron la menor disminución del contenido de PO y AA y los geles de LMP mostraron la disminución más baja del contenido de FL junto con los geles de G y no hubo cambios significativos ($p > 0,05$) en la AA de DPPH, de los geles de LMP y C. Estos resultados coinciden con los encontrados por algunos autores, pero otros encontraron resultados diferentes, por lo que se deben realizar más estudios para aclarar el efecto del calentamiento de la AA de la miel.

Palabras clave: Miel, Geles, Gelatina, Pectina, Carragenina

Resumen estado del arte de los estudios melisopalinológicos en la provincia de Misiones, Argentina.

Yanet Aquino¹; Naldo Pellizzer²; Alicia Berdún¹; Rocío Molina²; Dora Miranda²; Isabel Cuevas Castro³

¹ Becaria doctoral CONICET. ² Facultad de Ciencias Forestales-UNaM. ³ Fundación Mujeres Apícolas.

yanet.aquino@yahoo.com.ar

La composición y diversidad del polen, influye directamente en la calidad y sanidad de los productos de la colmena. La melisopalinología, es la ciencia que estudia los granos de polen presentes en muestras de miel, pudiendo realizarse análisis cualitativos y/o cuantitativos. La determinación de los diferentes tipos polínicos, se realiza por comparación morfológica de los granos de polen, requiere amplios conocimientos botánicos e implica un laborioso procedimiento. El objetivo de la presente contribución, fue relevar los trabajos melisopalinológicos desarrollados in extenso para mieles de la provincia de Misiones, Argentina. Los resultados de dichos trabajos fueron combinados, para obtener una tabla unificada de los tipos polínicos presentes en mieles elaboradas por *Apis mellífera* y *Tetragonisca friebriigi*, utilizando la clasificación en frecuencia de ocurrencia de Feller Demalsy et al. (1987). La tabla obtenida se compone de 61 familias botánicas, de diversa importancia nectarífera, entre las que se destacan Fabáceas y Asteráceas con los mayores números de representantes citados. Las especies de mayor frecuencia para todos los trabajos analizados son: *Parapiptadenia rigida*, *Ilex sp.*, *Syagrus romanzoffiana*, *Cecropia pachystachya* y *Allophylus edulis*, pudiendo ser de gran importancia en la producción de miel. Sin embargo, *Cecropia pachystachya*, *Celtis iguanaea*, *Trema micrantha*, *Sorocea bonplandii* y algunas Poaceas, citadas como especies frecuentes en más de una publicación, son reconocidas por la ausencia de néctar floral. Por tanto, la frecuencia por sí sola, no es indicador de importancia melífera, pero sí, pueden ser potenciales indicadores del origen geográfico de mieles misioneras. Para señalar la importancia de un recurso melífero, es necesario contar con estudios de análisis cuantitativos de mieles, que son escasos en la provincia.

Palabras clave: Melisopalinología, Misiones.

Propiedades fisicoquímicas y antioxidantes de mieles producidas por *Scaptotrigona mexicana* en la región de Totonacapan, Veracruz, México

Rivero-Cruz Blanca Estela¹, Rivero-Cruz José Fausto², Correa-Benítez Adriana³, Xolalpa-Aroche Aurora⁴, Neme-Martínez Emil²

¹ Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Ciudad de México 04510, Mexico. ² Finca La Isla SPR de RL, Papantla, Veracruz, México. ³ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Ciudad de México 04510, Mexico. ⁴ Ingeniería en Sistemas de Producción Agroecológicos. UIMQROO, Quintana Roo, México. Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo

adrianac@unam.mx

Las propiedades fisicoquímicas de las mieles producidas por las abejas sin aguijón varían de acuerdo a su origen botánico o geográfico y con las temporadas de floración. Estos factores resultan en la producción de miel con diferentes colores, pH, cantidades de cenizas y agua aun cuando las especies de abejas son similares. A la fecha, las propiedades fisicoquímicas de la miel de *Scaptotrigona mexicana* están pobremente descritas y sus beneficios escasamente descritos. Por estas razones, la determinación de las propiedades fisicoquímicas de estas mieles es crucial determinar la pureza de la miel en beneficio de los investigadores, productores y consumidores. En este trabajo se utilizaron 54 muestras recolectadas en la región del Totonacapan, Veracruz, México. Para estas mieles se determinaron los valores de humedad (A), acidez total (B), azúcares reductores (C) y 5-hidroximetilfurfural (D). Los resultados del estudio arrojaron valores promedio para las muestras de: A (26.0%±1.6), B (95.2 mEq/Kg±33.8), C (67.9%±3.8) y D (18.6±9.2 µg/g). El color de la miel en la escala Pfund se determinó en el rango de ámbar claro al ámbar oscuro. Los flavonoides y fenoles totales de las mieles estudiadas estuvieron en un rango de 7.3 a 14.6 mgEQ/g y 15.0 a 75.0 mgEAG/g, respectivamente. Por último, la capacidad antioxidante de las mieles fue alta en el ensayo de DPPH.

