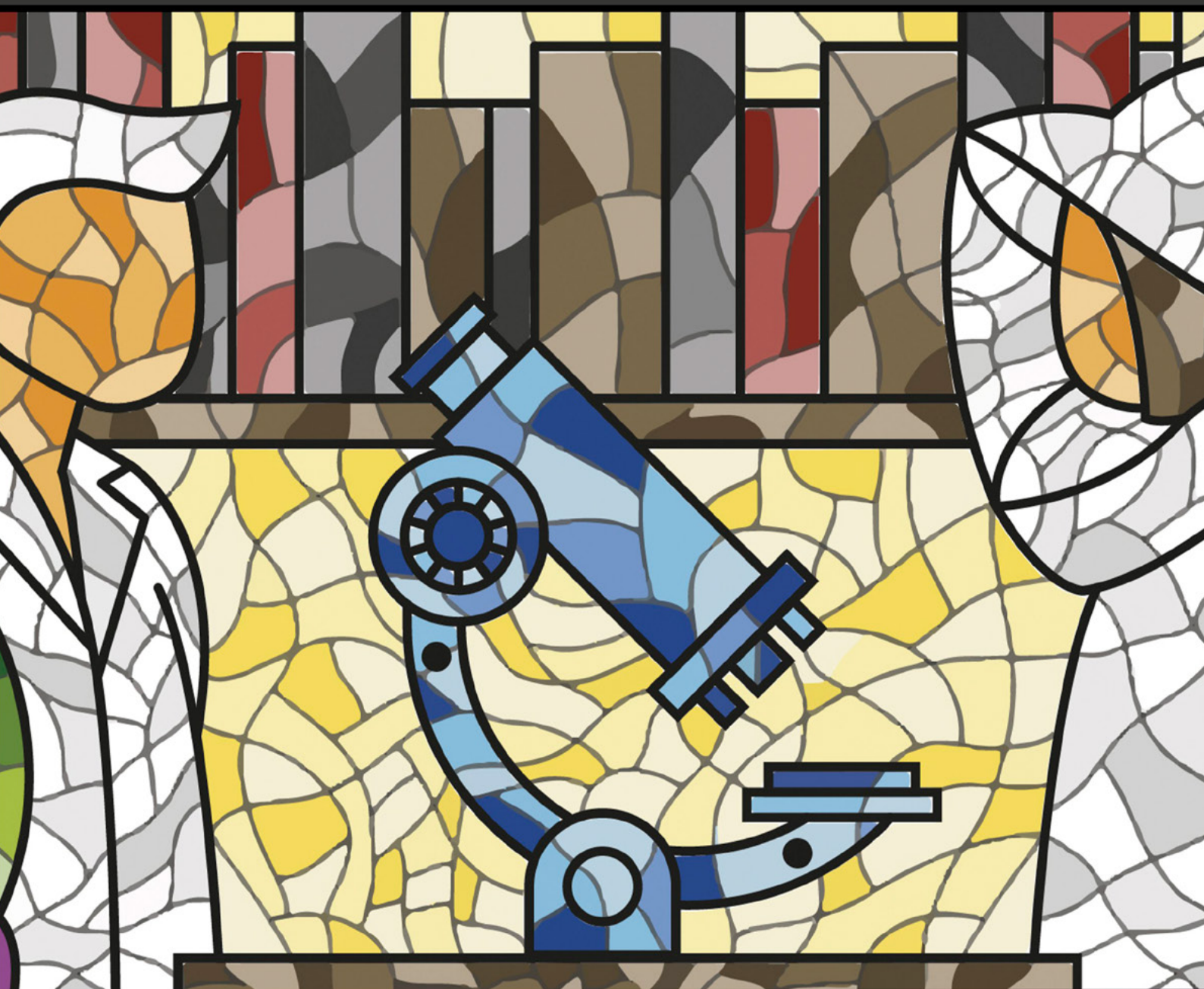


# XII CONGRESO NACIONAL DE APICULTURA

ZAMORA | 14-15-16 FEBRERO

[www.congresoapicola.com](http://www.congresoapicola.com)

**LIBRO DE COMUNICACIONES**





**Título de la obra:** Libro de Comunicaciones del XII Congreso Nacional de Apicultura.

**Editor:** Fase 20 Ediciones

C/ Narváez, 15- 1º Izqda.- 28009 MADRID

[www.fase20.com](http://www.fase20.com)

**ISBN:** 978-84-09-72084-2

© Copyright 2025. Reservados todos los derechos de la edición.

El contenido de la presente publicación no puede ser reproducido ni transmitido por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, grabación magnética, ni registrado por ningún sistema de recuperación de información, en ninguna forma, ni por medio alguno, sin la previa autorización por escrito de los titulares del Copyright.

Prohibida la reproducción total o parcial de este material, imágenes y tablas de los contenidos, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia o cualquier otro sistema de reproducción sin autorización expresa por escrito de la Editorial Fase 20 Ediciones.

Los editores no aceptan ninguna responsabilidad u obligación legal derivada de los errores u omisiones que puedan producirse con respecto a la exactitud de la información obtenida en esta obra. Asimismo, se supone que el lector posee los conocimientos necesarios para interpretar la información aportada en este texto. En cualquier caso, el uso de este manual no puede reemplazar el juicio profesional del médico que será el único responsable de sus decisiones clínicas.

Queda terminantemente prohibida la venta o intercambio con ánimo de lucro de este libro, sin autorización expresa por escrito de la Editorial.

## Introducción

Del 14 al 16 de febrero de 2025 hemos celebrado en Zamora el XII Congreso Nacional de Apicultura. Para su exposición en el evento se aceptaron finalmente 73 trabajos originales y contamos con la asistencia de 362 congresistas.

Este año el congreso se organizó de forma conjunta por AFCA (Asociación para el Fomento de los Congresos Apícolas) y APIS DURII (Unión Profesional de Apicultores de Zamora) con una idea un tanto innovadora: imbricar una Feria Apícola y un Congreso buscando posibles sinergias que fuesen beneficiosas para todos, feriantes y congresistas.

Preparar el programa de un congreso y las actividades de una feria buscando propuestas compartidas, fue un proceso largo, algo complicado, y muy enriquecedor para todas las personas que participamos en el mismo. Finalmente decidimos que los dos eventos iban a contar con Conferencias Magistrales compartidas como puntos de convergencia de las áreas temáticas propuestas. Una vez decidida la forma de proceder había que buscar a los conferenciantes adecuados. Este último proceso de selección tampoco fue sencillo, pero pensamos que finalmente conseguimos proponer un programa atractivo.

La riqueza apícola de la Península Ibérica es innegable y también lo es el hecho de que hay diferentes formas de entender la apicultura. Tradicionalmente los apicultores se han agrupado en dos categorías: profesionales y aficionados. Pero esta simplificación es un tanto engañosa, y realmente enmascara la complejidad y diversidad de esta actividad ganadera.

Los socios de AFCA somos conscientes de esta diversidad y pensamos que los congresos itinerantes son la mejor forma de abordarla y ponerla en valor. Si echamos una mirada hacia atrás, y tomamos como referencia el VI Congreso Nacional celebrado en Córdoba en el año 2010, resulta que hemos colaborado u organizado siete eventos entre 2010 y 2025.

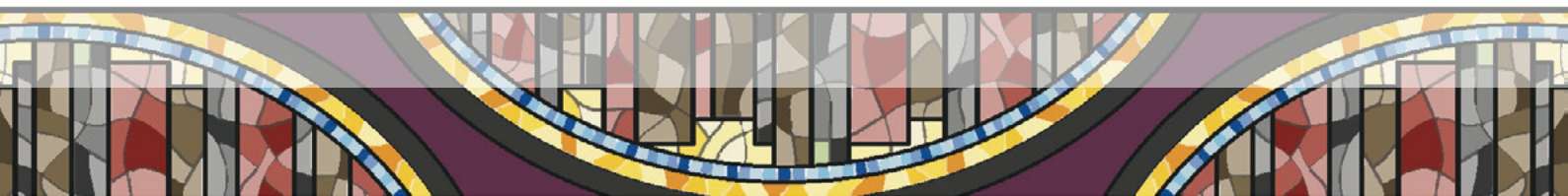
Pensamos que los congresistas, además de participar activamente, deben de contar con una herramienta que les permita consultar los trabajos presentados y poder contactar con sus autores. Para cubrir esta necesidad hemos preparado el presente Libro de Resúmenes.

En nombre del Comité Organizador quiero agradeceros vuestra asistencia. Organizar un evento de estas características conlleva el trabajo y dedicación de un grupo de personas que intentan preparar un programa atractivo. Pero los mejores propósitos e intenciones fracasan si no hay congresistas interesados en participar del proyecto.

Por lo tanto, para que sigamos teniendo congresos necesitamos que personas inquietas e interesadas en compartir su trabajo asistan, es decir, necesitamos de todos vosotros.

Un saludo.

**Francisco Padilla Álvarez**



# ÍNDICE

## Resúmenes

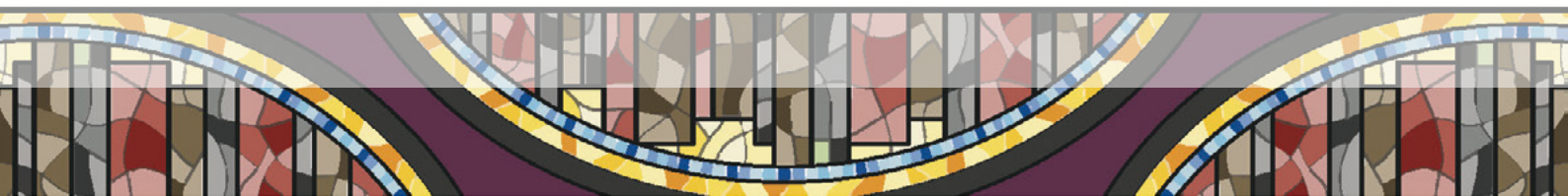
### Biología, sanidad y manejo

|                                                                                                                                                        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4. UNA APROXIMACIÓN HISTÓRICA AL INICIO DE LOS COTOS ESCOLARES APÍCOLAS</b>                                                                         | <b>8</b>  |
| <b>5. VESPA ORIENTALIS, INCIDENCIA Y DAÑOS EN LA APICULTURA EN MÁLAGA</b>                                                                              | <b>9</b>  |
| <b>8. EL EFECTO DE LOS RESIDUOS PERSISTENTES DE ACARICIDAS SOBRE LA DINÁMICA POBLACIONAL DE VARROA DESTRUCTOR EN COLONIAS DE ABEJAS MELÍFERAS</b>      | <b>9</b>  |
| <b>11. BIOMARCADORES DE ESTADO NUTRICIONAL Y ESTRÉS OXIDATIVO EN ABEJA MELÍFERA SEGUN CASTA Y ESTACIÓN</b>                                             | <b>10</b> |
| <b>12. EFECTO DEL ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO COMO SUPLEMENTO ALIMENTICIO EN ABEJAS MELÍFERAS TRATADAS CON AMITRAZ</b>                                  | <b>11</b> |
| <b>14. RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN CERA DE ABEJAS: IMPACTO EN SALUD APÍCOLA</b>                                                                         | <b>12</b> |
| <b>15. LA SUPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA CON COMPLEJOS DE MOLIBDENO MEJORA LA SALUD DE LAS ABEJAS MELÍFERAS.</b>                                           | <b>13</b> |
| <b>17. CONTROL BIOLÓGICO DE VESPA VELUTINA CON HONGOS ENTOMOPATÓGENOS. BASES PARA EL GRUPO OPERATIVO BIOVESP</b>                                       | <b>14</b> |
| <b>18. DISEÑO EXPERIMENTAL GO-BIOVESP: MÉTODO DE APLICACIÓN DE BEAUVERIA BASSIANA PARA EL CONTROL DE VESPA VELUTINA</b>                                | <b>15</b> |
| <b>21. MEJORA DEL EFECTO DEL ÁCIDO OXÁLICO FRENTE A VARROA DESTRUCTOR EN TRATAMIENTOS COMBINADOS CON POSBIÓTICOS</b>                                   | <b>16</b> |
| <b>22. EFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA CON LA COMBINACIÓN DE PROTEÍNA Y POSBIÓTICOS EN LAS COLMENAS EN FUNCIÓN DE LA ESTACIÓN</b>             | <b>17</b> |
| <b>23. PLAN SANITARIO APÍCOLA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA-LA MANCHA: EVOLUCIÓN DE LA PREVALENCIA DE LOS PRINCIPALES PARÁSITOS DETECTADOS.</b> | <b>18</b> |
| <b>25. LA TRAMPA KOLDO ADAPTADA (KBA) PARA EL CONTROL DE VESPA VELUTINA EN COLMENARES: RESULTADOS Y EFICACIA CONTRASTADA.</b>                          | <b>19</b> |
| <b>26. BEEGUARDS – PRÁCTICAS DE MANEJO SOSTENIBLES PARA UNA APICULTURA RESILIENTE</b>                                                                  | <b>19</b> |
| <b>28. ENSAYO BASADO EN FEROMONAS PARA LA SELECCIÓN DE ABEJAS CON ALTO COMPORTAMIENTO HIGIÉNICO FRENTE A LA VARROA</b>                                 | <b>20</b> |
| <b>29. MANEJO Y GENÉTICA PARA UNA MAYOR SUPERVIVENCIA Y RESISTENCIA A VARROA</b>                                                                       | <b>21</b> |
| <b>30. PANEGA PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN Y MEJORA DE LA ABEJA NEGRA EN GALICIA</b>                                                                  | <b>22</b> |
| <b>32. DETERMINACIÓN DEL MEJOR MÉTODO DE APLICACIÓN DE ÁCIDO OXÁLICO EN FUNCIÓN DE LA ESTACIÓN</b>                                                     | <b>23</b> |
| <b>34. TERMOTOLERANCIA, SUPERVIVENCIA Y ADAPTACIÓN DE APIS MELLIFERA IBERIENSIS EN DISTINTAS CONDICIONES DE FRÍO Y CALOR</b>                           | <b>24</b> |

|                                                                                                                                                          |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>36. NOSEMAI – CUANTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN RÁPIDA DE ESPORAS DE NOSEMA SPP. MEDIANTE MICROSCOPIO AUTOMATIZADO E INTELIGENCIA ARTIFICIAL</b>         | <b>25</b> |
| <b>37. EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE TIRAS DE ÁCIDO OXÁLICO (CALISTrip® BIOX) CONTRA VARROA DESTRUCTOR EN CONDICIONES DE PRESENCIA Y AUSENCIA DE CRÍA</b> | <b>26</b> |
| <b>38. ÁCIDO OXÁLICO Y ANTROPIZACIÓN AMBIENTAL: IMPLICACIONES PARA LA MICROBIOTA APÍCOLA</b>                                                             | <b>27</b> |
| <b>40. NO ES SOLO EL MEDIOAMBIENTE: COMO AFECTA LA ANTROPIZACIÓN AMBIENTAL A LA MICROBIOTA APÍCOLA</b>                                                   | <b>28</b> |
| <b>41. PREVALENCIA DE LA MICOSIS CAUSADA POR ASCOSPHAERA APIS EN COLMENARES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS</b>                                               | <b>29</b> |
| <b>42. PRIMERA VALORACIÓN DE LA PRESENCIA DE LAS MUTACIONES CONOCIDAS APARENTEMENTE ASOCIADAS A LA RESISTENCIA A AMITRAZ EN CASTILLA LA MANCHA</b>       | <b>30</b> |
| <b>57. CONTROL SISTÉMICO DE VARROA EN ABEJAS UTILIZANDO CLORURO DE LITIO</b>                                                                             | <b>31</b> |
| <b>58. AI BEEGUARD: PROTEGIENDO A LAS ABEJAS DE LOS AVISPONES INVASORES MEDIANTE UN ENFOQUE MÚLTIPLE CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL</b>                     | <b>32</b> |
| <b>69. EXPLORANDO POSIBLES FACTORES DETERMINANTES DEL GRADO DE INFESTACIÓN POR VARROA DESTRUCTOR</b>                                                     | <b>33</b> |
| <b>70. LA MICROBIOTA INTESTINAL DE APIS MELLIFERA COMO HERRAMIENTA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGO DE PLAGUICIDAS</b>                                       | <b>33</b> |
| <b>72. PREVALENCIA DE MICROSPORIDIOS EN ABEJORROS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA</b>                                                                            | <b>34</b> |
| <b>74. CREACIÓN DE UNA RED CENTINELA EN LA PROVINCIA DE TERUEL</b>                                                                                       | <b>35</b> |
| <b>81. RESPUESTA ELECTROANTENOGRÁFICA DE VESPA ORIENTALIS A SUS EXTRACTOS Y A SEMIOQUÍMICOS DE OTROS VÉSPIDOS</b>                                        | <b>36</b> |
| <b>82. BEERISK DETECTR: HERRAMIENTA PORTÁTIL PARA EL DIAGNÓSTICO RÁPIDO DE ENFERMEDADES EN ABEJAS</b>                                                    | <b>37</b> |
| <b>83. RETRATO DE LA VARROASIS DIAGNOSTICADA EN EL LABORATORIO DE PATOLOGÍA APÍCOLA DE LA ESAB EN 2023 Y 2024</b>                                        | <b>38</b> |