Palabras clave: miel; propiedades fisicoquímicas; HMF; *Scaptotrigona mexicana*

Caracterización físico-químico y melisopalinológico de miel de meliponinos en Chongoyape, Chiclayo

Ricardo Rabanal Rivera¹, Heinz Plenge², Fernando Serván López³, Carlos Wong Un³

¹ Asociación Tu Tierra, ralbertorabanal@gmail.com ² Asociación Tu Tierra, chapparri@plenge.com

³ VISION 2050, info@vision2050.org.pe

El proyecto “la Ruta del Oso y la Miel” es una iniciativa del ACP La Huerta de Chaparrí, VISION 2050, Asociación Tu Tierra, Bioparc (Francia) y la Cátedra UNESCO de la Universidad de Génova (Italia) que busca asegurar la conservación de la biodiversidad y del bosque seco en general a través del desarrollo de la meliponicultura como una actividad productiva, rentable y sostenible de las comunidades. La zona del proyecto es Chaparrí, distrito de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque. El objetivo de la investigación fue determinar las características físico-químicas y melisopalinológico de la miel de *Plebeia* sp1 “alpargate” y *Melipona eburnea* “querocota”. Las muestras se recolectaron usando jeringuillas estériles y frascos secos esterilizados de 350 ml. Se realizaron siete muestreos de cada especie detectándose presencia de granos de polen pertenecientes a la familia Anacardiaceas con un 90 % de la especie *Loxoterigium huasango* “hualtaco” y Fabaceae *Acacia macracantha* “faique”. Los análisis se llevaron a cabo en Alemania (laboratorio Eurofins) y Lima (laboratorio CERPER). El análisis sensorial se determinó que la miel de *Melipona eburnea* un color claro, con pH de 3.8, humedad 29,4%, cenizas 0.02 gr y azúcares totales de 64.2gr. Para el caso de *Plebeia sp* un color oscuro, con pH de 3,76 y la humedad, de 29,2%, cenizas de 1,02 gr y azúcares totales de 48,41gr. Las muestras de miel se cuantificó la presencia de Dihidroxiacetona <60 * mg/kg Metilglioxal (MGO) <10 * mg/kg que son sustancias con propiedades antibacterianas. Se concluye que la miel de las especies antes mencionadas presenta una excelente calidad y con propiedades medicinales. Se concluye la eficacia en la polinización de plantas que se encuentran en la categoría de “peligro crítico” como el “hualtaco”.

Palabras clave: Meliponinos, melisopalinológico, methilglioxal, Dihidroxiacetona.

Propuesta de una Norma Técnica para la miel de Abejas Nativas Sin Aguijón - ANSa, como un servicio a las comunidades rurales

Cesar Delgado¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Programa de Diversidad Biológica.

cdelgado@iiap.gob.pe

Las comunidades rurales indígenas y no indígenas tradicionalmente usan y comercializan la miel de Abeja Nativa Sin Aguijón - ANSa. Desde hace una década la crianza racional con la finalidad de aprovechar y comercializar la miel se ha incrementado significativamente. La Normalización Técnica Peruana – NTP para mieles aprobada por Resolución Directoral N° 016-2019-INACAL/DN, está sujeta al CODEX- Alimentarius 2001, que fue elaborada a partir de la miel de *Apis Mellifera*. Estudios preliminares reportan diferencias en los parámetros básicos de calidad de la miel de ANSa con lo establecido en el CODEX, lo que en el futuro puede limitar la comercialización de este producto, afectar los ingresos de las comunidades y la conservación del recurso. El objetivo del estudio es proponer una NTP para las mieles de ANSa, a partir de los parámetros físico químico. Las muestras fueron colectadas en los departamentos de Loreto, Cajamarca, San Martín, Huánuco y Ucayali. Los parámetros evaluados fueron: humedad, azúcares reductores, sacarosa, ceniza, acidez, Hidroximetilfurfural-HMF, actividad diastasa y materia insoluble en agua. Se analizaron 18 muestras de miel perteneciente a cuatro especies que el poblador cría con mayor frecuencia, por el volumen que produce y el uso en el tratamiento de sus enfermedades. Los parámetros evaluados no difieren estadísticamente entre las especies (Kruskal-Wallis, $p > 0.05$). Los parámetros básicos de calidad variaron de 24 a 31% de humedad y 47 a 59% de Azúcares. Estos parámetros están fuera de los límites establecidos en el CODEX – Alimentarius, por lo que se propone realizar una NTP para las ANSa.

Determinación del contenido lipídico y perfil ácido de pólenes comúnmente consumidos por la abeja (*Apis mellifera* L.) en el sudoeste bonaerense, Argentina.

Ledesma González Matías F.²⁻⁵, López Gustavo⁷, Grandinetti Gisela²,
Fernández Leticia A.²⁻³, Tourn Elian¹⁻²⁻⁶, Reynaldi Francisco J.³⁻⁴

¹ Comisión de Investigaciones Científicas (CIC). ² Laboratorio de Estudios Apícolas (LabEA-CIC). Departamento de Agronomía. Universidad Nacional del Sur (UNS). Bahía Blanca, Prov. Buenos Aires, Argentina. ³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). ⁴ Centro de Microbiología Básica y Aplicada (CEMIBA). Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata (UNLP). La Plata, Prov. Buenos Aires, Argentina. ⁵ Estudiante de doctorado, Becas Doctorales Temáticas Estratégicas CONICET. ⁶ Cooperativa de Trabajo Apícola Pampero Ltda. ⁷ Cátedra de Bionalítica II. Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia. UNS.

El polen es la única fuente natural de proteínas y lípidos para *Apis mellifera*. Se realizó una exploración del contenido lipídico y del perfil de ácidos grasos en ocho tipos de polen apícola (Brassicaceae, Rhamnaceae, *Prosopis* sp., *Carduus* sp., *Eucalyptus* sp., *Schinus* sp., *Pinus* sp. y *Prunus* sp.) recolectados en cuatro localidades del sudoeste bonaerense cercanas a la ciudad de Bahía Blanca en la temporada 2021-2022. El contenido lipídico total (*Ltotal*) se cuantificó con el método Goldfish usando hexano como solvente. Para la determinación del perfil ácido se utilizó cromatografía gaseosa. Se extrajo la fracción lipídica del polen (método de Folch) y se la derivatizó a metilésteres de ácidos grasos (AG; metanólisis alcalina) para su análisis. *Pinus* sp. (1,39% ±0,51) y *Eucalyptus* sp. (1,72 ±0,92) tuvieron los menores valores de *Ltotal*. En cambio, Brassicaceae (10,84% ±1,41) presentó mayor *Ltotal*, seguido por *Carduus* sp. (6,66% ±1,41) y *Prosopis* sp. (4,06% ±1,52). Rhamnaceae (2,72% ±0,69), *Schinus* sp. (2,72% ±0,54) y *Prunus* sp. (2,56% ±0,81) presentaron valores intermedios. El perfil ácido demostró que son cuatro los AG más abundantes: linoléico (C18:3), oleico (C18:1), linoleico (C18:2) y palmítico (C16:0). Brassicaceae y *Carduus* sp. tuvieron como AG predominante al C18:3 (48,59% ±2,51 y 30,84% respectivamente) y C16:0 (18,11% ±2,63 y 22,12% respectivamente), *Eucalyptus* sp. al C18:2 (40,87% ±8,82), *Prunus* sp. al C18:1 (54,14%) y C18:2 (18,7%), *Prosopis* sp. al C16:0 (20,62%) y C18:2 (16,92%). *Pinus* sp. y *Schinus* sp. tuvieron un alto contenido de C18:1 (38,82% y 29,15% respectivamente) y C16:0 (23,34% y 22,06% respectivamente). El contenido lipídico mostró diferencias significativas entre los tipos polínicos. Los AG mayoritarios en los perfiles ácidos difirieron entre los pólenes evaluados. Se demuestra que la oferta lipídica para la abeja exhibe cierta heterogeneidad cuantitativa y cualitativa para este tipo de nutrientes.

Palabras clave: polen apícola– lípidos – ácidos grasos

Comparación de métodos para cuantificación de proteínas en el veneno de abejas (*Apis mellifera*)

Sheril Ramos^{1,2,3}, María Alejandra Cornejo Napan^{1,2}, Jorge Murakami Uchida³, Giovanni López Campana¹

¹ Laboratorio de virología, Instituto de Medicina Tropical Alexander von Humboldt. Universidad Peruana Cayetano Heredia. ² Laboratorio de resistencia antimicrobiana, Laboratorios de investigación y desarrollo (LID). Universidad Peruana Cayetano Heredia. ³ Alimentos Naturales del Perú SRL, Piura 457, Perú

sheril.ramos@upch.pe

El veneno de abejas o apitoxina ha demostrado actividad antimicrobiana, antiinflamatoria y fotoprotectora de interés para la industria farmacéutica y dermatocósmica. Más del 55% de los componentes totales de la apitoxina son proteínas y péptidos responsables de su actividad biológica. Nosotros estudiamos *in vitro* apitoxinas purificadas y comparamos tres distintos métodos para cuantificar proteínas. Se recolectaron apitoxinas por electroestimulación proveniente de apiarios saludables ubicados en Chulucanas, Piura (CHU) y Lunahuaná, Lima (LUN). Cantidades iguales de cristales de apitoxina se pesaron y disolvieron en agua desionizada para su purificación. Se prepararon curvas de calibración a partir de albúmina sérica bovina. Las muestras se analizaron por triplicado empleando: (1) espectrofotometría UV $\lambda 280$ (ESP); (2) colorimetría con Blue G-250 (BG2) y (3) fluorimetría (FLU). Se aplicaron análisis de regresión con tendencia polinómica para BG2, y lineal para FLU. La concentración media de proteínas para apitoxina de CHU con ESP, BG2 y FLU fue $[7.4 \mu\text{g}/\mu\text{L} \pm \text{SD}=2.3]$, $[1.1 \mu\text{g}/\mu\text{L} \pm \text{SD}=0.1]$ y $[4.1 \mu\text{g}/\mu\text{L} \pm \text{SD}=0.3]$ respectivamente. La concentración media para la apitoxina LUN con ESP, BG2 y FLU fue: $[10.0 \mu\text{g}/\mu\text{L} \pm \text{SD}=0.2]$, $[1.9 \mu\text{g}/\mu\text{L} \pm \text{SD}=0.1]$ y $[4.8 \mu\text{g}/\mu\text{L} \pm \text{SD}=0.02]$ respectivamente. Los cocientes de proteínas entre CHU/LUN fueron de 1.36; 0.95 y 0.86 para los métodos ESP, BG2 y FLU respectivamente. Las apitoxinas de CHU y LUN tuvieron similares contenidos proteicos puesto que los tres métodos tuvieron cocientes cercanos a uno. Sin embargo, para una misma apitoxina, las concentraciones de proteínas difirieron según el método. La ESP, BG2 y FLU poseen distintos principios de medición, los cuales serían dependientes de la secuencia primaria de aminoácidos en la melitina, el péptido predominante en apitoxina, de tan solo 26 residuos aminoácidos.