## Calidad y productos apícolas

|                                                                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>6. NUEVOS DESAFÍOS PARA LA COMUNIDAD EUROPEA RELATIVO A LA DETECCIÓN DE LA ADULTERACIÓN Y CALENTAMIENTO DE LA MIEL</b> | <b>40</b> |
| <b>7. POLIFENOLES EN LA MIEL: EFECTOS EN LA SALUD MEDIANTE SU FUNCIÓN REGULADORA DE LA MICROBIOTA HUMANA</b>              | <b>40</b> |
| <b>24. MIELES CON NO CONFORMIDAD DE LA DIRECTIVA 2001/11 O/CE, RD 1049/2003</b>                                           | <b>41</b> |
| <b>33. SENSORICA NIR PORTÁTIL Y DE BAJO COSTE PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA MIEL</b>                                   | <b>42</b> |
| <b>35. EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE LA MIEL EN POLVO OBTENIDA MEDIANTE VACÍO</b>                                       | <b>43</b> |
| <b>43. EFECTO CONJUNTO DE 5-FLUOROURACILO Y MIELES DE CASTAÑO Y AGUACATE EN CÁNCER DE COLON</b>                           | <b>44</b> |



|                                                                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>44. LOS COMPUESTOS VOLÁTILES DE LA MIEL DE CÍTRICOS: EL CASO DE COLMENARES EXPERIMENTALES UBICADOS EN CAMPOS DE TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA</b> | <b>45</b> |
| <b>45. UTILIDAD DE LA ESPECTROSCOPIA INFRARROJA PARA DIFERENCIAR MIELES ESPAÑOLAS Y CHINAS</b>                                                  | <b>45</b> |
| <b>46. IDENTIFICACIÓN GEOGRÁFICA DE MIELES DE ZAMORA MEDIANTE ESPECTROSCOPIA NIR Y MODELOS RMSX-RESIDUAL</b>                                    | <b>46</b> |
| <b>60. MIEL DE GALICIA, MÁS DE TRES DÉCADAS DE COMPROMISO CON EL ORIGEN Y LA CALIDAD</b>                                                        | <b>47</b> |
| <b>62. ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE MÉTODOS DE CONSERVACIÓN PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE POLEN FRESCO</b>                                            | <b>48</b> |
| <b>63. MARCA DE GARANTÍA MIEL DE ZAMORA. RESULTADOS DE 2024</b>                                                                                 | <b>49</b> |
| <b>64. MIELES DE CASTAÑO DE BAJA CONDUCTIVIDAD. CASO DE GOENTE-AS PONTES</b>                                                                    | <b>50</b> |
| <b>66. ¿SE CUMPLE LA MENCIÓN DEL PAÍS DE PROCEDENCIA EN EL ETIQUETADO DE LA MIEL QUE SE COMERCIALIZA EN ESPAÑA?</b>                             | <b>50</b> |
| <b>67. EXPLORANDO LA POSIBLE ADULTERACIÓN DE LA MIEL COMERCIALIZADA EN ESPAÑA</b>                                                               | <b>51</b> |
| <b>68. AUTENTICACIÓN DE MIEL DE LAVANDA BASADA EN ENFOQUES METABOLÓMICOS NO DIRIGIDOS</b>                                                       | <b>52</b> |
| <b>75. PROPIEDADES ANTIOXIDANTES DE MIELES DE CASTAÑO PRODUCIDAS EN ESPAÑA</b>                                                                  | <b>53</b> |
| <b>80. ESTUDIO PRELIMINAR DEL ESPECTRO DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES DE MIELES MONOFLORES DE ARGELIA</b>                                    | <b>54</b> |
| <b>84. ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DE CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS MIELES DE TENERIFE DOP EN EL PERÍODO 2012-2024</b>                     | <b>55</b> |
| <b>85. ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE ACTIVIDAD DIASTÁSICA EN MIELES DE TENERIFE</b>                                                             | <b>55</b> |

### **Economía, sostenibilidad e innovación**

|                                                                                                                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>2. RESULTADOS PRELIMINARES DE LA NUEVA TRAMPA DE VÉTOPHARMA PARA VESPA VELUTINA LEPELETIER, 1836 (HYMENOPTERA, VESPIDAE)</b>                             | <b>57</b> |
| <b>3. MONTES VECINALES EN MANO COMÚN Y APICULTURA EN GALICIA</b>                                                                                            | <b>58</b> |
| <b>9. IBERIENSIS, FEDERACIÓN DE ASOCIACIONES DE CRIADORES DE ABEJA NEGRA IBÉRICA: PROGRAMA DE SELECCIÓN Y MEJORA</b>                                        | <b>58</b> |
| <b>20. COLMENAS Y COLMENARES EN LA ALCARRIA DE GUADALAJARA</b>                                                                                              | <b>60</b> |
| <b>27. VELUTINA ALERT: HERRAMIENTA PARA EL SEGUIMIENTO DEL IMPACTO DEL AVISPÓN ASIÁTICO EN EL SECTOR APÍCOLA CATALÁN</b>                                    | <b>61</b> |
| <b>31. PATRIMONIO MATERIAL E INMATERIAL EN EL PRENSADO Y EL BLANQUEO DE LA CERA DE ABEJA</b>                                                                | <b>61</b> |
| <b>39. AVANCES EN LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES: UNA VACUNA PARA APIS MELLIFERA</b>                                                                         | <b>62</b> |
| <b>47. MEJORA DE LA PRODUCCIÓN DE MIEL Y OBTENCIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS CON VALOR AÑADIDO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE HONGOS CON APLICACIONES FUNCIONALES</b> | <b>63</b> |

|                                                                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>50. EL BULO DE LA MIEL FALSA, UN ANÁLISIS ECONÓMICO .....</b>                                                                     | <b>64</b> |
| <b>51. POSIBLES FRAUDES EN COMERCIO INTRA Y EXTRACOMUNITARIO DE MIEL EN LA UE .....</b>                                              | <b>65</b> |
| <b>52. EVALUACIÓN DE LOS MÉTODOS DE CONTROL DE LA ESPECIE INVASORA<br/>VESPA VELUTINA NIGRITHORAX .....</b>                          | <b>66</b> |
| <b>53. NUEVAS ESTRATEGÍAS DE CONTROL DE LA ESPECIE INVASORA<br/>VESPA VELUTINA NIGRITHORAX .....</b>                                 | <b>67</b> |
| <b>61. APICULTURA EN GALICIA: TRADICIÓN PARA LA VALORIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN LOCAL.....</b>                                         | <b>68</b> |
| <b>71. FORMACIÓN APÍCOLA EN LAS ESCUELAS AGRARIAS DE CATALUNYA.....</b>                                                              | <b>68</b> |
| <b>76. SOST-APÍCOLA: FOMENTO DE LA SOSTENIBILIDAD APÍCOLA<br/>MEDIANTE NUEVAS TECNOLOGÍAS Y CONSERVACIÓN DE LA ABEJA LOCAL .....</b> | <b>70</b> |
| <b>79. INTRODUCCIÓN Y EXPANSIÓN DE LA ESPECIE VESPA VELUTINA NIGRITHORAX<br/>EN LA PROVINCIA DE ZAMORA .....</b>                     | <b>71</b> |
| <b>Polinización y Flora</b>                                                                                                          |           |
| <b>59. CONTRIBUCIÓN DE ALGUNAS LEGUMINOSAS HERBÁCEAS<br/>EN LA PRODUCCIÓN DE MIEL MONOFLORAL.....</b>                                | <b>72</b> |
| <b>73. DINÁMICA DE LA PRODUCCIÓN DE MIEL EN CUATRO COLMENARES<br/>DEL PARQUE NATURAL DE MONTESINHO .....</b>                         | <b>73</b> |
| <b>78. PERFIL DE AMINOÁCIDOS DE SIETE TIPOS DE POLEN APÍCOLA<br/>DEL NORTE DE ARGELIA .....</b>                                      | <b>74</b> |
| <b>Conclusiones .....</b>                                                                                                            | <b>75</b> |
| <b>Índice de autores .....</b>                                                                                                       | <b>76</b> |

## Resúmenes

### Biología, sanidad y manejo

#### 4. UNA APROXIMACIÓN HISTÓRICA AL INICIO DE LOS COTOS ESCOLARES APÍCOLAS

**Autores:**

*Copena Rodríguez, D.<sup>1</sup>*

**Centro de Trabajo:**

*(1) PDI. Facultad de Administración y Dirección de Empresas (USC). Lugo*

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

La presente comunicación realiza un acercamiento, desde la década de 1920 hasta el año 1936, a la figura de los cotos escolares apícolas. Estas iniciativas eran impulsadas por parte del profesorado con la participación del alumnado con el objetivo de desarrollar la actividad apícola con fines educativos y económicos. Básicamente, el coto apícola era un colmenar puesto a disposición de los niños y niñas de la escuela para que lo cuidasen bajo la dirección del maestro beneficiándose de sus principales productos: la miel y la cera. Para ello se utilizaban colmenas movilizas, con los diferentes elementos tecnológicos vinculados, que eran suministrados a los centros por la Administración Pública.

En el mismo sentido, con el objeto de favorecer la formación del profesorado en la apicultura moderna y el desarrollo de las actividades en los cotos escolares, se impulsan desde la Administración diferentes cursos específicos. Estos se desarrollan concretamente en Miraflores de la Sierra (Madrid), que será el primer municipio en albergar un coto escolar apícola. En las actividades formativas se subvenciona la asistencia de los maestros participantes y se adquieren lotes específicos de apicultura movilista para usar en los centros escolares. Los cursos, que van incrementando paulatinamente su duración, contaban con un programa específico vinculado con la apicultura moderna y permitían obtener un diploma de apicultor tras la aprobación de un examen.

El trabajo de investigación realizado a partir de la documentación histórica consultada (Gaceta de Madrid, prensa histórica apícola o generalista, publicaciones específicas, etc.) permite constatar como estas iniciativas educativas apícolas adquieren relevancia al inicio de la década de 1930 en diversos municipios del Estado, existiendo normativa asociada y publicaciones específicas por parte de la Administración pública sobre los cotos escolares apícolas. Estos se convierten, por tanto, en una iniciativa innovadora dentro de las diversas políticas públicas destinadas en esta época a la modernización de la apicultura en el Estado.

## **5. VESPA ORIENTALIS, INCIDENCIA Y DAÑOS EN LA APICULTURA EN MÁLAGA**

### **Autores:**

Molina Santiago, J.<sup>1</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Asociación Malagueña de Apicultores

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

**Introducción:** Este estudio analiza el impacto del avispon oriental (*Vespa orientalis*) en la apicultura de la provincia de Málaga. La especie, originaria de Asia, se ha expandido por Europa y llegó a España en 2018, causando daños significativos a las colmenas. El estudio también incluye datos sobre la presencia de *Vespa bicolor*, otra especie invasora.

**Metodología:** Se realizó una encuesta online a apicultores de la provincia, recopilando información sobre la presencia de avispones, las pérdidas de colmenas, la producción de miel y las medidas de control. Se aplicó la prueba t de Student para analizar las diferencias entre los datos con y sin presencia de *Vespa orientalis*.

**Resultados:** El estudio revela una significativa pérdida de colmenas asociada a la presencia de *Vespa orientalis*. Los apicultores reportaron una pérdida media anual del 14,7% de sus colmenas, con un rango de 0% a 60%. La producción de miel también se vio afectada, mostrando una reducción significativa en presencia de avispones.

**Conclusión:** *Vespa orientalis* representa una amenaza importante para la apicultura en la provincia de Málaga. La encuesta ha evidenciado la necesidad de implementar medidas de control para mitigar el impacto de esta especie invasora y proteger la industria apícola.

## **8. EL EFECTO DE LOS RESIDUOS PERSISTENTES DE ACARICIDAS SOBRE LA DINÁMICA POBLACIONAL DE VARROA DESTRUCTOR EN COLONIAS DE ABEJAS MELÍFERAS**

### **Autores:**

Higes Pascual, M.<sup>1</sup>, Murcia-morales, M.<sup>2</sup>, Benito Murcia, M.<sup>3</sup>, Martín Hernández, R.<sup>4</sup>, Fernández Alba, A.<sup>2</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Centro de Investigación Apícola y Agroambiental de Marchamalo (CIAPA-IRIAF), (2) Departamento de Química y Física, Universidad de Almería, Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario (ceiA3), 04120 Almería, España, (3) Neobéitar S.L. Av. Alemania 6 1ºB, 10001, Cáceres, Spain., (4) Laboratorio de Patología Apícola, Centro de Investigación Apícola y Agroambiental (CIAPA), Instituto Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario y Forestal (IRIAF), Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Marchamalo, Spain.

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

Las poblaciones de abejas melíferas se enfrentan a una amenaza persistente por parte del ácaro Varroa destructor, un parásito que se ha convertido en una de las principales causas de pérdida de colonias de abejas melíferas en todo el mundo. De hecho, la parasitación por V. destructor se ha identificado como uno de los principales factores epidemiológicos detrás de la pérdida de colonias de abejas melíferas en España.

La exposición continua de las colonias de abejas melíferas a los residuos de acaricidas presentes en diferentes matrices de las colmenas, puede afectar a las dinámicas poblacionales del ácaro parásito Varroa destructor y su susceptibilidad a los tratamientos veterinarios y, por ende, a la eficacia de los mismos.

En el presente estudio, se establecieron dos grupos de colonias de abejas, que se ubicaron en colmenas cuyos cuadros de la cámara de cría se enceraron utilizaron láminas de cera “descontaminada” o cera comercial (que contiene más residuos de pesticidas). Ambos grupos recibieron dos tratamientos con amitraz y se monitorearon los niveles de varroa cuatro veces durante una campaña apícola. Las colonias de abejas de las colmenas que contenían cera contaminada en los cuadros de la cámara de cría, presentaron poblaciones de varroa consistentemente más altas y los tratamientos con amitraz tuvieron una eficacia limitada para reducir la parasitación. Por el contrario, las colonias de las colmenas que contenían cera descontaminada, la eficacia de los tratamientos fue óptima y por consiguiente, las poblaciones del parásito fueron menores.

Estos resultados sugieren una conexión entre la persistencia de los residuos de acaricidas en la cera y la evolución de varroa, lo que demuestra la importancia de los efectos indirectos en el comportamiento de las abejas melíferas y la dinámica de las colonias de estos residuos persistentes.