Evaluación fisicoquímica de mieles comercializadas en la provincia de Mendoza (Argentina)

Caliguli, Elena¹; Arévalo, Laura¹; Tonini, Liliana¹; Grosso, Alejandra¹; Sanchez Mantica, Damián¹.

¹ Centro de Investigación, Desarrollo, Extensión y Servicios "Padre Francisco Oreglia", Facultad Don Bosco de Enología y Ciencias de la Alimentación, Universidad Católica de Cuyo. Mendoza, Argentina.

damian.mantica@uccuyo.edu.ar

La miel es un alimento altamente valorado por los consumidores debido a sus beneficios nutricionales, cualidades organolépticas, entre otras. Estudiar los parámetros que permiten conocer las características intrínsecas del alimento que se produce en una región determinada y su relación con la legislación vigente resulta de gran interés en la actualidad. Los objetivos del trabajo fueron evaluar muestras de miel comercializadas en la provincia de Mendoza con el fin de conocer sus características fisicoquímicas, su relación con los parámetros legislados y comparar dichas variables en las mieles provenientes de diferentes zonas productivas de la provincia. Se trabajó sobre sesenta muestras (n=60) correspondientes a la cosecha 2020/21 y se implementaron metodologías de análisis y trabajo estandarizadas (A.O.A.C., 1995) y los resultados estadísticamente contemplados. En cuanto a las variables fisicoquímicas, se presentaron diferencias significativas entre zonas productoras de la provincia de Mendoza para los parámetros humedad, sólidos insolubles, acidez láctica, actividad diastásica (ID), hidroximetilfurfural (HMF) y color. Se observaron valores superiores a lo estipulado en la normativa nacional vigente para los parámetros HMF y acidez libre e inferiores para ID; 6,6 %, 35% y 15% de las muestras, respectivamente. El contenido elevado de acidez libre encontrado destaca la necesidad de realizar estudios analíticos específicos, y a su vez determinar si existe influencia del medio respecto a tal variable. Se detectaron valores altos respecto a cenizas y color en las muestras estudiadas, razón por la cual será relevante continuar con estudios para identificar y caracterizar mielatos en las mieles provinciales y determinar su posible relación con dichas variables. **Palabras clave:** miel, Mendoza, parámetros fisicoquímicos.

Evaluación del contenido de hidroximetilfurfural durante el procesamiento de muestras de miel

Aline Ribeiro Ferreira¹, Amanda Godoy Coelho Mascarenhas Chagas¹, Mariana Teixeira da Costa Machado¹

¹ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

aline.medvet@live.com

La miel es un alimento producido por las abejas a partir del néctar de las flores y las propias sustancias y necesita seguir parámetros de calidad para ser comercializado. El hidroximetilfurfural (HMF) es el producto obtenido a través del proceso de deshidratación de la fructosa y descomposición de los azúcares, siendo acelerada esta reacción en presencia de calor. Se utiliza como indicador de calidad, identidad y conservación de la miel, y tiene un límite máximo de 60 mg/kg según la legislación brasileña. La obtención de valores por encima de los permitidos puede indicar un procesamiento inadecuado, almacenamiento prolongado y manipulación del producto. En la industria, la miel procesada se somete a procesos como la descristalización por calentamiento para reducir la viscosidad y evitar la cristalización que puede alterar el contenido de HMF. El objetivo de este trabajo es evaluar la variación del contenido de HMF antes y después del procesamiento de la miel. Para ello, se seleccionaron cinco muestras de miel de diferentes regiones para ser analizadas antes y después del procesamiento en una unidad de procesamiento de productos apícolas y derivados. La metodología de análisis se realizó por triplicado y siguió el Manual de Métodos Oficiales para el Análisis de Alimentos de Origen Animal del MAPA (2019). Durante las pruebas se observó que el contenido de HMF en las materias primas varió de 9,8 mg/Kg a 13,9 mg/Kg con una media de 11,9 mg/Kg, mientras que en el producto final varió de 18,8 mg/Kg a 59,05 mg /Kg con una media de 31,7 mg/Kg. Se observó una variación significativa entre las respectivas materias primas y productos finales. Incluso siguiendo las reglas del binomio tiempo/temperatura, algunas muestras obtuvieron un valor final de HMF alto, acercándose al límite exigido por la legislación. Finalmente, se observa que existe una variación natural en el contenido de HMF según la región y floración de la miel, así como también existe una influencia del procesamiento en el producto final.

Palabras-clave: Miel, hidroximetilfurfural, procesamiento

Evaluación de contenido de polifenoles y minerales de propóleos de Uruguay

Cracco P.¹, Cabrera C.², Galietta G.³

¹ Universidad de la República, Facultad de Agronomía, CRS, Canelones, Uruguay. ² Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal y Pasturas, Montevideo, Uruguay. ³ Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Unidad de Tecnología de Alimentos, Montevideo, Uruguay

pcracco@gmail.com

Los propóleos se usan por sus propiedades medicinales desde el imperio egipcio. Hay una gran heterogeneidad en cuanto a su composición, que depende de cada región geográfica. Esta variedad limita su utilización. Dentro de la composición de los propóleos se encuentran polifenoles, que han sido indicados como los responsables directos en las propiedades antitumoral, antiinflamatoria, antimicrobiana que presentan los mismos. El objetivo de este trabajo fue caracterizar propóleos de 8 apiarios de distintas regiones de Uruguay en cuanto a su contenido de 15 polifenoles y 4 minerales (Cu, Fe, Mn y Zn) Los propóleos se obtuvieron en primavera desde mallas trampa y se analizaron por HPLC equipado con arreglo de diodos (DAD) para identificar y cuantificar los polifenoles y por espectroscopia de absorción atómica (EAA) para determinar los minerales. Se encontraron diferencias ($p \leq 0.05$) en el contenido de polifenoles. En los apiarios de las regiones sur, centro y oeste del país se encontró el mayor contenido (82 a 133 mg/g) de los polifenoles evaluados destacándose Crisina, Galangina, esterfenílico del ácido cafeico (CAPE) y Pinocembrina. Se encontraron diferencias en el contenido de Fe, Mn y Zn ($p \leq 0.05$). En apiarios del este se encontró mayor contenido destacando Fe y Mn con 600 mg/kg y 100 mg/kg respectivamente. Estos valores están por encima de la media de lo que se reporta a nivel mundial. Por su contenido y perfil de polifenoles y minerales algunos de los propóleos obtenidos se deberían de evaluar como medicinales. Se debería investigar otras regiones de Uruguay para avanzar en un mapa de calidad. La detección diferencial de minerales corrobora la capacidad de las abejas de monitorear el ambiente.

Caracterización del patrón de compuestos bioactivos y propiedades antioxidantes de mieles endémicas nativas chilenas tratadas con diferentes dosis de radiación ionizante

Mejias E¹, Gómez C². y Garrido T².

¹ Centro de Tecnologías Nucleares en Ecosistemas Vulnerables (CTNEV), División de Investigación y Aplicaciones Nucleares (DIAN), Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), Santiago, Chile. ² Departamento de Química Inorgánica y Analítica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile

enrique.mejias@cchen.cl

En Chile se produce miel a partir de especies nativas endémicas con interesantes propiedades biológicas debido a la presencia de compuestos fenólicos heredados de fuentes florales específicas. Debido a esto, las exportaciones de mieles chilenas han ido en aumento en los últimos años alcanzando mercados diversos cuyas normativas exigen productos apícolas libres de Loque americana (*Paenibacillus larvae*), en donde el uso de la radiación ionizante es una alternativa efectiva para asegurar la eliminación de las esporas del agente causal. En este trabajo, se analizaron muestras de mieles de especies nativas (n= 35) producidas en el norte y sur de Chile para determinar su origen botánico mediante melisopalínología, presencia de esporas de *P. larvae*, y la concentración fenoles totales y actividad antioxidante (métodos colorimétricos). En seguida, las muestras fueron sometidas a irradiación ionizante en tres niveles de intensidad. Posteriormente, se repitieron los análisis antes mencionados con el fin de establecer posibles cambios en función de las dosis de radiación recibidas. Este estudio muestra la validación del método de irradiación de mieles. La dosis media de radiación utilizada mostró efectividad en el control de las esporas de Loque americana sin alterar significativamente la composición de las mieles. Asimismo, se presentan los análisis de correlaciones obtenidas entre la presencia de especies endémicas nativas en las muestras analizadas y su capacidad de resistir este proceso, sin alterar los atributos naturales de origen de las mieles.

Palabras clave: mieles endémicas nativas; antioxidantes; radiación ionizante; fenoles; origen botánico.

Desarrollo, caracterización y evaluación de actividad biológica de nanopartículas de metil-acrilato cargadas con dos muestras de propóleo.

Guadarrama Escobar-O.R.¹, Rodríguez Perez-B.², Cruz Sanchez-T.A².,
Escobar Chávez-J.J.¹

¹ Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-Universidad Nacional Autónoma de México, Unidad de Investigación Multidisciplinaria-L 12, Carretera Cuautitlán-Teoloyucan, km 2.5 San Sebastián Xhala, C.P. 54714 Cuautitlán Izcalli, México, Estado de México, México, C. P. 54714.

² Laboratorio de Servicio de Análisis de Propóleos (LASAP), Unidad de Investigación Multidisciplinaria (UIM), Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México.

josejuanescoobar@comunidad.unam.mx, escobaromarrodrigo@gmail.com

El propóleo es un material resinoso producido por las abejas a partir de diferentes fuentes botánicas que puede tener una amplia variedad de actividades biológicas atribuidas a sus constituyentes químicos. Estos componentes suelen tener baja solubilidad en agua (hidrofóbicos) y escasa biodisponibilidad. Los sistemas nanoparticulados han revolucionado la forma de administrar y entregar sustancias activas; debido a su tamaño que les permite interactuar y atravesar barreras biológicas que con el uso de las formas convencionales no se lograría, además, de proteger la sustancia activa de agentes externos que podrían degradarlo fácilmente. desarrollo y caracterización de nanopartículas a base de polímeros para la liberación de propóleo a condiciones específicas de pH. Las nanopartículas de metil-acrilato fueron preparadas usando la técnica de desplazamiento de solvente. La formulación se caracterizó fisicoquímicamente a través de la determinación del tamaño, índice de polidispersión (PDI) y potencial zeta. Se utilizaron dos propóleos diferentes obteniéndose los siguientes resultados, la formulación de nanopartículas con propóleo "APIS" obtuvo un tamaño 75.6 +/- 5.13nm con un PDI de 0.86 +/- 0.004 y una potencial zeta de -8.58 +/- 1.36mV; mientras que la formulación de nanopartículas con propóleo "NATIVA" obtuvo un tamaño 359 +/- 9.14nm con un PDI de 1.38 +/- 0.014 y una potencial zeta de -16 +/- 1.82mV. Se demostró que la formulación de las nanopartículas posee las características fisicoquímicas apropiadas para servir como vehículo acarreador alternativo de propóleo. Como perspectiva, se está realizando la cuantificación de propóleo encapsulado para conocer la eficiencia de encapsulamiento (EE%) y estudios biológicos que nos permitan conocer y establecer su efectividad.