## **11. BIOMARCADORES DE ESTADO NUTRICIONAL Y ESTRÉS OXIDATIVO EN ABEJA MELÍFERA SEGUN CASTA Y ESTACIÓN**

**Autores:**

Martínez Morcillo, M.<sup>1</sup>, Pérez, A.<sup>2</sup>, Sedeño-romero, M.<sup>3</sup>, Benito Murcia, M.<sup>2</sup>, García-Vicente, E.<sup>2</sup>, Risco Pérez, D.<sup>4</sup>, Soler, F.<sup>5</sup>, Pérez-López, M.<sup>5</sup>, Portillo-Moreno, A.<sup>3</sup>, Míguez-Santiyán, M.<sup>5</sup>

**Centro de Trabajo:**

(1) Unidad de Toxicología, Facultad de Veterinaria, (2) Neobéitar S.L. Av. Alemania 6 1 ? B, 10001 Cáceres, España, (3) Departamento de Sanidad Animal, Unidad de Toxicología, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10003 Cáceres, España., (4) Departamento de Medicina Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10003 Cáceres, España., (5) Departamento de Sanidad Animal, Unidad de Toxicología, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10003 Cáceres, España

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

El estado nutricional y el estrés oxidativo son determinantes en sanidad apícola. Su mantenimiento y equilibrio favorecen la resistencia de las colmenas en invierno y la capacidad productiva en primavera. Establecer rangos de referencia que aporten información sobre las estrategias de las diferentes castas para el mantenimiento de la colmena en estaciones clave como el invierno y la primavera son de vital importancia. En este estudio, se analizaron proteínas, lípidos y carbohidratos totales como indicadores nutricionales, junto con la fosfatasa alcalina (ALP) y la capacidad antioxidante total (TAC) como biomarcadores de estrés oxidativo en homogeneizados (10% p/v) de abejas. Los muestreos de cría, nodrizas y pecoreadoras se realizaron antes del invierno (finales noviembre) y después de la primavera (principios de junio) en colmenas del apiario de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Extremadura. Antes del invierno, destacan los niveles de proteínas en la cría ( $15.28 \pm 3.41$  mg/mL), reflejando su preparación para esta estación, mientras que las pecoreadoras presentaron mayores niveles de carbohidratos ( $38.41 \pm 6.45$  mg/ml) y las nodrizas un contenido en lípidos ( $18.53 \pm 2.74$  mg/mL) superior. Los biomarcadores de estrés oxidativo evidenciaron que las pecoreadoras registraron menor actividad de ALP ( $158 \pm 131$  mU/mL) y mayor % de inhibición TAC ( $95.94 \pm 0.6\%$  inhibición). Después de la primavera, las pecoreadoras incrementaron significativamente sus niveles de proteínas (de  $5.3 \pm 1.1$  a  $8.91 \pm 1.46$  mg/mL), mientras que disminuyeron los niveles de proteína en la cría ( $7.31 \pm 1.73$  mg/mL). Los niveles de ALP aumentaron en pecoreadoras y nodrizas (de  $158 \pm 131$  a  $334 \pm 69$  mU/mL y de  $203 \pm 84$  a  $308 \pm 110$  mU/mL, respectivamente), mientras que todas las castas redujeron sus porcentajes de inhibición en TAC, con disminuciones más marcadas en pecoreadoras y nodrizas ( $87.5 \pm 2.9\%$  y  $88 \pm 1.1\%$ , respectivamente). Estos resultados destacan diferencias metabólicas y de estrés oxidativo entre castas y estaciones, evidenciando cómo las abejas se adaptan a las demandas energéticas y ambientales. Este enfoque ofrece información clave para el diseño de estrategias de manejo apícola que fortalezcan la resiliencia de las colmenas y para la implementación del análisis de biomarcadores como herramienta de alerta temprana que permitan identificar y mitigar posibles efectos adversos antes de que comprometan la salud de las colmenas.

## **12. EFECTO DEL ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO COMO SUPLEMENTO ALIMENTICIO EN ABEJAS MELÍFERAS TRATADAS CON AMITRAZ**

**Autores:**

Martínez Morcillo, M.<sup>1</sup>, Pérez, A.<sup>2</sup>, Benito Murcia, M.<sup>3</sup>, García-Vicente, E.<sup>3</sup>, Hermosilla, N.<sup>3</sup>, Risco Pérez, D.<sup>2</sup>, Soler, F.<sup>4</sup>, Fernández-Casado, D.<sup>4</sup>, Pérez-López, M.<sup>4</sup>, Míguez-Santiyán, M.<sup>4</sup>

**Centro de Trabajo:**

(1) Unidad de Toxicología, Facultad de Veterinaria, Universidad de Ex, (2) Departamento de Medicina Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10003, Cáceres, España, (3) Neobéitar S.L. Av. Alemania 6 1 ? B, 1001 Cáceres, España, (4) Departamento de Sanidad Animal, Unidad de Toxicología, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10003, Cáceres, España

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

El amitraz, un acaricida autorizado como tratamiento veterinario, es ampliamente aplicado para tratar la varroosis. Su uso prolongado y repetido puede generar residuos y provocar efectos adversos en las abejas. El uso de productos eficaces contra *Varroa destructor* y/o con capacidad de incrementar la tolerancia de las abejas a la exposición crónica a sustancias como el amitraz, podría representar un avance significativo en sanidad apícola. En este estudio se valoran los efectos de la suplementación con una premezcla hidrosoluble de aceite de orégano en la alimentación de las abejas melíferas, en presencia y ausencia de una porción de tira comercial con amitraz. El ensayo se realizó bajo condiciones controladas siguiendo el protocolo de toxicidad oral crónica de la OECD No. 245, utilizando una solución alimenticia al 50 % (p/v) de sacarosa en agua, administrada ad libitum durante 14 días. Las abejas ( $\leq 2$  días) se dividieron en cuatro grupos experimentales: Control (jarabe), Amitraz (jarabe y una porción de tira comercial), Orégano (jarabe suplementado según especificaciones del fabricante del aceite) y Amitraz+Orégano (jarabe con aceite y porción de tira comercial). Se monitorizó diariamente la supervivencia, mientras que el consumo de jarabe y el peso de las abejas se monitorizaron los días 1, 7 y 14. Los grupos Control y Orégano mantuvieron una alta supervivencia durante todo el ensayo, sin diferencias significativas. El grupo Amitraz alcanzó el 100% de mortalidad al día 8, y el grupo Amitraz+Orégano el día 10. No se observaron diferencias significativas en el consumo diario de jarabe entre los grupos respecto al Control ( $28.3 \pm 15$   $\mu$ l/abeja). Sin embargo, a los 7 días se observó una reducción significativa en el peso de los animales del grupo Amitraz ( $83.1 \pm 31.5$  mg) en comparación con el grupo Control ( $119 \pm 15$  mg), mientras que el grupo Amitraz con Orégano ( $101.2 \pm 31$  mg) no presentó cambios significativos. La suplementación con aceite esencial de orégano mejora ligeramente la supervivencia de las abejas expuestas al amitraz, mantiene el peso corporal y no afecta el consumo de jarabe. Esto refuerza su potencial como una alternativa natural para fortalecer la salud de las colmenas.

## **14. RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN CERA DE ABEJAS: IMPACTO EN SALUD APÍCOLA**

**Autores:**

Martínez Morcillo, M.<sup>1</sup>, Benito Murcia, M.<sup>2</sup>, García-Vicente, E.<sup>2</sup>, Martín Domínguez, M.<sup>3</sup>, Pérez, A.<sup>4</sup>, Risco Pérez, D.<sup>4</sup>, Alonso Rodríguez, J.<sup>3</sup>, Soler, F.<sup>5</sup>, Pérez-López, M.<sup>5</sup>, García-muñoz, J.<sup>5</sup>, Míguez-Santiyán, M.<sup>5</sup>

**Centro de Trabajo:**

(1) Departamento de Sanidad Animal, Unidad de Toxicología, Facultad de Veterinaria, Universidad de Ex,  
(2) Neobéitar S.L. Av. Alemania 6 1 ? B, 1001 Cáceres, España, (3) Departamento de Sanidad Animal, Unidad de Enfermedades Infecciosas Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10003 Cáceres, España, (4) Departamento de Medicina Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10003 Cáceres, España, (5) Departamento de Sanidad Animal, Unidad de Toxicología, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10003 Cáceres, España

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

Este estudio analiza la presencia de residuos de plaguicidas en muestras de cera de abejas en Extremadura. Se emplearon técnicas de cromatografía (LC-MS y GC-MS) para realizar un análisis multiresiduos con capacidad para detectar hasta 560 compuestos. Se muestrearon un total de 25 colmenas en cinco áreas: Campo Arañuelo, Vegas Altas del Guadiana, La Serena, Sierra de Gata y Llanos de Cáceres-Sierra de Fuentes, donde se encuentra el Apiario de la Facultad de Veterinaria. Además, se analizaron tres muestras de cera laminada comercial disponibles en el mercado. Se detectaron 29 residuos de plaguicidas diferentes (18 insecticidas, 7 fungicidas y 4 herbicidas), de los cuales 14 están clasificados como altamente tóxicos para las abejas. En las láminas de cera comercial se detectaron 16 residuos, incluidos 12 plaguicidas no autorizados en España para su uso como fitosanitarios. Destacan concentraciones de endrin (hasta 218.57 µg/kg), etiofencarb (59.35-79.73 µg/kg), acrinatrina (hasta 116.22 µg/kg), lambda-cihalotrina (54.4-55.45 µg/kg) y tau-fluvalinato (24.27-79.17 µg/kg). En la cera de las colmenas, se identificaron 25 residuos diferentes, siendo los acaricidas tau-fluvalinato (hasta 138.79 µg/kg), acrinatrina (hasta 122 µg/kg), metil-paratión (hasta 46 µg/kg) y clorfenvinfos (hasta 218 µg/kg), los que se detectaron con mayores concentraciones y los más prevalentes (100%, 76%, 60% y 32% de aparición respectivamente). Los resultados muestran diferencias significativas en los perfiles de plaguicidas entre las ceras laminadas comerciales y entre la cera de los apiarios seleccionados, asociadas a las diferentes prácticas agrícolas y apícolas de cada zona. Algunos de las concentraciones de los residuos de plaguicidas analizados reflejan un riesgo de toxicidad significativo, incluso a niveles subletales, ya que pueden tener efectos neurotóxicos, debilitar el sistema inmunológico de las abejas, reducir su capacidad reproductiva y alterar su comportamiento de pecoreo, incrementando la vulnerabilidad frente a otros factores de estrés como las enfermedades y la disponibilidad de recursos. Por tanto, este estudio enfatiza la importancia del monitoreo de los residuos de plaguicidas en estas matrices apícolas, especialmente en las láminas de cera disponibles en el mercado, para proteger la salud de las abejas y garantizar la sostenibilidad del sector en regiones clave para la apicultura como Extremadura.

## **15. LA SUPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA CON COMPLEJOS DE MOLIBDENO MEJORA LA SALUD DE LAS ABEJAS MELÍFERAS.**

**Autores:**

Benito Murcia, M.<sup>1</sup>, García Vicente, E.<sup>2</sup>, Martín Domínguez, M.<sup>3</sup>, Pérez, A.<sup>4</sup>, Hermosilla, N.<sup>4</sup>, Alonso Rodríguez, J.<sup>3</sup>, Martínez Morcillo, M.<sup>5</sup>, Ozieranska, A.<sup>6</sup>, Riva, C.<sup>6</sup>, Risco Pérez, D.<sup>2</sup>, Sébastien, F.<sup>7</sup>

**Centro de Trabajo:**

(1) Neobéitar S.L., (2) Departamento de Medicina Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10003 Cáceres, España., (3) Departamento de Sanidad Animal, Unidad de Enfermedades Infecciosas, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10003 Cáceres, España., (4) Neobéitar S.L. Av. Alemania 6, 1º B, 1001 Cáceres, España, (5) Departamento de Sanidad Animal, Unidad de Toxicología, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10003 Cáceres, España, (6) Oligofeed company,

*Ferme du Moulon, 91190 Gif-sur-Yvette, France, (7) University of Versailles, University Paris-Saclay, 78035 Versailles, France*

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

Las pérdidas de colonias de abejas melíferas se han incrementado en las últimas décadas debido a un proceso multifactorial. Una forma de mejorar la salud y resiliencia de las colonias al estrés es optimizar su nutrición. Los micronutrientes, y especialmente los metales, son muy importantes para la salud de los animales y tienen un lugar fundamental en diversos procesos fisiológicos, pero sorprendentemente, su importancia para la salud de las abejas melíferas ha sido muy poco estudiada.

El molibdeno (Mo) es un oligoelemento de una elevada importancia para los seres vivos desde las bacterias a los seres humanos. Hasta la fecha, no se conocen las consecuencias ni el papel potencial que podría generar una deficiencia de este metal en la salud de las abejas. En este trabajo se usó una nueva formulación de molibdeno, basada en una forma química de esta sustancia que permite obtener una molécula no tóxica que puede ser asimilada por las abejas y puede ser administrada disuelta en jarabe. La alimentación con unos pocos miligramos (2 mg/L) de este compuesto redujo significativamente la mortalidad de las colonias en invierno e incrementó la productividad de las colonias durante la primavera.

En esta presentación se mostrarán los resultados obtenidos en colmenas de Extremadura, además, de algunas evidencias científicas que van encaminadas a explicar la forma de acción de esta prometedora molécula.

## **17. CONTROL BIOLÓGICO DE VESPA VELUTINA CON HONGOS ENTOMOPATÓGENOS. BASES PARA EL GRUPO OPERATIVO BIOVESP**

**Autores:**

*Munill Bernardich, F.<sup>1</sup>, Morton Juaneda, A.<sup>2</sup>, Vilamajó Giol, M.<sup>3</sup>*

**Centro de Trabajo:**

*(1) Bufalvent Estudi de la Mediterrania. Girona, (2) Unidad de Zoología. Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Biociencias. Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona, (3) Salut Ambiental SCP. Barcelona.*

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

La avispa asiática, *Vespa velutina*, es una especie invasora que afecta gravemente a las poblaciones de abejas y otros insectos polinizadores, generando importantes daños ecológicos y repercusiones económicas. Las estrategias convencionales para su control presentan limitaciones, especialmente en términos de selectividad e impacto ambiental. En este contexto, los hongos entomopatógenos emergen como una alternativa prometedora gracias a su capacidad para parasitar y eliminar insectos de manera específica y sostenible [1,2].

En este estudio, se ha llevado a cabo una prueba piloto colaborativa con apicultores de diferentes localidades afectadas por la presencia de avispa velutina. Se evaluó el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, aplicado mediante técnicas selectivas. Los resultados preliminares demostraron una eficacia notable en la reducción de la presión de avispa asiática en entornos apícolas, así como la disminución de capturas en entornos urbanos y periurbanos [3].

Estos hallazgos han sido fundamentales para sentar las bases del proyecto GO-BIOVESP, una iniciativa que tiene como objetivo principal el desarrollo e implementación de estrategias de control selectivo para mitigar los efectos de la avispa asiática sobre las colmenas. Además de la validación de la eficacia de distintos biocidas, el proyecto pone énfasis en su aplicación práctica, adaptada a las necesidades de los apicultores y con un compromiso firme con la conservación de la biodiversidad.

**Palabras claves:** *Vespa velutina*, *Beauveria bassiana*, control selectivo, trojanos, GO-BIOVESP.

#### Referencias

- [1] Poidatz J, López Plantey R, Thiéry D, (2018), *Journal of Invertebrate Pathology*, 153, 180-185.
- [2] Roy HE, Pell JK, (2000), *Biocontrol Science and Technology*, 10(6), 737-752.
- [3] Munill FX, Vilamajó M, Morton A. (2024), Informe Prova pilot Bb vs Vv. Gencat. 2024

## **18. DISEÑO EXPERIMENTAL GO-BIOVESP: MÉTODO DE APLICACIÓN DE *BEAUVERIA BASSIANA* PARA EL CONTROL DE *VESPA VELUTINA***

#### **Autores:**

Morton Juaneda, A.<sup>1</sup>, Munill Bernardich, F.<sup>2</sup>, Vilamajó Giol, M.<sup>3</sup>

#### **Centro de Trabajo:**

(1) *Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona*, (2) *Bufalvent. Estudi de la Mediterrània. Girona*, (3) *Salut Ambiental, SCP. Barcelona*

#### **Resumen:**

##### **CUERPO COMUNICACIÓN**

El proyecto europeo GO BIOVESP tiene como objetivo principal evaluar en colmenares el uso de biocidas selectivos para el control de *Vespa velutina*, una especie invasora que amenaza las poblaciones de abejas y la biodiversidad en Europa. Este proyecto se basa en la evaluación de la eficacia de distintos biocidas contra este insecto. Teniendo en cuenta biocidas de amplio espectro, biocidas específicos para insectos y *Beauveria bassiana*, un hongo entomopatógeno con gran capacidad de infectar insectos específicos sin afectar a organismos no objetivo, como son las abejas.

El proyecto se centra en el análisis de distintos métodos de aplicación, utilizando la propia avispa asiática como vector para la dispersión de los principios activos.

Se describe el método de aplicación de *B. bassiana* mediante infección selectiva, donde las avispas en contacto con el hongo entomopatógeno transportan las esporas a sus nidos, causando la infección y la eliminación gradual de la colonia.

El proyecto GO BIOVESP busca tanto validar la efectividad de este método, como fomentar la cooperación entre investigadores, apicultores y gestores medioambientales, asentando las bases para la implementación de estrategias de control biológico integradas a nivel europeo.