Palabras clave: Nanopartículas de metil-acrilato, propóleo

Agradecimientos: al apoyo recibido por los proyectos PAPIIT CG 100220, PAPIIME PE 201420, Cátedra PIAPI 2015, y CONACyT CF 140617.

Miel de “tréboles” producida en un sistema lechero en base a pastura de alfalfa.Gaggiotti, M¹; Chiappini, C²; López, V³; Wanzenried, R¹; Orellano, E¹ y Giacovino, A¹¹ IDICAL, CONICET, INTA; ² UTN; ³ INTAgaggiotti.monica@inta.gob.ar

El objetivo del presente estudio fue verificar si las características encontradas durante los años 2005-2011 por Gaggiotti y otros (2013, 2014) en mieles producidas en el centro de la provincia de Santa Fe, Argentina, se mantienen en muestras de otra campaña (2019-2020). Según los autores mieles con más de un 20% de de *Trifolium* sp. y *Melilotus* sp. asociados con leguminosas forrajeras (*Lotus* sp. y *Medicago sativa*), especies consideradas por la legislación argentina como “tréboles” les confieren a las mieles de esta región características fisicoquímicas y sensoriales particulares y similares a las que poseen más de un 45%, porcentaje que define la mencionada legislación para ser tipificadas como mieles de “tréboles”. El 100% de las 30 muestras evaluadas tuvo más de un 20% de polen de “trébol”; el 73% se pueden considerar, desde el punto de vista melisopalínológico, como mieles de “tréboles”. El % humedad fue de 16,9, el color 28,9 mmm Pfund, el hidroximetilfurfural 4,7 mg/kg, la relación fructosa/glucosa 1,3, el pH 3,5, la conductividad eléctrica 232,8 μ S/cm, la acidez libre 30,3 meq/kg, la concentración de Ca fue 71,2, la de Fe 1,1, la de Mg 16,4 y la de K 359,2 ppm, respectivamente; el valor de DPPH fue de 49,4 mgTE/100g. Desde el punto de vista sensorial se detectó un olor floral-frutal, débil y de intensidad moderada; dulzor de intensidad alta, con alta persistencia en boca y aroma preferentemente floral-frutal de intensidad intermedia. No se detectaron diferencias significativas en los parámetros fisicoquímicos y sensoriales entre las mieles que tenían más de 20 y las poseían más de 45% de polen de “trébol”. Las características descriptas mostraron un comportamiento similar a las evaluaciones anteriores, por lo que se puede inferir que las mieles de esta región presentan características particulares que se mantienen en diferentes períodos de evaluación.

Palabras clave: miel- trébol

Características fisicoquímicas de la miel de abeja (*Apis mellifera*) producida en el Paraguay por Ecorregiones

Erika Victoria Godoy Ayala¹, Daisy Leonor Chávez Sotelo¹, Mónica Josefina Gavilán Jiménez¹, Gladys Griselda Giménez¹, María Gloria Paredes de Maldonado¹

¹ Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, San Lorenzo, Paraguay

Eriikagodoy63@gmail.com

La miel es un alimento nutritivo y saludable, estos atributos propician una alta demanda por parte de los consumidores. Sabiendo que la calidad está directamente relacionada con sus características fisicoquímicas, que a su vez son influenciadas por factores como las condiciones climáticas, flora, manipulación y almacenamiento. Por lo tanto, la caracterización de la miel es un tema importante en la industria alimentaria y de interés para los consumidores; siendo este enfoque el punto de partida para esta investigación. Como objetivo general se plateó determinar las características fisicoquímicas de muestras de miel provenientes de 9 ecorregiones de Paraguay producidas durante la temporada apícola 2021-2022. La investigación fue de tipo analítica con enfoque cuantitativo y los parámetros estudiados fueron el potencial de hidrogeno, la acidez libre y la humedad, según los métodos establecidos por la Comisión Internacional de Miel (IHC). En el ensayo de humedad se obtuvieron valores dentro del rango aceptable por el Codex Alimentarius para la miel, presentándose valores mínimos en muestras de la ecorregión Pantanal con un 16% de humedad y valores máximos de 20,3% para muestras de la ecorregión Litoral Central; siendo el promedio de humedad de 18,2%. En cuanto a la acidez libre, muestras de las ecorregiones Pantanal, Chaco Húmedo y Chaco Seco cumplieron con el rango establecido de menor a 40 meq/kg, en general el valor mínimo encontrado fue de 19,3 meq/kg y el máximo de 79,7 meq/kg; obteniendo un promedio de 44,1 meq/kg. Para el indicador de nivel de pH, las muestras tuvieron en promedio de 4,09; en la ecorregión de Litoral Central se registró el pH menor con 3,33 y en la ecorregión Pantanal se encontró el mayor con 5,27.

Palabras clave: fisicoquímica, acidez, humedad, potencial de hidrogeno, calidad.

Agradecimientos: Agradecemos a la empresa 13 de mayo S.A, a través del Programa “PUBIAMB” por el apoyo financiero para la realización de la investigación

Aplicación de nuevas técnicas para la evaluación de la calidad del semen de *Apis mellifera* en el programa de Mejoramiento Genético del INTA Proapi (MeGA).

Martínez, A.N ¹; Bedascarrasbure, M.B ¹; Lobo, J ¹; Maiorano, J ¹; Hozbor, F. ¹; García, C.E ²; Aller, J ¹; Palacio, M.A ^{1,2}.

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Balcarce, Balcarce, Buenos Aires, ARGENTINA; ² Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Buenos Aires, ARGENTINA.

El Programa de Mejoramiento Genético del INTA PROAPI (MeGA) mantiene, hace más de 16 años, una población cerrada mediante el uso de inseminación instrumental. La calidad del semen utilizado es clave en el éxito de las inseminaciones, por lo que se propuso poner a punto nuevas técnicas para evaluar la calidad del semen de zánganos de la población cerrada. El ensayo se llevó a cabo en el apiario de la Estación Experimental INTA Balcarce (Provincia de Buenos Aires, Argentina). Se colectaron zánganos presumiblemente maduros y se colocaron en estufa de cultivo a 34°C y 50% de humedad relativa, con alimento (miel) hasta el momento de la extracción de semen. La misma se realizó mediante jeringa Harbo, constituyendo un pool de cada colonia. Además de la concentración (indicador habitual de calidad seminal) obtenida por conteo en cámara de Neubauer con microscopio 400x; se determinó el contenido de proteínas solubles en el fluido seminal (método de Bradford) y se registraron nuevos parámetros de calidad en las muestras: motilidad y viabilidad espermática (por tinción con Eosina-Nigrosina) y funcionalidad de la membrana plasmática por la prueba de endósmosis (HOST). La concentración arrojó una media de $3316,14 \pm 2797,83$ espermatozoides/mm³, con un mínimo de 133,50 y un máximo de 11926,00; la motilidad se clasificó en una escala de 0 a 4 (no se registraron muestras sin motilidad). La viabilidad (porcentaje de espermatozoides vivos) fue de $77\% \pm 0,17$ por Eosina-Nigrosina y $63\% \pm 0,11$ HOST. A partir de los resultados preliminares de esta primera temporada se registró una correlación significativa entre las proteínas en el fluido seminal, con el porcentaje espermatozoides vivos observados con Eosina-Nigrosina ($r = 0,85$, $p < 0,0001$) y negativa con el porcentaje espermatozoides con membrana no funcional obtenidos por HOST ($r = -0,50$, $p = 0,0465$). Estos resultados preliminares evidencian la importancia de ampliar las variables indicadoras de la calidad de semen de zánganos.

Estudio de la relación entre la capacidad antioxidante y el contenido de compuestos fenólicos en mieles de *Scaptotrigona pectoralis* en Costa Rica.

Italo Fernando Espinoza Zurita¹

¹ Universidad Nacional, Facultad de la Tierra y el Mar, Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales, Maestría en Apicultura Tropical

apiariosloscerros@gmail.com

El género *Scaptotrigona* se encuentra desde México hasta Argentina y cuenta con 22 especies; tres son utilizadas para producción de miel en algunas localidades de México y al menos cuatro en Brasil. El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad antioxidante mediante los ensayos de inhibición de DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) y valor ORAC (oxygen radical absorbance capacity o capacidad de absorción de radicales de oxígeno), y relacionarlos con el contenido de compuestos fenólicos totales en muestras de mieles de *Scaptotrigona pectoralis*. Materiales y métodos: 26 muestras de miel fueron recolectadas de diversas zonas para ser analizadas. Como paso previo a la investigación se determinaron para cada muestra el contenido de agua y la densidad, para calcular la cantidad de disolvente en la preparación de soluciones de miel. Inhibición de DPPH y valor ORAC fueron los ensayos que se utilizaron para evaluar capacidad antioxidante; y para contenido de compuestos fenólicos se utilizó el ensayo de TP. Resultados: Se encontró una correlación negativa entre la humedad y la densidad, la utilización de la densidad como parte del estudio fue para comparar en iguales condiciones las diferentes mieles. Correlación positiva entre TP y ORAC, esto significa que a mayor contenido de compuestos fenólicos aumenta la capacidad antioxidante de estas mieles. El 26,9% de las mieles presentaron alta capacidad antioxidante (> 602 $\mu\text{mol TE}/100\text{g}$), el 42,3% mostraron valores medios (401-601 $\mu\text{mol TE}/100\text{g}$) y el 30,8% presentaron baja capacidad antioxidante (200-400 $\mu\text{mol TE}/100\text{g}$). Conclusiones: La capacidad antioxidante de las mieles de *S. pectoralis* está dado en un mayor grado por el contenido de compuestos fenólicos. Las mieles de *S. pectoralis* tienen un potencial en capacidad antioxidante mayor a *Melipona beecheii* y valores aproximados a *Tetragonisca angustula*, las cuales han sido utilizados en medicina tradicional para tratamientos de infecciones, problemas respiratorios, aplicaciones oftálmicas, entre otras.