**Palabras clave:** *Vespa velutina*, *Beauveria bassiana*, control selectivo, biocidas, GO-BIOVESP.

## **21. MEJORA DEL EFECTO DEL ÁCIDO OXÁLICO FRENTE A VARROA DESTRUCTOR EN TRATAMIENTOS COMBINADOS CON POSBIÓTICOS**

### **Autores:**

García-vicente, E.<sup>1</sup>, Benito Murcia, M.<sup>1</sup>, Martín Domínguez, M.<sup>2</sup>, Pérez, A.<sup>1</sup>, Hermosilla, N.<sup>1</sup>, Martínez Morcillo, M.<sup>3</sup>, Alonso Rodríguez, J.<sup>2</sup>, Morales, L.<sup>1</sup>, Risco Pérez, D.<sup>4</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Neobéitar S.L., Av. de Alemania 6 1ºB, 10003 Cáceres, España, (2) Departamento de Sanidad Animal, Unidad de Patología Infecciosa, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10001 Cáceres, España, (3) Departamento de Sanidad Animal, Unidad de Toxicología, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10001 Cáceres, España, (4) Departamento de Medicina Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10001 Cáceres, España

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

Varroa destructor supone uno de los mayores riesgos para el sector apícola. Actualmente, se está trabajando en el diseño de estrategias alternativas para el control de este parásito. Un ejemplo de tratamiento alternativo son los posbióticos, los cuales han mostrado una gran eficacia in-vitro frente a *V. destructor*. El objetivo de este estudio es evaluar la eficacia de la aplicación de compuestos posbióticos, de manera aislada y en combinación con ácido oxálico en condiciones de campo. Para ello se realizaron dos experiencias, una en verano y otra durante el otoño, en las que las colmenas fueron divididas en cuatro grupos según el tratamiento recibido: control (C), posbiótico (POS), ácido oxálico (OX) y la combinación de ambos (POX). Para la aplicación de los productos se fabricaron tiras de celulosa impregnadas con cada producto en cuestión (protocolo Aluén CAP®) y se introdujeron 8 tiras por colmena. Todas las colmenas se monitorizaron al inicio y al final de la experiencia realizando estimas del número de abejas y de la cantidad de cría operculada, y se tomaron muestras de abejas y de cría para determinar los valores de varroa forética y varroa en cría respectivamente. Además, se colocaron láminas en los fondos sanitarios y cada dos días se determinó la caída de ácaros. Para calcular la eficacia de cada tratamiento, se utilizaron las caídas y se estimó la cantidad de ácaros restantes en las colmenas con los datos de abejas, cría, varroa forética y varroa en cría. Los resultados mostraron que el compuesto combinado POX fue el que más redujo los

niveles de varroa forética en ambas experiencias. La eficacia de los tratamientos fue muy baja en los grupos C y POS, y significativamente más alta en los grupos OX y POX. De esta forma, el posbiótico por sí solo no ha tenido un claro efecto frente a V. destructor, pero ha mejorado notablemente los resultados del oxálico cuando se han aplicado en combinación, pudiendo suponer un adyuvante útil para reforzar el efecto de este compuesto.

**Palabras clave:** posbióticos, ácido oxálico, Varroa destructor, eficacia

## **22. EFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA CON LA COMBINACIÓN DE PROTEÍNA Y POSBIÓTICOS EN LAS COLMENAS EN FUNCIÓN DE LA ESTACIÓN**

### **Autores:**

García-vicente, E.<sup>1</sup>, Martín Domínguez, M.<sup>2</sup>, Benito Murcia, M.<sup>3</sup>, Pérez, A.<sup>3</sup>, Hermosilla, N.<sup>3</sup>, Alonso Rodríguez, J.<sup>2</sup>, Morales, L.<sup>3</sup>, Risco Pérez, D.<sup>4</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Neobéitar S.L., Av. de Alemania 6 1ºB, 10003, Cáceres, España, (2) Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10001 Cáceres, España, (3) Neobéitar S.L., Av. de Alemania 6 1ºB, 10003 Cáceres, España, (4) Departamento de Medicina Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Veterinaria, 10001 Cáceres, España

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

La suplementación alimentaria de las colmenas es una práctica común y necesaria en apicultura actualmente, con el fin de abordar los diferentes riesgos a los que hacen frente las abejas, principalmente el cambio climático y los momentos de escasez de alimento, los pesticidas agrícolas y los agentes patógenos como Varroa destructor o Nosema ceranae. Los suplementos proteicos y los productos posbióticos han sido evaluados individualmente en la alimentación de las colmenas con anterioridad, obteniendo mejoras en el vigor y el estado sanitario de las mismas, pero aún no han sido evaluados en combinación. En este estudio se han llevado a cabo dos experiencias de campo, en otoño y primavera, para comprobar el potencial efecto beneficioso de esta combinación en las colmenas. Se realizaron dos monitorizaciones, una antes y otra un mes después de la aplicación de los productos, con el fin de determinar el vigor (número de abejas, cantidad de cría, supervivencia de la cría, y reservas de polen / miel) y el estado sanitario (niveles de infestación de V. destructor y N. ceranae) de las colonias. En primer lugar, los resultados obtenidos en la experiencia de otoño mostraron una reducción de ambos patógenos en el grupo suplementado. Por otra parte, en primavera, la combinación de proteína y posbióticos mejoró la supervivencia de la cría y la producción de miel, y redujo la infestación por V. destructor. De esta forma, el uso combinado de proteína y posbióticos como suplementos alimentarios podría ser una importante herramienta para mejorar el estado sanitario de cara a la hibernada, y para incrementar el vigor y la producción de las colmenas durante la primavera, unificando los beneficios de ambos suplementos.

**Palabras clave:** abeja melífera, alimentación suplementaria, proteína, posbióticos

## **23. PLAN SANITARIO APÍCOLA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA-LA MANCHA: EVOLUCIÓN DE LA PREVALENCIA DE LOS PRINCIPALES PARÁSITOS DETECTADOS.**

### **Autores:**

*Pascual, M.<sup>1</sup>, Martín-Hernández, R.<sup>1</sup>*

### **Centro de Trabajo:**

*(1) Centro de Investigación Apícola y Agroambiental de Marchamalo (CIAPA-IRIAF)*

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

En Castilla-La Mancha la apicultura constituye una actividad ganadera relevante, tanto por la importancia económica de la producción de miel y otros productos apícolas como por su papel fundamental en el mantenimiento del equilibrio ecológico y de la biodiversidad de las plantas que dependen de su polinización.

Por todo ello, es de suma importancia que las colonias de abejas se encuentren en un estado sanitario adecuado y que el conjunto de enfermedades que afectan a las abejas esté bajo un exhaustivo control veterinario.

Con la publicación del Real Decreto 930/2017, de 27 de octubre, por el que se regula el régimen de ayudas a la apicultura en el marco de los programas nacionales anuales, se contempla entre otras acciones mantener actualizado el censo de colmenas de cada comunidad autónoma y, además, la puesta en marcha, por parte de las autoridades competentes de las comunidades autónomas, de un programa oficial de vigilancia de agresiones y enfermedades de las colmenas y particularmente, de varroosis. En este sentido y por Resolución 2020/1045 Castilla-La Mancha aprobó un Plan Sanitario Apícola para establecer estos sistemas de vigilancia.

En el presente trabajo se presentan los resultados de la vigilancia epidemiológica realizada en la Región entre los años 2019 y 2024.

En total se analizaron alrededor de 940 muestras de abejas procedentes de las 14 explotaciones seleccionadas cada año en las 5 provincias la Región. La prevalencia media del ácaro Varroa destructor en este periodo fue del 56%, detectándose un aumento desde el 40% del año 2020 a porcentajes superiores al 61% en los años posteriores, con preocupantes ascensos de las parasitaciones superiores al 10% en las muestras positivas. En el caso del microsporidio Nosema ceranae, la prevalencia media durante este periodo fue del 57,5% con valores estables de prevalencia entre los años 2020 a 2023 y un claro aumento hasta el 67% en el año 2024.

Estos resultados sugieren la necesidad de mejorar las medidas de control de ambos parásitos en las explotaciones apícolas, a la vez que demuestran que la vigilancia epidemiológica es un arma muy útil para detectar los problemas sanitarios que puedan surgir.

## **25. LA TRAMPA KOLDO ADAPTADA (KBA) PARA EL CONTROL DE VESPA VELUTINA EN COLMENARES: RESULTADOS Y EFICACIA CONTRASTADA.**

### **Autores:**

Bas Lay, J.<sup>1</sup>, Roura, N.<sup>2</sup>, Artola, J.<sup>3</sup>, Sampol, K.<sup>4</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Profesor/investigador, (2) Universitat de Girona, (3) Dorcus, Observatori dels invertebrats, (4) Mel la Calma

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

El avispon asiático es una especie invasora que genera problemas en los colmenares de algunas zonas de la península ibérica y el resto de Europa. Esta ponencia se basa en un estudio de varios años sobre el control de *Vespa velutina* mediante el uso de herramientas físicas en los mismos colmenares. Se ha modificado la trampa diseñada por Koldo Belasko originalmente, para mejorar el pecoreo de la abeja de la miel y evitar la presión de la avispa asiática. Esta trampa Koldo adaptada (KBA) se muestra como la herramienta más eficaz permitiendo el pecoreo y actividad normal de la abeja de la miel incluso en zonas de muy alta presión, a la vez que es muy selectiva. Hay una alta supervivencia de las colonias, y acumulan miel durante el periodo de verano y otoño. Se muestra pues como un método sostenible económicamente y ambientalmente.

## **26. BEEGUARDS – PRÁCTICAS DE MANEJO SOSTENIBLES PARA UNA APICULTURA RESILIENTE**

### **Autores:**

Parejo, M.<sup>1</sup>, Galartza, E.<sup>2</sup>, Yániz Pérez De Albéniz, J.<sup>3</sup>, Gorrochategui Ortega, J.<sup>2</sup>, Marcos, S.<sup>2</sup>, Estonba Rekalde, A.<sup>2</sup>, Consortium, B.<sup>4</sup>, Zarraonaindia, I.<sup>2</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Universidad Del País Vasco (Upv/Ehu), Leioa-Bilbao, Bizkaia., (2) Departamento de Genética, Antropología Física y Fisiología Animal, Universidad del País Vasco, Leioa-Bilbao., (3) Biología, Fisiología y Tecnología de la Reproducción (BIOFITER), Escuela Politécnica Superior. Universidad de Zaragoza., (4) Beeguards.eu

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

Durante los últimos 40 años, el sector apícola europeo afronta crecientes desafíos debido a las prácticas agrícolas intensivas, el cambio climático y el ácaro invasor *varroa*, lo que ha obligado a depender de tratamientos químicos para evitar el colapso de las colonias. Estas presiones, combinadas con otros múltiples factores de estrés, afectan la salud de las abejas y la productividad de la apicultura.

El proyecto BeeGuards (2023-2027, [www.beeguards.eu](http://www.beeguards.eu)) del programa Horizon Europe tiene como objetivo fortalecer la resiliencia del sector apícola europeo mediante la implementación de prácticas de manejo sostenibles, nuevas estrategias de cría y el desarrollo de herramientas analíticas y digitales de predicción que ayuden al sector a adaptarse a un entorno en constante cambio.

Un enfoque clave de BeeGuards es replantear las estrategias de manejo para luchar contra el ácaro varroa. Los métodos tradicionales dependen en gran medida de tratamientos químicos continuos, que suprimen la selección natural y favorecen la aparición de poblaciones de ácaros resistentes. En contraste, BeeGuards introduce un enfoque innovador que equilibra la selección natural con un manejo práctico, permitiendo que las colonias desarrollen resistencia frente al ácaro. Concretamente, esta estrategia consiste en (1) dejar desarrollar las colonias de forma natural en primavera (sin tratamientos ni intervenciones como la eliminación de cría de zánganos), (2) aplicar tratamientos biotécnicos para interrumpir los ciclos de cría y reducir los niveles de ácaros (enjaulamiento de la reina seguido de un tratamiento con ácido oxálico), y (3) minimizar o eliminar los tratamientos invernales según los umbrales de infestación.

Este enfoque innovador está siendo evaluado comparando con un manejo convencional en un estudio de campo internacional de dos años de duración que abarca 11 países europeos y más de 450 colonias. Se busca demostrar que los manejos innovadores descritos otorgan resiliencia a las colonias sin comprometer su productividad o salud.

Además del trabajo de campo que se realizará institucionalmente, se buscan apicultores para aplicar protocolos simplificados y proporcionar datos clave para la investigación. Su participación es esencial para ofrecer retroalimentación sobre la aplicabilidad y practicidad de estos enfoques, convirtiéndose en una parte fundamental del proyecto.

## **28. ENSAYO BASADO EN FEROMONAS PARA LA SELECCIÓN DE ABEJAS CON ALTO COMPORTAMIENTO HIGIÉNICO FRENTE A LA VARROA**

### **Autores:**

Parejo, M.<sup>1</sup>, Chueca, L.<sup>2</sup>, Galartza, E.<sup>3</sup>, Wagoner, K.<sup>4</sup>, Revillas Rojo, P.<sup>5</sup>, Gorrochategui Ortega, J.<sup>5</sup>, Zarraonaindia, I.<sup>5</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Departamento de Genética, Antropología Física y Fisiología Animal, Universidad del País Vasco, Leioa, (2) BC3 - Basque Centre for Climate Change - Klima Aldaketa Ikergai, Leioa-Bilbao., (3) ERBEL, Asociación de Criadores de Abeja Ibérica, Zaldibia., (4) Universidad de Carolina del Norte en Greensboro, E.E.U.U., (5) Departamento de Genética, Antropología Física y Fisiología Animal, Universidad del País Vasco, Leioa-Bilbao.

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

Una solución sostenible contra la varroosis pasa por la selección de líneas de abejas resistentes a varroa, minimizando la dependencia del sector a los tratamientos químicos. Hemos evaluado un nuevo producto basado en feromonas (UbeeO). El UbeeO cuantifica el comportamiento higiénico específico de las abejas

frente a la cría parasitada por varroa. El objetivo es evaluar la efectividad y utilidad del UBeeO para la selección de líneas resistentes a varroa.

En 2023-2024, se realizaron varios ensayos en apiarios de Arbeiza (Navarra) y Elorrio (Bizkaia) usando diferentes líneas de abeja negra ibérica (n=54). Como control se emplearon tres colonias de abeja seleccionadas por su alto comportamiento higiénico (pin test) en Alemania. El ensayo UBeeO consiste en aplicar las feromonas mediante spray sobre una superficie de 50 celdillas de cría operculada, para después de dos horas verificar el número de celdillas que fueron abiertas por las abejas obreras. El porcentaje de celdas abiertas del total pulverizado indica el nivel de comportamiento higiénico de la colmena a la varroa (valor UBeeO).

La mayoría de las colonias evaluadas han tenido una puntuación nula o muy baja de valor UBeeO (~0-5% de celdillas abiertas). Hemos identificado una línea genética que sí muestra un comportamiento higiénico al producto (5% – 38%). Además, ha dado el mismo resultado en los dos años testeados (2023 y 2024). Mientras que las líneas con nula o muy baja respuesta también han dado el mismo resultado en 2023 y 2024. Estos resultados indican que los valores UBeeO son repetibles y que parecen tener un componente genético por lo que la selección basada en este test tiene potencial.

En conclusión, por su fácil aplicación y estos resultados preliminares, el UBeeO test podría ser una nueva herramienta para la selección de abejas resistentes a varroa. Los próximos pasos a estudiar incluyen la selección dirigida de líneas con alta y baja respuesta al UBeeO para evaluar su heredabilidad, y su correlación con la infestación de varroa de las colonias.

Proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia e innovación y la Agencia Estatal de Investigación TED2021-131393B-I00.

## **29. MANEJO Y GENÉTICA PARA UNA MAYOR SUPERVIVENCIA Y RESISTENCIA A VARROA**

### **Autores:**

Durán Orús, X.<sup>1</sup>, Parejo, M.<sup>2</sup>, Galartza, E.<sup>2</sup>, Chueca, L.<sup>3</sup>, Valentina, F.<sup>2</sup>, Gorrochategui Ortega, J.<sup>2</sup>, Estonba Rekalde, A.<sup>2</sup>, Zarraonaindia, I.<sup>2</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Asociación de apicultores MENA, Santiago de Compostela., (2) Departamento de Genética, Antropología Física y Fisiología Animal, Universidad del País Vasco, Leioa-Bilbao., (3) BC3 - Basque Centre for Climate Change - Klima Aldaketa Ikergai, Leioa-Bilbao.

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

La varroosis requiere tratamientos químicos recurrentes. Una solución sostenible a largo plazo, es la selección y reproducción de líneas resistentes a la varroa. Un caso de éxito de manejo alternativo es el programa MENA de Galicia, donde se han obtenido líneas genéticas ibéricas que sobreviven sin tratamientos desde 2015. Este programa promueve que las abejas desarrollen resistencia natural a la varroa mediante

el uso de colmenas en disposición caliente y con un cuadro adicional (colmena tipo “MENA”), monitorización de la caída de varroa y tratamientos basados en umbrales.

En 2023-2024 realizamos un experimento comparando el tipo de colmena (MENA vs convencional) y tres líneas genéticas (dos líneas A y B, provenientes de colonias sin tratamiento del programa MENA y una comercial) en tres apiarios con diferentes condiciones ambientales (n=75). Se monitorizó la infestación de varroa mediante fondo sanitario y en abejas adultas con azúcar glas. Se evaluó la fuerza de las colonias (número de cuadros de cría/adultos) y su comportamiento higiénico (pin test).

En comparación con la línea comercial, las líneas A y B provenientes de colonias sin tratar tienen un comportamiento higiénico superior y menor carga de varroa en dos de tres apiarios. Las abejas en colmena MENA mostraron ligeramente menor carga de varroa y mayor supervivencia que las abejas en colmena convencional. El ambiente fue un factor clave, con apiarios en áreas naturales favoreciendo un mejor desarrollo de las colmenas.

En 2024, realizamos un experimento a menor escala (n=20), equipando las colmenas con sensores de temperatura y humedad internas, así como una báscula. Observamos que las colmenas MENA mantienen una temperatura interna más alta en comparación con las colmenas convencionales. Además, registramos un caso de “autotratamiento”, caracterizado por una notable caída de varroa tras un evento puntual de aumento de temperatura y humedad.

Proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia e innovación y la Agencia Estatal de Investigación TED2021-131393B-I00.

### **30. PANEGA PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN Y MEJORA DE LA ABEJA NEGRA EN GALICIA**

#### **Autores:**

*Durán Orús, X.<sup>1</sup>, Ferreras Pertejo, J.<sup>2</sup>, Varela Lorenzo, M.<sup>3</sup>, Ordoñez Dios, E.<sup>4</sup>, Blanco Touriño, M.<sup>5</sup>, Ferreira Rodríguez, M.<sup>6</sup>, Cid Álvarez, R.<sup>7</sup>, Yániz Pérez De Alvéniz, J.<sup>8</sup>, Parejo, M.<sup>9</sup>*

#### **Centro de Trabajo:**

*(1) Coordinador General. PANEGA. A Coruña, (2) Director. CFEA Sergude. A Coruña, (3) Coordinador Técnico. Panega. Lugo, (4) Presidenta. Ixp Mel De Galicia. A Coruña, (5) Presidenta. Aga. A Coruña, (6) Presidente. Asociación Casa Do Mel. A Coruña, (7) Presidente. Asociación Apícola Abellas Nais. Ourense, (8) Investigador. Universidad De Zaragoza. Huesca, (9) Investigadora. Universidad Del País Vasco. Vizcaya*

#### **Resumen:**

##### **CUERPO COMUNICACIÓN**

El Programa Abeja Negra Gallega PANEGA nace en 2023 por iniciativa de las principales asociaciones apícolas gallegas y tiene como objetivo la conservación de nuestra abeja negra tradicional *Apis mellifera iberiensis* así como también su mejora genética a través de un programa de conservación, cría, selección y mejora orientado a la obtención de colonias resilientes capaces de mantener la productividad en el marco de las dificultades a las que se enfrentan actualmente el sector. A través de evaluaciones periódicas

cas se seleccionaron reinas con características mejorantes (producción de miel, defensa frente a varroa, comportamiento higiénico...) que luego se crían y se difunden entre los apicultores que colaboran y se forman con el Programa.

El Programa de Mejora se inició en 2023 estableciendo una población base abierta de cuarenta colonias de abejas negras seleccionadas entre las pertenecientes a los colaboradores del programa. De la serie inicial de cuarenta cepas preseleccionadas, en 2024 se eligieron veinte para criar las primeras colonias sobre las que comenzar las evaluaciones, constituyendo así las series 1 y 2 del PANEGA con diez cepas cada una. En años sucesivos se formará una única serie de diez reproductoras por cada campaña. Estas diez cepas de cada serie deben superar un estándar rotatorio a lo largo de dos años completos (evaluación, selección, reproducción, apareamiento, difusión y formación de nuevas colonias) que se repite en modalidad bienal alternada para poder trabajar de forma continuada con veinte cepas por campaña, organizadas en dos series de diez.

El año 2024 se formó la población base de PANEGA con un total de 382 reinas/colonias distribuidas por toda la geografía gallega de las cuales han sobrevivido, hasta enero de 2025, el 76% del total.

Se tomaron 24 muestras a las que se realizaron análisis biométricos para determinar la subespecie dando como resultado que 22 colonias se correspondieron plenamente con *Apis mellifera iberiensis* mientras que las dos restantes presentaron una baja proporción de abejas con una morfometría propia de otras subespecies, lo que supone un indicio de hibridación que debería contratarse mediante análisis moleculares.

Este año 2024 han participado 15 criadores y 34 apicultores-evaluadores distribuidos en un total de 34 apiarios de Galicia.

## **32. DETERMINACIÓN DEL MEJOR MÉTODO DE APLICACIÓN DE ÁCIDO OXÁLICO EN FUNCIÓN DE LA ESTACIÓN**

### **Autores:**

Martín Domínguez, M.<sup>1</sup>, Benito Murcia, M.<sup>2</sup>, García-vicente, E.<sup>3</sup>, Pérez, A.<sup>3</sup>, Hermosilla, N.<sup>2</sup>, Alonso Rodríguez, J.<sup>4</sup>, Morales, L.<sup>2</sup>, Risco Pérez, D.<sup>5</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Investigadora predoctoral. Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura. Cáceres, (2) Neobéitar S.L. Avda. Alemania 6, 1ºB, 10001 Cáceres, España, (3) Neobéitar S.L. Avda. Alemania 6, 1ºB, 10001 Cáceres, España y Departamento de Medicina Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10003 Cáceres, España, (4) Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10003 Cáceres, España, (5) Departamento de Medicina Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10003 Cáceres, España

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

Las altas tasas de parasitación por Varroa destructor en las colmenas están generando graves problemas de producción y supervivencia en España. La aparición de ácaros resistentes a los acaricidas sinté-

ticos convencionales y los residuos que pueden generar en los productos apícolas como la miel o la cera están obligando a buscar nuevas alternativas de tratamiento basados en compuestos orgánicos como el ácido oxálico. Pero la eficacia de los tratamientos con ácido oxálico está siendo altamente variable. Esto se cree que es debido a múltiples factores, como las diferentes condiciones climáticas durante el tratamiento y de manejo.

En este trabajo se han desarrollado varias experiencias, tanto en primavera como en otoño, en 4 apiarios de Extremadura con diferentes condiciones ambientales (temperatura, precipitaciones, vegetación y fuentes de alimento, trashumantes/no trashumantes) para establecer protocolos de aplicación de ácido oxálico con la mayor eficacia posible. Para ello se han probado 5 tipos de tratamientos con ácido oxálico con diversas formas de administración: sublimado, por goteo y por contacto en tiras de celulosa de fabricación casera, comerciales de celulosa y comerciales de polipropileno.

Hasta la fecha, las eficacias de los tratamientos en Extremadura han sido en general bastante bajas en ambas estaciones. Las mejores eficacias y reducciones de los niveles de varroa han sido registradas en ambos casos para los tratamientos por contacto en tira, aunque los resultados han sido variables en función de la época del año. Por otro lado, tanto las colmenas tratadas por goteo como por sublimado han incrementado sus niveles de varroa tras el tratamiento. Además, se ha observado una fuerte influencia del factor apiario, con alta variabilidad de eficacias.

Por todo ello, se pretende llevar a cabo más experiencias controlando las condiciones climáticas y de manejo, para llegar a establecer los mejores protocolos en cada caso.

**Palabras clave:** Varroa destructor, ácido oxálico, manejo, estacionalidad

## **34. TERMOTOLERANCIA, SUPERVIVENCIA Y ADAPTACIÓN DE APIS MELLIFERA IBERIENSIS EN DISTINTAS CONDICIONES DE FRÍO Y CALOR**

### **Autores:**

Sagastune de Andrés, M.<sup>1</sup>, Martín Hernández, R.<sup>2</sup>, Higes Pascual, M.<sup>2</sup>, Doblado García, F.<sup>2</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Centro De Investigación Apícola Y Agroambiental De Marchamalo (Guadalajara), (2) Centro De Investigación Apícola Y Agroambiental De Marchamalo

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

La península Ibérica alberga distintos tipos de climas, en su mayoría templados, y en prácticamente todos ellos se practica la apicultura. Las modificaciones en las temperaturas y patrones de precipitación derivados del cambio climático hacen que estos distintos climas se vean alterados, afectando a las abejas tanto a nivel individual, como a nivel de colmena. Nuestra abeja de la miel nativa, *Apis mellifera iberiensis*, es una subespecie adaptada a estos distintos climas, pero el estudio de su tolerancia térmica es nece-

sario ya que nos permite determinar la futura supervivencia de las colmenas en nuevas condiciones más cálidas y secas, además de permitir anticiparnos a estas nuevas situaciones y poder minimizar pérdidas. Dentro del proyecto MEDIBEES se ha estudiado tanto la tolerancia térmica de nuestra subespecie al frío y al calor, como su supervivencia en diferentes condiciones, incluyendo cálidas y secas. Además, estudiamos la utilización del agua corporal (o capacidad de deshidratación) para disminuir la temperatura ya que es un rasgo característico de adaptación al calor, tanto a nivel individual como dentro de la colmena. Nuestros resultados muestran que a 40°C las abejas entran en estado de estrés térmico, disminuyendo su longevidad. En cuanto a la tolerancia térmica, existen diferencias entre individuos de distinta edad y sexo, pero 45°C parece ser un punto crítico de hipertermia para *A. m. iberiensis*, ya que en condiciones experimentales comienza a registrarse mortalidad en abejas recién emergidas, al igual que una supervivencia menor a 24 horas. En cuanto al frío, sólo hubo registro de mortalidad en abejas de campo a 5.6°C. Por otro lado, la abeja ibérica sufre una mayor deshidratación a altas temperaturas cuando la humedad relativa es más baja, lo cual deja claro el efecto negativo de los ambientes secos cuando las temperaturas son altas, al igual que la necesidad de tener acceso a fuentes de agua cerca de las colmenas para permitir a las abejas rehidratarse.

### **36. NOSEMAI – CUANTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN RÁPIDA DE ESPORAS DE NOSEMA SPP. MEDIANTE MICROSCOPIO AUTOMATIZADO E INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

#### **Autores:**

*Perales, I.<sup>1</sup>, Amrani Ouazzani, N.<sup>1</sup>, López González, E.<sup>1</sup>, Benito Murcia, M.<sup>2</sup>, García Vicente, J.<sup>3</sup>, Martín Domínguez, M.<sup>4</sup>, Pérez, A.<sup>3</sup>, Hermosilla, N.<sup>2</sup>, Alonso Rodríguez, J.<sup>4</sup>, Risco Pérez, D.<sup>5</sup>*

#### **Centro de Trabajo:**

*(1) Microfy Systems S.L, Av. Carrilet 243, 1º2º 08907 Barcelona, España, (2) Neobéitar S.L, Av. Alemania 6, 1º B, 1001 Cáceres, España, (3) Neobéitar S.L, Av. Alemania 6, 1º B, 1001 Cáceres, España // Departamento de Medicina Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10003 Cáceres, España., (4) Departamento de Sanidad Animal, Unidad de Enfermedades Infecciosas, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10003 Cáceres, España., (5) Departamento de Medicina Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, 10003 Cáceres, España.*

#### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

La disminución global de colonias de abejas melíferas en las últimas décadas está generando una crisis significativa en el sector. Esta se debe a múltiples factores, entre los que destacan especialmente los patógenos.

La nosemosis, causada por *Nosema apis* (tipo A) y más recientemente por *Nosema ceranae* (tipo C), es un factor clave en la pérdida de colmenas, ya que una alta tasa de infección por *Nosema* spp. debilita significativamente las colonias, y las expone a mayor mortalidad cuando se combina con otros factores estresantes.

La ausencia de signos clínicos claros provocados por la nosemosis tipo C hace complicado el diagnóstico. Por ello, los laboratorios y los técnicos veterinarios confían en métodos estandarizados en muestras de abejas melíferas para confirmar y cuantificar la presencia de *Nosema* spp.. Los métodos empleados son la PCR y/o la microscopía óptica, y ambos requieren de ser realizados por expertos, y son intensivos en trabajo y/o recursos.

Nosem.AI presenta una solución para el barrido autónomo completo de muestras con un microscopio automatizado de campo claro, y posterior detección/recuento de esporas de *Nosema* spp., con alta precisión de discriminación entre los otros elementos que aparecen (ver imagen – positivos en verde). El dispositivo escanea de forma autónoma 20 campos (x600) de una cámara volumétrica y procesa las imágenes en la nube para una cuantificación rápida, en 6 - 7 minutos/muestra (incluyendo la sedimentación inicial).

El conjunto de datos de entrenamiento ha sido desarrollado por Microfy Systems, con muestras proporcionadas por el Laboratorio Central de Veterinaria. El pipeline de IA desarrollado incluye: 1) autoenfoco, 2) detección MaskR-CNN, 3) (U-Net + OpenCV) para cuantificar ancho y longitud y clasificar la especie, y 4) MLP, perceptrón multicapa, en color/refringencia/geometría.

La precisión alcanzada F1-score fue del 95,25 % en dataset de validación. La validación experimental (n = 50) la realizó Neobéitar S.L y la Universidad de Extremadura. La validación ha concluido una mayor sensibilidad que en cámara Neubauer, y una alta correlación con qPCR y conteo manual en microscopio óptico ( $R^2=0.94$ ,  $p<0.05$ , especificidad  $>80\%$ ), lo que confirma NosemAI como una herramienta de apoyo útil, económica y sencilla para el diagnóstico y seguimiento de la nosemosis.

### **37. EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE TIRAS DE ÁCIDO OXÁLICO (CALISTRIP® BIOX) CONTRA VARROA DESTRUCTOR EN CONDICIONES DE PRESENCIA Y AUSENCIA DE CRÍA**

**Autores:**

Calatayud, F.<sup>1</sup>

**Centro de Trabajo:**

(1) Servicios Técnicos apiADS.

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

El presente estudio se realizó con la finalidad de evaluar la eficacia de un nuevo medicamento orgánico formulado a base de ácido oxálico en forma de tiras para colmenas (Calistrip® Biox, Laboratorios Calier, S.A.) para el tratamiento de Varroa destructor. La eficacia y seguridad del tratamiento se evaluó en condiciones de presencia y ausencia de cría (primavera) y en condiciones de baja presencia de cría (finales de otoño/principios de invierno). El tratamiento consistió en 2 aplicaciones de 2 tiras por colmena separadas por un intervalo de 21 días (6,44 g ácido oxálico/tira) durante un período total de tratamiento de 6 semanas. En condiciones de ausencia de cría, se registraron valores de eficacia muy elevados, cercanos al 90%, mientras que, en presencia de cría, la eficacia fue de alrededor del 70-75%. Los resultados de

eficacia obtenidos en presencia de cría se consideran muy satisfactorios en comparación a otros tratamientos teniendo en cuenta que no son las condiciones óptimas para los tratamientos frente a Varroa. No se registraron efectos adversos ni aumentos de mortalidad atribuibles al producto.

## **38. ÁCIDO OXÁLICO Y ANTROPIZACIÓN AMBIENTAL: IMPLICACIONES PARA LA MICROBIOTA APÍCOLA**

### **Autores:**

Gorochategui Ortega, J.<sup>1</sup>, Muñoz Colmenero, M.<sup>2</sup>, Galartza, E.<sup>3</sup>, Parejo Feuz, M.<sup>4</sup>, Estomba Recalde, M.<sup>5</sup>, Zarraonaindia Martinez, I.<sup>6</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Investigadora postdoctoral, Universidad del País Vasco, Bizkaia., (2) PDI Laboral, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, (3) Coordinador técnico, asociación ERBEL, Gipuzkoa, (4) Investigador doctor, Universidad del País Vasco, Bizkaia, (5) Profesorado catedrático, Universidad del País Vasco, Bizkaia, (6) Ikerbasque Research Associate Professor, Universidad del País Vasco, Bizkaia

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

El ácido oxálico (AO) es uno de los acaricida orgánicos más usados contra la varroa. Pese al extenso conocimiento que poseemos en relación a su efecto en la fisiología apícola, su efecto en la microbiota asociada a abejas es casi desconocido. Dicha microbiota, en particular la encontrada en el tracto digestivo, cumple un papel indispensable en la homeostasis de la abeja. En este proyecto hemos analizado el impacto que la combinación de tratamientos AO con la antropización del ambiente y el manejo de las colmenas tiene sobre tres comunidades microbianas asociadas a la *Apis mellifera iberiensis*: en el estómago, en las pupas, y en el pan de abeja. Empleando técnicas de metabarcoding, hemos secuenciado el gen 16S ARNr y la región ITS2, correspondientes a la fracción bacteriana y fúngica de la microbiota. Además, la región ITS2 se utilizó para identificar las especies florales presentes en el pan de abeja de las colmenas y caracterizar la diversidad floral de cada colmenar, sin tener que recurrir a la recolección de polen. Se emplearon tres colmenares, los cuales estaban situados en un gradiente ambiental (con creciente impacto humano), tenían manejo ecológico o convencional, y fueron tratadas mediante AO de tres maneras: goteo a 2.1%, goteo a 4.2%, y AO sublimado mediante el aparato Varrox. Los resultados sugieren que el AO no afecta a las comunidades del pan de polen y de pupas. En el caso de comunidades estomacales se detecta un efecto variable entre apiarios. En colonias más antropizadas, con mayor presencia de microorganismos oportunistas y patógenos, el AO reduce la abundancia de *Nosema ceranae*. Estos resultados recalcan el rol sinérgico que la antropización ambiental y el manejo de colmenas tiene sobre la microbiota asociadas a las abejas. Los resultados de este estudio han sido publicados en la revista Journal of Pest Science [1].