Palabras clave: densidad, humedad, ORAC, fenólicos totales

Síntesis de nanopartículas de cobre recubiertas con miel y evaluación de la toxicidad en fibroblastos dérmicos humanos.

Limberg Jaldin-Crespo¹, Marcelo Ezquer¹, Jessica Martínez¹.

¹ Centro de Medicina Regenerativa, Instituto de Ciencias e Innovación en Medicina, Clínica Alemana Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile.

ljaldinc@udd.cl

Las nanopartículas de cobre recubiertas con miel (honeyCu NPs) ofrecen propiedades químicas y físicas únicas que han llamado la atención en varios campos, especialmente en la medicina. Debido a su baja toxicidad, capacidad de reducción y estabilización, los agentes protectores naturales para nanopartículas (NP) se investigan en numerosos productos para la piel como filtros solares, agentes de cicatrización, colorantes y sistemas de administración de fármacos. Si bien la piel se considera la primera línea de defensa contra la entrada de xenobióticos, el tamaño pequeño de las NP podría promover la interacción con células cutáneas como los fibroblastos. Las Cu NPs sintetizadas utilizando ácido ascórbico y miel, asistida por ultrasonido, se caracterizaron mediante técnicas UV-visible, FT-IR y TSEM. Se encontró que la absorbancia máxima estaba cerca de 600 nm para honeyCu NP. Los espectros FT-IR confirmaron la presencia de azúcares y proteínas. La banda espectral cercana a 668 y 2900 cm^{-1} son características de la interacción entre el Cu y las biomoléculas de la miel. Las micrografías TSEM mostraron honeyCu NP de forma esférica. El análisis de ImageJ encontró que el tamaño de partícula promedio fue de $2,8 \pm 0,5$ nm. Además, se examinó la citotoxicidad en fibroblastos dérmicos humanos (HDF), mediante el ensayo de MTT. Aunque la citotoxicidad inducida por NP fue dependiente de la dosis, el recubrimiento de nanopartículas con miel disminuyó la respuesta citotóxica de las NP de Cu, obteniendo un CIM_{50} : $35,6 \pm 7$ $\mu\text{g/ml}$. A pesar de estos hallazgos, se deberían emplear modelos de piel avanzados para una mejor predicción de la nanotoxicidad dérmica.

Palabras clave: Nanopartículas de cobre, recubierta de miel; citotoxicidad.

Agradecimientos: Al programa de Doctorado en Ciencias e Innovación en Medicina de Clínica Alemana Universidad del Desarrollo, Santiago-Chile. A empresa ApiQuality SpA.

Efecto del empaçado al vacío sobre la vida útil del suplemento proteico para abejas

Vallenas- Sánchez, Y., Chavez, J.¹, Barraza-Jauregui, G.², Honorio-Javes, C.³,
Valdivia-Camargo, V.⁴

¹ Facultad de ciencias agrarias de la Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú. Av. América Sur 3145, urb. Monserrate. ² Universidad Nacional de Trujillo. ³ Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Trujillo, Perú. Av. Juan Pablo II s/n. ⁴ Bee Products S.A.C. Arequipa, Perú. Av. Augusto Perez Aranibar 109.

Las abejas proporcionan miel, polen, pan de abeja y jalea real para la alimentación y salud humana. Sin embargo, el alto costo de los insumos utilizados y el corto tiempo de vida útil de las dietas artificiales limita el volumen de producción y aumenta los costos fijos medios. El estudio se enfocó en el empleo del empaçado al vacío para aumentar la vida útil del suplemento proteico para abejas. En un primer experimento, se alimentó a ocho colmenas comerciales con suplemento (200g/2semanas/colmena) sin empaçado al vacío de un mismo lote de producción durante 4 meses, el apiario estaba ubicado en Laredo-Libertad a 600 msnm y tenía cultivo polifloral (charamusco y chilco principalmente). En el segundo, en el laboratorio de nutrición de la UNT, se determinaron las isoterms de adsorción de humedad de las muestras gravimétricamente, usando el método estático de 10 soluciones salinas saturadas (LiCl, KC₂H₃O₂, MgCl₂, K₂CO₃·6H₂O, MgNO₃·6H₂O, NaCr₂O₇·2H₂O, KI, NaCl, KCl; NaNO₃). Una muestra de 1 g de suplemento proteico para abejas, se colocó sobre un recipiente plástico perforado sobre la solución de humedad específica, en cada uno de los 10 envases de vidrio acondicionados para el experimento. Los envases fueron colocados en una cámara con temperatura regulable y mantenidas a las temperaturas específicas (25, 30 y 35°C) durante 30 días, necesarios para llegar a la condición de humedad en equilibrio. Después del equilibrio el contenido de humedad de las muestras se determinó siguiendo el método gravimétrico. Nuestros resultados mostraron una vida útil de 3.0 meses en suplemento sin empaçado al vacío y 13.1, 12.9 y 10.7 meses para el suplemento empaçado al vacío, a las temperaturas de 25, 30 y 35°C, en función a la adsorción de humedad. Concluimos que el empaçado al vacío aumenta la vida útil de las dietas artificiales para abejas.

Palabras clave: empaçado al vacío, alimentación apícola, *Apis mellifera*, dieta artificial, suplemento proteico.