**Palabras claves:** microbiota, ácido oxálico, manejo, metabarcoding, antropización

## **40. NO ES SOLO EL MEDIOAMBIENTE: COMO AFECTA LA ANTROPIZACIÓN AMBIENTAL A LA MICROBIOTA APÍCOLA**

### **Autores:**

Gorrochategui Ortega, J.<sup>1</sup>, Muñoz Colmenero, M.<sup>2</sup>, Kovačić, M.<sup>3</sup>, Filipi, J.<sup>4</sup>, Puškadija, Z.<sup>5</sup>, Kezić, N.<sup>6</sup>, Parejo Feuz, M.<sup>7</sup>, Büchler, R.<sup>8</sup>, Estomba Recalde, M.<sup>9</sup>, Zarraonaindia Martinez, I.<sup>10</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Investigadora postdoctoral, Universidad del País Vasco, Bizkaia, (2) PDI Laboral, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, (3) Investigador postdoctoral, Universidad Josip Juraj Strossmayer, Osijek (Croacia), (4) Profesora, Universidad de Zadar, Zadar (Croacia), (5) Director de Apicultura y Zoología, Universidad Josip Juraj Strossmayer de Osijek, Osijek (Croacia), (6) Profesor, Universidad de Zagreb, Zagreb (Croacia), (7) Investigadora doctor, Universidad del País Vasco, Bizkaia, (8) Director del departamento de investigación apícola, Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Kirchhain (Alemania), (9) Profesorado catedrático, Universidad del País Vasco, Bizkaia, (10) Ikerbasque Research Associate Professor, Universidad del País Vasco, Bizkaia

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

La abeja melífera se encuentra en peligro debido a la interacción sinérgica de múltiple estresores, entre los que se encuentran el ácaro Varroa destructor o la antropización ambiental. Dichos factores presentan un riesgo bilateral, ya que no solo perjudican directamente la salud apícola, sino que también alteran negativamente la microbiota intestinal de las abejas, intrínsecamente ligada a su salud. Además, las microbiotas presentes en diferentes nichos de la colmena también afectan a las abejas y su salud, ya que modifican el ambiente interno de la colmena. Por ello, las diferentes comunidades microbianas ligadas a la colmena, cuya combinación denominamos “apibioma”, podrían servir para evaluar el bienestar de la colonia y diagnosticar colonias vulnerables mediante la identificación de marcadores de estrés microbiano. Utilizando técnicas de metabarcoding, hemos analizado el impacto de la antropización y/o la varroa sobre la estructura y plasticidad del apibioma. Realizamos una monitorización longitudinal de la microbiota de colmenas situadas en áreas con diferente nivel de antropización y trasladamos colonias de una zona agrícola a una seminatural o natural, para evaluar la plasticidad y capacidad de recuperación del apibioma. Inicialmente, descubrimos que la disbiosis agrícola, marcada por bacterias oportunistas y funciones relacionadas con el estrés, disminuye rápidamente, mostrando la plasticidad de la microbiota. Estos hallazgos se publicaron en Scientific Reports [1]. Posteriormente comparamos la microbiota intestinal de colonias situadas en una área natural, la mitad de las cuales eran salvajes y tolerantes a la varroa, y la otra mitad de origen comercial y no tolerantes. También monitorizamos la infestación de varroa mediante azúcar glas, y la fuerza de las colonias (cantidad de cuadros de cría/adultos/polen). Los resultados confirmaron la rápida respuesta de la microbiota al entorno, aunque la diversidad microbiana y el comportamiento de las abejas no se modularon con la misma velocidad. Además, observamos diferencias en la dinámica temporal de microbios entre abejas tolerantes y no tolerantes.

**Palabras clave:** microbiota, medioambiente, supervivencia, salud, temporal

[1] Gorrochategui-Ortega J, Muñoz-Colmenero M, Kovačić M, et al, (2022), Sci Rep, A short exposure to a semi-natural habitat alleviates the honey bee hive microbial imbalance caused by agricultural stress. 12, 18832, <https://doi.org/10.1038/s41598-022-23287-6>

## **41. PREVALENCIA DE LA MICOSIS CAUSADA POR ASCOSPHERA APIS EN COLMENARES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS**

### **Autores:**

Fernández García, O.<sup>1</sup>, Rosa García, R.<sup>2</sup>, Montes Bernardo, M.<sup>3</sup>, Royo, L.<sup>4</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Veterinario. Cooperativa de Agricultores del Concejo de Gijón. Asturias, (2) Investigadora. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). Asturias, (3) Estudiante de Master. Departamento de Biología Funcional, Universidad de Oviedo. Asturias, (4) Profesor. Departamento de Biología Funcional, Universidad de Oviedo. Asturias

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

La cría escayolada es una enfermedad micótica causada por el hongo *Ascosphaera apis* que afecta a las larvas de las abejas de la miel (*Apis mellifera*). Las larvas, infestadas por la ingestión de esporas del agente etiológico, mueren en estado de pre-pupa y sufren un proceso de momificación y/o calcificación dentro de la celdilla operculada. El desarrollo de la ascosferosis es multifactorial, siendo la genética de la colonia, especialmente su comportamiento higiénico, las bajas temperaturas, alta humedad y poca ventilación de las colmenas, factores que favorecen la aparición de brotes de la enfermedad. Aunque la ascosferosis se considera autolimitante, pudiendo recuperarse la colmena tras un brote, es letal cuando el número de larvas afectadas es elevado.

La persistencia de las esporas del hongo hace muy difícil el control y erradicación de la micosis, por lo que es especialmente importante conocer su incidencia en una zona para poder planificar adecuadamente la estrategia preventiva.

Hasta la fecha no se había realizado ningún estudio sistemático de prevalencia de *A. apis* en el Principado de Asturias, por lo que, a modo preliminar, se recogieron muestras de abejas adultas, obtenidas de cuadros centrales de la cámara de cría, de 94 colmenas repartidas en 19 colmenares situados en diferentes zonas de la región. De cada muestra, conservada en etanol, se analizó un pool de 60 abejas [1], se aisló el ADN total (SpeedTools Tissue DNA extraction kit, Biotools®) y se diagnosticó la presencia de ADN del hongo por RT-PCR (QUANTIMIX EASY kit®, Biotools en un termociclador StepOne, Life Technologies®) utilizando los cebadores descritos en Garrido-Bailón y col. (2013) [2].

Los resultados preliminares del estudio revelan una prevalencia general del 6,38% en Asturias, pero con variaciones territoriales desde concejos con una elevada prevalencia (33%) (Tineo) y otros sin presencia del patógeno (Aller).

Como conclusión podemos afirmar que la prevalencia de *Ascosphaera apis* es más elevada en la zona occidental asturiana que en el resto de la provincia. No obstante, futuros estudios permitirán confirmar estos resultados, explicar la distribución irregular del patógeno por Asturias y proponer medidas sanitarias para su control.

## **42. PRIMERA VALORACIÓN DE LA PRESENCIA DE LAS MUTACIONES CONOCIDAS APARENTEMENTE ASOCIADAS A LA RESISTENCIA A AMITRAZ EN CASTILLA LA MANCHA**

### **Autores:**

Pérez Pérez, A.<sup>1</sup>, Martín-Hernández, R.<sup>1</sup>, Higes Pascual, M.<sup>1</sup>, Sagastune de Andrés, M.<sup>1</sup>, Meana Mañes, A.<sup>2</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Centro de Investigación Apícola y Agroambiental de Marchamalo (CIAPA), (2) Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Veterinaria

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

En los últimos años, se viene detectado un aumento significativo en los porcentajes de parasitación en las colonias de abejas melíferas debidas al ácaro parásito *Varroa destructor*, a pesar de contar los apicultores con diferentes medicamentos veterinarios aprobados por la AEMPS para su control y comercializados en nuestro país.

A este respecto, diferentes estudios publicados en la última década demuestran que ciertas mutaciones en el genoma del ácaro (en concreto en el gen que codifica los canales de sodio activados por voltaje) se asocian de manera inequívoca con una resistencia del parásito a los acaricidas piretroides, lo que podrían explicar en parte, este escenario de mayor prevalencia del parásito.

De otra parte, recientes estudios también sugieren que ciertas mutaciones en el gen que codifica el receptor de la octopamina  $\beta 2$  del ácaro, podrían explicar una pérdida de eficacia en campo del acaricida amitraz y, por consiguiente, fallos terapéuticos tras el uso esta materia activa en el control de la varroosis. En este sentido, se han identificado cuatro mutaciones presentes en dicho gen que se podrían asociar con resistencia farmacológica al amitraz, cada una de ellas descritas en cuatro países distintos del mundo: Estados Unidos, Francia, Turquía y España.

En el presente estudio nos planteamos identificar las citadas mutaciones el gen que codifica el receptor de la octopamina  $\beta 2$  en varroas procedentes de muestras de abejas recogidas dentro del Programa Sanitario Apícola de Castilla la Mancha que se desarrolla en la citada Comunidad Autónoma en base a la Resolución 2020/1045.

Con el fin de poder estudiar la presencia de las citadas mutaciones en el gen diana, se ha diseñado una PCR mediante la cual se obtiene un fragmento del exón 1 del citado gen que, tras su secuenciación, nos permite detectar las mutaciones descritas en la bibliografía.

En este trabajo, se presentan los resultados obtenidos en 14 explotaciones muestreadas en nuestra Región y se discute la posible relación con la denuncia de fallos terapéuticos sugeridos por el sector apícola a la hora de utilizar el Amitraz como tratamiento frente a Varroa destructor.

**Palabras clave:** Varroa destructor, resistencia a acaricidas, amitraz.

## **57. CONTROL SISTÉMICO DE VARROA EN ABEJAS UTILIZANDO CLORURO DE LITIO**

### **Autores:**

Caja López, G.<sup>1</sup>, Elhadi, A.<sup>2</sup>, Blanch Piqueras, J.<sup>3</sup>, Sancho Blanco, G.<sup>4</sup>, Albanell Trullas, E.<sup>2</sup>, Piedrafita Arilla, J.<sup>5</sup>, Salama, A.<sup>2</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Catedrático, Facultad de Veterinaria, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, (2) Facultad de Veterinaria, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, (3) Facultad de Veterinaria, Universidad Autònoma de Barcelona, Barcelona, (4) Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales, CRE-AF-UAB, Barcelona., (5) Facultad de Veterinaria@uab.cat

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

En 2017, Ziegelmann et al. [1] demostraron la toxicidad sistémica de las sales de litio (Li) para varroa (Varroa destructor) en abejas de la miel (Apis mellifera) que ha sido confirmada en colmenas de laboratorio y de campo [2,3,4]. En 2021, el grupo UABee diseñó un tratamiento de aplicación sencilla (1,08 g LiCl/kg jarabe sacarosa-agua destilada 50%) y corta duración (1 semana, 2 kg/colmena) para su uso en condiciones prácticas. Los resultados se comunicaron en Xº CNA [5]. Desde entonces se han aplicado 6 tratamientos (dic-21, oct-22, ene-23, dic-23, sep-24, dic-24), con escasa presencia de cría y lejos de las cosechas de miel (mayo y julio), en 42 colmenas Dadant del apiario UABee en Bellaterra. Su eficacia acaricida se comparó con la del amitraz como método de control positivo (2 tiras durante 8 semanas; Apivar, Veto-Pharma), en aplicaciones separadas (dic-21 y dic-23) para evitar residuos en cera. Antes y después de cada tratamiento se hicieron recuentos de varroa forética en todas las colmenas por el método del alcohol-agua (100-300 abejas, según vitalidad). La comparación directa mostró efectos acaricidas similares con ambos métodos (Amitraz,  $90,4 \pm 7,1\%$ ; LiCl,  $91,4 \pm 4,8\%$ ;  $P > 0,05$ ), para prevalencias altas de varroa (9,1-26,6%). En el conjunto de tratamientos y colmenas el LiCl mostró una eficiencia media del  $95,1 \pm 1,8\%$  (49,8-100%), para prevalencias de 2,9-24,1%. No se observó resistencia en los años transcurridos. El Li en la miel se analizó por ICP-MS (Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente) y sus valores fueron inferiores a otros alimentos ( $<25$  mg/kg) y referencias de mieles [4], lejos de niveles de toxicidad (1 g/d para 70 kg). En conclusión, se propone usar sales de Li para el control de varroasis en condiciones españolas. Agradecimientos: Granja San Francisco y Apiglass. Referencias: [1] Ziegelmann et al. (2018), Scientific Reports, 8, 683. [2] Sevin et al. (2022), Pest Management Science, 78, 4507-4516. [3] Rein et al. (2024), Pest Mana-

gement Science, 80, 5799-5808. [4] Rein et al. (2024), Parasitology Research, 123, 67. [5] Caja et al. (2022), X Congreso Nacional Apicultura, 10-12 febrero, 22-23.

**Palabras clave:** varroa, cloruro litio, residuos.

## **58. AI BEEGUARD: PROTEGIENDO A LAS ABEJAS DE LOS AVISPO- NES INVASORES MEDIANTE UN ENFOQUE MÚLTIPLE CON INTELI- GENCIA ARTIFICIAL**

### **Autores:**

Leza Salord, M.<sup>1</sup>, Bas Lay, J.<sup>2</sup>, Roura, N.<sup>2</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Universitat de les Illes Balears, (2) Universitat de Girona

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

Las invasiones biológicas amenazan la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, pero también son responsables de considerables pérdidas económicas. Este es el caso de los avispones depredadores invasores, cuya introducción ha tenido consecuencias desastrosas para la industria apícola y ha elevado el coste de gestión de las administraciones públicas. A pesar del creciente interés de la comunidad científica en el avispón asiático (*V. velutina nigrithorax*), aún hay muchas incógnitas sobre las medidas más eficientes para monitorear y gestionar la invasión. Además, la investigación sobre los recientes avispones invasores en Europa (*V. orientalis* y *V. bicolor*) representa un campo emergente y de suma urgencia. Por lo tanto, este proyecto de investigación de tres años, IA BeeGuard (proyecto financiado en la convocatoria de generación del conocimiento 2023 PID2023) tiene como objetivo estudiar por primera vez en Europa dos especies recientemente detectadas (*V. bicolor* y *V. orientalis*) y avanzar en la implementación de sistemas automatizados de detección y la formulación de estrategias precisas de gestión para los avispones (incluido *V. velutina*). En particular, proponemos: (1) estudiar el origen, la estructura genética y la biología/ecología de las nuevas especies de avispones invasores (*V. orientalis* y *V. bicolor*) y sus impactos en la apicultura; (2) desarrollar tecnologías para la detección y monitoreo de avispas invasoras (*V. velutina*, *V. orientalis*, *V. bicolor*) a lo largo del tiempo, basadas en (i) métodos no invasivos y automatizados (visión por computador y sensor óptico) y (ii) el desarrollo de una aplicación móvil (iHORNET) dirigida a apicultores para rastrear variaciones espacio-temporales de las avispas; (3) evaluar herramientas de control y gestión para mitigar los impactos causados por estas especies, basadas en (i) el uso de trampas Koldo para proteger las colonias de abejas y (ii) la elaboración de un manual de buenas prácticas de gestión para usuarios finales (apicultores y gestores públicos); y (4) difundir y comunicar los resultados y conclusiones del proyecto. En esta comunicación pretendemos dar a conocer el proyecto y tender la mano de apicultores, gestores y otros investigadores interesados en la temática.

## **69. EXPLORANDO POSIBLES FACTORES DETERMINANTES DEL GRADO DE INFESTACIÓN POR VARROA DESTRUCTOR**

### **Autores:**

*García Rabasa, S.<sup>1</sup>, Ortega Marcos, J.<sup>2</sup>, Chicote Carreras, J.<sup>2</sup>, Moreno De La Fuente, A.<sup>2</sup>*

### **Centro de Trabajo:**

*(1) Técnico/investigador. IMIDRA. Madrid, (2) IMIDRA. Madrid*

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

Uno de los principales retos a los que se enfrenta la apicultura hoy en día es la lucha contra el ácaro Varroa destructor Anderson y Trueman (Parasitiformes: Varroidae), patógeno devastador comúnmente relacionado con la pérdida de colmenas a nivel mundial, tanto por su efecto directo sobre la abeja de la miel, al alimentarse de su tejido graso y hemolinfa, como por su impacto indirecto, al ser vector de numerosos virus que causan enfermedades en estas abejas. Para controlarlo se utilizan tratamientos químicos sintéticos, químicos orgánicos, biológicos y físicos, si bien ninguno tiene una efectividad total [1]. El objetivo del estudio fue evaluar el impacto de diferentes factores, incluyendo variables geográficas, ambientales y tipo de manejo en el grado de infestación de Varroa. Para ello, se seleccionaron 154 colmenas distribuidas en 13 colmenares de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rincón, en la Comunidad de Madrid. Para cada colmena se midió el porcentaje de infestación por Varroa [2] antes y después del tratamiento de otoño para el control de la varroosis, durante 2022. Además, se evaluó la influencia sobre el grado de infestación de Varroa de las siguientes variables: altitud, tamaño del colmenar, tipo de manejo (convencional, ecológico o mixto), y grado de conectividad entre los colmenares, a través del cálculo de un índice de conectividad que tiene en cuenta tanto la distancia entre colmenares como el tamaño de los mismos [3]. Los datos se analizaron mediante modelos mixtos lineales generalizados (GLMMs). Mientras que en verano no encontramos ningún efecto significativo de las variables medidas sobre la tasa de infestación, ésta fue significativamente menor en otoño en aquellos colmenares con un tratamiento mixto (ecológico + convencional) (3,44 % de tasa de infestación) frente a los de tratamiento ecológico (4,38%). Además, los colmenares con mayores valores de conectividad tuvieron tasas de infestación significativamente más bajas. Estos datos se completarán con los obtenidos en años posteriores con el fin de obtener conclusiones más robustas que permitan discernir la importancia de las condiciones ambientales, las densidades apícolas, el tipo de manejo o los tratamientos empleados sobre la dispersión de la varroosis.

## **70. LA MICROBIOTA INTESTINAL DE APIS MELLIFERA COMO HERRAMIENTA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGO DE PLAGUICIDAS**

### **Autores:**

*De Souza Rosa Fontana, A.<sup>1</sup>, Aguado López, D.<sup>2</sup>, Martín-Hernández, R.<sup>2</sup>, Higes Pascual, M.<sup>2</sup>, Henriques, D.<sup>3</sup>, Pinto, A.<sup>3</sup>*

**Centro de Trabajo:**

(1) Investigadora Científica. Centro de Investigación de Montaña, Braganza, Portugal, (2) Centro de Investigación Apícola y Agroambiental "Marchamalo", España, (3) Centro de Investigación de Montaña, Braganza, Portugal

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) ha publicado recientemente una solicitud para integrar la microbiota de las abejas melíferas en las evaluaciones de riesgos.

Las abejas obreras recién emergidas poseen pocos o ningún microorganismo intestinal. Alrededor del cuarto día post-emergencia, adquieren una microbiota estable mediante el contacto con abejas mayores dentro del panal. En contraste, las abejas jóvenes enjauladas ( $\leq 2$  días post-emergencia), utilizadas en ensayos de laboratorio, solo interactúan con abejas mayores durante unas pocas horas. Por lo tanto, aunque también desarrollarán una microbiota estable, es probable que presenten una menor diversidad, riqueza y carga bacteriana. Esto es particularmente relevante, ya que el principal reto para los ensayos ecotoxicológicos es reducir las variaciones entre los grupos control y tratado con plaguicida.

Se siguió el protocolo de la OECD 245 (Toxicidad Crónica Oral), exponiendo a las obreras recién emergidas de *Apis mellifera* carnica a una única concentración del insecticida flupiradifurona (FPF, 36 ppm). También se incluyeron los grupos de control (alimento puro: CN y alimento + acetona: CA). El ADN fue extraído individualmente de los abdómenes y los amplicones completos de rRNA 16S fueron secuenciados mediante PacBio Sequel II (modo HiFi/CCS).

Se analizó la abundancia relativa de los cuatro principales géneros de bacterias intestinales y se presentaron los coeficientes de variación correspondientes a cada uno, comparando el grupo tratado con FPF frente a los controles. Los tres grupos mostraron patrones similares de variación en todos los géneros analizados. Para *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* y *Snodgrassella*, FPF presentó una variabilidad comparable a la del CA. En cambio, para *Gilliamella*, la variabilidad del FPF fue más similar a la del CN.

Los ensayos basados en la OCDE ya cumplen con los requisitos de fiabilidad para las evaluaciones de riesgos y muestran bajas fluctuaciones entre el grupo tratado y los controles. Por lo tanto, proponemos la inclusión de la microbiota intestinal de las abejas como una nueva herramienta para las evaluaciones de riesgo de plaguicidas.

## **72. PREVALENCIA DE MICROSPORIDIOS EN ABEJORROS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA**

**Autores:**

de Evan González, R.<sup>1</sup>, Martín Hernández, R.<sup>2</sup>, Higes Pascual, M.<sup>3</sup>, Botías Talamantes, C.<sup>4</sup>

**Centro de Trabajo:**

(1) Universidad de Alcalá, (2) Doctora Investigadora. Instituto Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario y Forestal (IRIAF), Laboratorio de Patología Apícola, Centro de Investigación Apícola y Agroam-

biental (CIAPA), Marchamalo (Guadalajara)., (3) Doctor Investigador. Instituto Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario y Forestal (IRIAF), Laboratorio de Patología Apícola, Centro de Investigación Apícola y Agroambiental (CIAPA), Marchamalo (Guadalajara)., (4) Investigadora - Ramón y Cajal. Departamento Ciencias de la Vida. Universidad de Alcalá (Madrid)

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

El sector apícola se ha visto afectado en las últimas décadas por un incremento de prevalencia de nose-mosis, una de las patologías más extendidas en el mundo y que genera importantes pérdidas económicas a los apicultores. Se trata de una enfermedad producida por dos microsporidios, *Nosema apis* y *Nosema ceranae*, con diferencias en cuanto a su patrón epidemiológico y su patogenia.

La transmisión de ambas especies de *Nosema* en abeja de la miel (*Apis mellifera*) ocurre tanto de manera directa como indirecta. Una de las vías indirectas es a través de la interacción con flores contaminadas con esporas del parásito, depositadas previamente por un polinizador infectado. Los abejorros de la especie *Bombus terrestris*, importantes polinizadores, pueden compartir flores con las abejas melíferas y actuar como hospedadores de estos parásitos. De hecho, *N. ceranae* se ha detectado en diversas especies de abejorros, alterando la salud de *B. terrestris*.

Otro microsporidio detectado en abejorros es *Nosema bombi*, identificándose como un factor clave en la disminución de ciertas poblaciones. Es por ello que, los microsporidios, junto con otros factores de estrés, podrían estar contribuyendo a la reducción de poblaciones de abejorros que se ha observado en las últimas décadas a nivel local y regional.

El objetivo de nuestro estudio es analizar la prevalencia de los microsporidios *N. apis*, *N. ceranae* y *N. bombi* en abejorros recolectados durante el año 2024 en un total de 11 puntos de muestreo a lo largo de un gradiente sur-norte en la Península Ibérica. Para ello, se ha optimizado un protocolo de detección molecular basado en una metodología desarrollada previamente, que permite detectar de forma simultánea la presencia de los tres parásitos en cada muestra analizada. Este enfoque representa un método rápido y eficaz para la detección de coinfecciones por estos microsporidios en insectos polinizadores.

Este estudio supone un avance en la comprensión de la epidemiología de la nosemosis en abejorros, lo que facilitará la implementación de medidas para salvaguardar su bienestar, y, como consecuencia, el de las abejas de la miel y otros polinizadores.

## **74. CREACIÓN DE UNA RED CENTINELA EN LA PROVINCIA DE TERUEL**

**Autores:**

Gonell Galindo, F.<sup>1</sup>, Pitarch Bielsa, M.<sup>2</sup>, Gimeno, Y.<sup>3</sup>, Yagüe León, J.<sup>3</sup>

**Centro de Trabajo:**

(1) Pajuelo Consultores Apícolas, (2) Pajuelo Consultores Apícolas, Castelló, (3) Asociación Defensa Sanitaria Apícola de Teruel, Teruel

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

En las últimas décadas el síndrome de despoblamiento es una de las principales causas de pérdida de colmenas a nivel global. Se cree que es un problema multifactorial asociado a la exposición a distintos agentes, tanto bióticos como abióticos.

Entre los principales factores se encuentra la desnutrición, asociada a los monocultivos, pero también al cambio climático, pues con el aumento de las temperaturas y la falta de lluvias, como ha ocurrido en los meses de primavera-verano en la provincia de Teruel en 2024, muchas de las floraciones fallan.

Además, las abejas son blanco para la infección de múltiples plagas y patógenos. Entre ellos, Varroa destructor es el más relevante, seguido de Nosema spp.

Desde la Asociación de Defensa Sanitaria Apícola de Teruel se ha creado una red centinela, que engloba la experiencia de profesionales y técnicos, para que el sector apícola pueda adaptarse a este nuevo escenario. Esta red ha consistido en la toma de datos de varroa, enfermedades y marcadores nutricionales, de modo que permitan mejorar la gestión de las explotaciones.

La creación de esta red de monitoreo ha implicado a un grupo amplio de apicultores, tanto profesionales como aficionados, fomentando la “ciencia ciudadana”, con el asesoramiento de técnicos. Se han recopilado los datos mensuales, desde mayo a septiembre en 2024 y julio a octubre en 2023, de parasitación de varroa, presencia de enfermedades (principalmente nosemosis y amebiasis) y análisis nutricional en polen y abejas.

Para ello, se han creado dos grupos, uno general, en el que se han tomado los datos de infestación de varroa y uno más exhaustivo, en el que se han analizado el resto de los parámetros. Esta red ha funcionado como un sistema de alerta para el grupo de la ADS, ante posibles factores que puedan afectar a la salud de las abejas.

En el presente trabajo se recopilan y analizan los datos obtenidos durante los dos años de estudio.

La creación de estas redes centinelas se presenta como una herramienta útil para la mejora de la gestión de las explotaciones apícolas.

**Palabras clave:** red centinela, varroa, nutrición, enfermedades

## **81. RESPUESTA ELECTROANTENOGRÁFICA DE VESPA ORIENTALIS A SUS EXTRACTOS Y A SEMIOQUÍMICOS DE OTROS VÉSPIDOS**

**Autores:**

Ortiz, A.<sup>1</sup>, Ruiz-martos, L.<sup>2</sup>

**Centro de Trabajo:**

(1) EPS de Linares. Universidad de Jaén. Avda. Universidad s/n 23700, (2) EPS de Linares. Universidad de Jaén.

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

El canal de comunicación química, determina muchos aspectos de la etología y la bioecología en insectos eusociales, donde es crucial para la coordinación de sus actividades y, en definitiva, para su propia

subsistencia. La reducción de las poblaciones del avispon oriental *Vespa orientalis* Linnaeus 1771 (Hymenoptera: Vespidae) es, a día de hoy, uno de los retos más urgentes de la apicultura en el sur de la Península. El grave impacto económico, ecológico y social generado por este depredador, requiere el desarrollo de herramientas para su seguimiento y control.

Mediante extracción asistida por ultrasonidos y microextracción en fase sólida (SPME) se han obtenido distintos compuestos volátiles procedentes de los segmentos terminales del abdomen de reinas y machos, que han sido identificados mediante GC-MS.

Para confirmar la actividad biológica de estos compuestos y mezclas, utilizamos la electroantenografía (EAG) como técnica que nos permite detectar qué compuestos volátiles son detectados por las antenas de obreras, machos y reinas de *V. orientalis*. También hemos comparado esta actividad con semioquímicos de otras especies de la familia Vespidae.

Los primeros resultados indican la presencia de ácidos C8-C10 y n-oxo-ácidos en los volátiles presentes en glándulas ubicadas en los segmentos terminales del abdomen de reinas y no presentes en extractos de machos u obreras. En cuanto a la respuesta EAG, las hembras responden significativamente a aldehídos de cadena corta y alquil-cetonas, mientras que los machos generan respuesta significativa a los ácidos carboxílicos C8-C10 y n-oxo-ácidos.

Estos resultados preliminares nos inducen a formular los primeros cebos no alimenticios para una captura selectiva y eficiente de *V. orientalis* en sistemas de monitoreo o captura masiva.

Agradecimientos:

Los autores quisieran agradecer a Aitor Carrasco y a Adrián por su atención, disponibilidad y ayudarnos en la captura de todos los adultos usados en el estudio, en parcelas infestadas de la zona de San Jose del Valle (Cádiz).

## **82. BEERISK DETECTR: HERRAMIENTA PORTÁTIL PARA EL DIAGNÓSTICO RÁPIDO DE ENFERMEDADES EN ABEJAS**

### **Autores:**

*Carreira de Paula, J.<sup>1</sup>, De Pablos, L.<sup>2</sup>, Rosel Miñarro, J.<sup>3</sup>, Solano Parada, J.<sup>3</sup>, Gómez Moracho, T.<sup>1</sup>, Osuna, A.<sup>4</sup>, Orantes Bermejo, F.<sup>5</sup>*

### **Centro de Trabajo:**

*(1) Universidad de Granada, (2) Profesor titular, Universidad de Granada, (3) Personal contratado, Universidad de Granada, Granada, (4) Profesor Catedrático, Universidad de Granada, (5) Apinevada*

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

Las abejas melíferas son esenciales para la polinización y la preservación de la biodiversidad y está relacionado a diversos factores como el uso de pesticidas, pérdida de hábitats o el cambio climático [1]. En Granada se ha identificado una alta prevalencia de *Lotmaria passim*, un parásito protozoo flagelado que presentan tasas de infección individual entre el 4 % y el 13 % de colmenas analizadas en la provincia de

Granada, valores que pueden llegar hasta el 40% en otras localizaciones en España [2,3]. Frente a esta situación, es importante desarrollar metodologías rápidas y efectivas para detectar las enfermedades causadas por *L. passim* y otros patógenos. El objetivo es utilizar la metodología de amplificación isotérmica (RPA) y CRISPR/Cas12[4] para diseñar un kit de detección rápida y sencillo para la detección en campo de colmenas infectadas con estos patógenos. Para la estandarización del método BEERISK DETECTR, se optimizó la técnica de RPA y detección mediante la nucleasa Cas12a, diseñada para identificar patógenos en muestras de ADN de *L. passim*. El gen de  $\alpha$ -tubulina fue seleccionado como marcador molecular para *L. passim*. El ADN de abdómenes de abejas obreras de colmenas situadas en Lanjarón (Granada, España) fue aislado mediante el kit NucleoSpin Tissue (Macherey-Nagel) y cuantificado espectrofotométricamente mediante NanoDrop. Para evaluar la sensibilidad de BEERISK DETECTR se comparó la técnica estándar de qPCR vs RPA-CRISPR/Cas12. Como principal resultado, se ha conseguido adaptar y estandarizar las condiciones para la correcta amplificación y detección de *L. passim* mediante RPA-CRISPR/Cas12 por fluorescencia y en sistemas de flujo lateral. Además, los resultados de qPCR y RPA-CRISPR/Cas12 fueron comparables, detectándose de un total de 32 abejas obreras analizadas, un 59 % (n=19) de abejas positivas mediante qPCR, y 50% (n=16) de positivos mediante RPA-CRISPR/Cas12. En conclusión, el desarrollo del método BEERISK DETECTR basado en tecnología CRISPR/Cas12 ha demostrado ser una herramienta prometedora para el diagnóstico rápido y sensible de patógenos en abejas melíferas. Los compartativa con qPCR respaldan la eficacia de esta metodología portátil y accesible, ofreciendo una solución innovadora para abordar la creciente amenaza de enfermedades en abejas y proteger la biodiversidad y producción apícola.

### **83. RETRATO DE LA VARROASIS DIAGNOSTICADA EN EL LABORATORIO DE PATOLOGÍA APÍCOLA DE LA ESAB EN 2023 Y 2024**

#### **Autores:**

Pires Afonso, S.<sup>1</sup>, Schwertner, G.<sup>2</sup>, Guedes, C.<sup>2</sup>, Gonçalves Lousada, M.<sup>3</sup>

#### **Centro de Trabajo:**

(1) Departamento de Ciência Animal, Instituto Politécnico de Bragança., (2) Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) Brasil, (3) Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Escola Superior Agrária

#### **Resumen:**

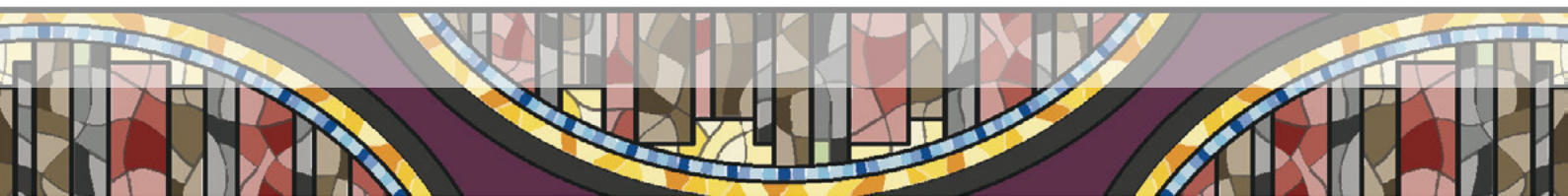
##### **CUERPO COMUNICACIÓN**

La abeja melífera (*Apis mellifera* L.) desempeña un papel fundamental en la agricultura a través de la polinización, contribuyendo también para la conservación de la biodiversidad y el equilibrio ecológico. Además, actúa directamente sobre la economía familiar de los apicultores y tiene una influencia vital en el sector apícola portugués.

Por otra parte, es sabido que la resistencia de las abejas a los factores de estrés es mayor si se encuentran en un estado sanitario y nutricional óptimo, demostrando así la importancia que tiene la pesquisa de los agentes patogénicos para la abeja. En consecuencia, el propósito de este estudio fue evaluar el perfil sanitario de poblaciones de abejas. Un total de 1129 muestras de abejas adultas y panales de cría,

fueron recibidas en el laboratorio, para el diagnóstico de enfermedades, durante dos años (2023 y 2024). Los datos tabulados en hojas de cálculo electrónicas fueron codificados y agrupados para diferentes oportunidades de observación. Los datos sobre ocurrencias positivas, agrupados por concelhos y por año, fueron representados en mapas desarrollados en el software QGIS a partir de vectores (shapefiles) obtenidos del Portal de Datos Abiertos de la Administración Pública Portuguesa. En cuanto a los resultados, en 2023, el 32,5% del total de casos analizados (616) fueron negativos para todas las enfermedades. Por su vez, en 2024, de las 513 muestras analizadas, 76,6% fueron positivas. La Varroasis fue la enfermedad que representó

una mayor frecuencia en ambos años, siguiendo la tendencia de años anteriores. Lo que sugiere que aún es necesario desarrollar nuevas líneas de investigación sobre nuevas moléculas y/o técnicas de tratar esta enfermedad.



## Calidad y productos apícolas

### 6. NUEVOS DESAFÍOS PARA LA COMUNIDAD EUROPEA RELATIVO A LA DETECCIÓN DE LA ADULTERACIÓN Y CALENTAMIENTO DE LA MIEL

**Autores:**

Cáceres, J.<sup>1</sup>, Cárdenas Escudero, J.<sup>2</sup>, Sanchez Jimenez, A.<sup>2</sup>, Quiroga Montero, P.<sup>2</sup>, Urraca Ruiz, J.<sup>2</sup>, Galán Madruga, D.<sup>3</sup>

**Centro de Trabajo:**

(1) Madrid, (2) UCM, (3) Instituto de salud Carlos III

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

La adulteración de la miel (*Apis mellifera*) es un problema mundial por sus implicaciones económicas, comerciales y sanitarias. La principal organización apícola mundial, APIMONDIA, considera que la detección de la adulteración en la miel es un problema aún no resuelto. Esto evidencia la importancia del desarrollo de técnicas analíticas que permitan la detección inequívoca de adulterantes, en la miel, especialmente aquellos adulterantes emergentes cuyo uso ha surgido recientemente. Este trabajo tuvo como objetivo desarrollar un método analítico rápido, fácil de realizar de bajo coste para la determinación cualitativa y cuantitativa de diferentes siropes y mezclas de ellos mediante el uso de la técnica de espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) con el módulo de reflectancia total atenuada (ATR), todo ello, sin complejos procedimientos matemáticos ni una sofisticada preparación de la muestra. En este estudio se analizaron 426 muestras adulteradas de 92 muestras puras de miel multifloral de abeja de España. El método, basado estrictamente en la determinación de la absorbancia directamente a la longitud de onda adecuada permite la detección inequívoca de sirope o su mezcla en miel adulterada con un contenido igual o superior al 3% (m/m) o más de estos adulterantes. La utilización del modelo para la cuantificación muestra una exactitud y una precisión elevadas, en términos de error relativo (0,32%, m/m) y coeficiente de variación (1,4%).

### 7. POLIFENOLES EN LA MIEL: EFECTOS EN LA SALUD MEDIANTE SU FUNCIÓN REGULADORA DE LA MICROBIOTA HUMANA

**Autores:**

Cárdenas-escudero, J.<sup>1</sup>, Sanchez Jimenez, A.<sup>2</sup>, Quiroga Montero, P.<sup>2</sup>, Urraca Ruiz, J.<sup>2</sup>, Galán Madruga, D.<sup>3</sup>, Cáceres, J.<sup>2</sup>

## Centro de Trabajo:

(1) UCM, (2) Grupo de Investigación de Química Láser, Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Complutense de Madrid, Plaza de Ciencias 1, 28040 Madrid, España, (3) Centro Nacional de Sanidad Ambiental, Instituto de Salud Carlos III, Ctra. Majadahonda-Pozuelo km 2.2, 28220 Majadahonda, Madrid, España

## Resumen:

### CUERPO COMUNICACIÓN

El objetivo principal de este trabajo es presentar pruebas relevantes del efecto de la ingesta de miel en la microbiota intestinal humana y su relación con la mejora de diversas enfermedades crónicas, como la cirrosis, el síndrome metabólico, la diabetes y la obesidad, entre otras. Por ello, este trabajo se centra en las implicaciones de la suplementación dietética con miel para la mejora de la salud, asociadas a cambios específicos en la microbiota humana y sus mecanismos bioquímicos para potenciar la proliferación de microorganismos beneficiosos y la inhibición de microorganismos patógenos. El consumo de polifenoles de la miel mejora significativamente las condiciones de salud de las personas, especialmente en pacientes con enfermedades crónicas. Por lo tanto, la ingesta de miel constituye inequívocamente una forma alternativa de mejorar la salud y podría utilizarse para prevenir y tratar algunas enfermedades crónicas relevantes.

## 24. MIELES CON NO CONFORMIDAD DE LA DIRECTIVA 2001/110/CE, RD 1049/2003

## Autores:

Gómez Pajuelo, A.<sup>1</sup>, Pitarch Bielsa, M.<sup>2</sup>, Gonell Galindo, F.<sup>3</sup>

## Centro de Trabajo:

(1) Consultor. Pajuelo Consultores Apícolas S. L. Castellón., (2) Técnica. Pajuelo Consultores Apícolas S. L. Castellón, (3) Gerente. Pajuelo Apicultura S. L. Castellón

## Resumen:

### CUERPO COMUNICACIÓN

La actual Norma de la Miel para la UE está en la Directiva 2001/110/CE; y fue publicada en España en el RD 1049/2003.

Desde entonces los conocimientos sobre nuestras mieles han aumentado sensiblemente, gracias a numerosos trabajos científicos. Y han aparecido mieles en el mercado que no estaban en 2001.

Algunos de esos trabajos han verificado que algunas mieles no cumplían los límites definidos por esa Norma, lo que ha generado problemas legales para los apicultores y envasadores que las pusieron en el mercado.

El objetivo del presente trabajo es recopilar y justificar la no conformidad de algunas mieles en algunos de los límites de los parámetros legales, para tenerlo en cuenta en casos de litigio y cuando se modifique la actual y antigua Norma de la Miel Europea.

Las principales no conformidades que se presentan en este trabajo son:

- La del contenido en sacarosa de la miel de romero en España, *Salvia rosmarinus*, algunos años de excelente cosecha [1]
- La de la conductividad eléctrica  $> 0,8$  mS/cm de la miel floral de algarrobo, *Ceratonia siliqua* [2]
- La conductividad eléctrica  $< 0,8$  mS/cm de algunas mieles de castaño, *Castanea sativa*.

También se discute la no conformidad de algunos límites comerciales de algunas mieles, como:

- La relación granos de polen/elementos de mielada en las mieles de mielatos españolas [3]
- El % de polen admisible para las mieles de eucalipto, *Eucalyptus* sp, y castaño españolas [4].
- La definición de miel de bosque.

**Palabras clave:** miel, normativa legal, no conformidad.

Referencias.

[1] Mateo, Rufino et al. (1997). Sugar profile of Spanish unifloral honeys. Food Chemistry 60(1):33-41.

[2] Rosselló Matas, M<sup>a</sup> Carmen et al. (2022). Caracterització de la mel de Mallorca i vincle amb el medi Projecte BIA04/20. Universidad Islas Baleares. 93 págs.

[3] Terrab, Annas et al. (2018): Palynological and geographical characterisation of Spanish oak honeydew honeys, Grana, DOI: 10.1080/00173134.2018.1509124.

[4] Apinevada y Pajuelo Consultores (2023). Guía de mieles monoflorales ibéricas. ISBN: 978-84-09-04709-3. 59 págs.

### **33. SENSÓRICA NIR PORTÁTIL Y DE BAJO COSTE PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA MIEL**

#### **Autores:**

Menéndez Estrada, A.<sup>1</sup>, Quintanal Mera, N.<sup>2</sup>, Romero Llera, I.<sup>2</sup>, Álvarez San Lázaro, T.<sup>3</sup>, Hernández Lorenzana, C.<sup>4</sup>, Carreño Hevia, M.<sup>4</sup>, González González, P.<sup>5</sup>

#### **Centro de Trabajo:**

(1) ASINCAR, (2) Investigador. ASINCAR. Asturias, (3) IGP Miel de Asturias. Asturias, (4) Sección Calidad Agroalimentaria. Consejería de Medio Rural y Política Agraria del Principado de Asturias. Asturias, (5) Director de Laboratorio. ASINCAR. Asturias

#### **Resumen:**

##### **CUERPO COMUNICACIÓN**

La miel está constituida por una mezcla compleja de carbohidratos, siendo la fructosa y la glucosa los monosacáridos más abundantes (70-80% p/p), lo que le confiere su sabor dulce y sus propiedades energéticas. También contiene pequeñas cantidades de vitaminas, minerales y antioxidantes, lo que la convierte en un alimento de alto valor desde el punto de vista nutricional, siendo una alternativa mucho más saludable que los edulcorantes comunes, que son mucho más baratos. La necesidad de competir en este contexto ha derivado en la aparición de mieles adulteradas mediante la adición de azúcares de bajo coste

(siropes), lo que permite aumentar la productividad y reducir los costes de producción, en detrimento de la calidad del producto. Por lo tanto, si se desea mantener el papel económico, social y estratégico de las abejas en el medio ambiente y la biodiversidad, una de las acciones inmediatas que deben abordarse es evitar no solo la competencia desleal sino también la adulteración.

En este contexto, en el presente trabajo se muestran los resultados preliminares obtenidos en el marco del proyecto europeo WATSON (ref.: GA101084265) relacionados con el desarrollo y validación de un dispositivo digital portátil y de bajo coste basado en tecnología de infrarrojo cercano (NIR) capaz de detectar, en tiempo real, la presencia de azúcares añadidos en miel certificada bajo la Indicación Geográfica Protegida (I.G.P) “Miel de Asturias”. Para ello, se ha establecido un protocolo de medida específico para este tipo de muestras y se han evaluado diferentes configuraciones de medida (reflectancia, transmitancia y transreflectancia). En base a los resultados obtenidos se ha definido e implementado un diseño experimental a través del cual se ha generado un dataset de calidad para el desarrollo de un algoritmo de detección robusto.

Este desarrollo pretende proporcionar una herramienta digital barata y de fácil manejo, dirigida a las entidades responsables del control de calidad en la industria de la miel, incluyendo los organismos de control regulatorio de las indicaciones geográficas protegidas (IGP) y las autoridades públicas encargadas de garantizar la calidad y autenticidad de los alimentos.

## **35. EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE LA MIEL EN POLVO OBTENIDA MEDIANTE VACÍO**

### **Autores:**

Sancho Ortiz, M.<sup>1</sup>, Andrés Borjes, M.<sup>2</sup>, Ramos Díez, C.<sup>2</sup>, Osés Gómez, S.<sup>2</sup>, Fernández Muiño, M.<sup>2</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Universidad de Burgos, (2) Departamento de Biotecnología y Ciencia de los Alimentos. Área de Nutrición y Bromatología. Universidad de Burgos.

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

La miel en polvo es un nuevo producto, utilizado como sustituto del azúcar en diferentes preparaciones culinarias (galletas, bollería, etc.), cuyo almacenamiento y conservación en buenas condiciones supone un reto tecnológico. Con el fin de optimizar este proceso, el objetivo de este trabajo fue evaluar varios factores que podrían interferir en la conservación de la miel en polvo: el papel de tres antiapelmazantes (dióxido de silicio, almidón de maíz y alginato) y la temperatura de almacenamiento a lo largo de la conservación (a temperatura ambiente (22 °C) y a temperatura de refrigeración (4 °C)). La miel en polvo analizada se obtuvo mediante liofilización, utilizando maltodextrina como coadyuvante (60% miel - 40% maltodextrina). Se evaluó la humedad, la higroscopicidad, la actividad de agua, la cohesividad, la solubilidad y el color a los 0, 20, 40 y 60 días de almacenamiento. En general, la miel en polvo almacenada a 4 °C presentó mayor humedad. Sin embargo, presentó menor cohesividad y mayor solubilidad, manteniendo los fenoles y flavonoides totales. La miel en polvo con dióxido de silicio presenta la mejor cohesividad y solubilidad,

mientras que las muestras con alginato muestran mayor humedad y menor solubilidad. Concluyendo que una temperatura de refrigeración es necesaria para un buen almacenamiento, siendo el dióxido de silicio el antiapelmazante más eficaz para mantener estable la estructura de la miel en polvo.

### **43. EFECTO CONJUNTO DE 5-FLUOROURACILO Y MIELES DE CASTAÑO Y AGUACATE EN CÁNCER DE COLON**

**Autores:**

*Orantes Bermejo, F.<sup>1</sup>, Rivas García, L.<sup>2</sup>, Forbes Hernández, T.<sup>2</sup>, Quiles, J.<sup>2</sup>, Sánchez González, C.<sup>2</sup>*

**Centro de Trabajo:**

*(1) Apinevada. Granada, (2) Universidad de Granada*

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

El cáncer de colon es uno de los tipos de cáncer más prevalentes a nivel mundial y representa una de las principales causas de morbilidad y mortalidad. Según la Organización Mundial de la Salud, se estima que el cáncer colorrectal provoca aproximadamente 1,9 millones de casos nuevos y 900,000 muertes anuales. Uno de los tratamientos más usados incluye el uso de 5-fluorouracilo (5-FU) solo o en combinación con oxaliplatino. No obstante, la resistencia a estos tratamientos y los efectos adversos asociados pueden limitar su eficacia. Recientemente, se ha investigado la combinación de tratamientos convencionales con mieles o productos derivados de la miel como una estrategia para mejorar la eficacia y reducir los efectos secundarios. La miel, en especial la miel de Manuka, contiene compuestos bioactivos como flavonoides, y ácidos fenólicos, los cuales podrían jugar un papel crucial en mejorar la quimioterapia de diversas maneras, como la reducción de la toxicidad, el aumento de la sensibilidad de las células tumorales y la mitigación de las resistencias a los tratamientos. Aunque la miel de Manuka ha sido ampliamente estudiada, las propiedades de otros tipos de miel aún requieren una mayor investigación.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar la actividad antitumoral de la combinación de 5-FU con mieles de castaño y aguacate, ambas producidas en la provincia de Granada. Para ello, se evaluó la viabilidad celular de células de cáncer de colon (HT-29) tras la incubación con combinaciones de dosis de 5-FU y mieles de aguacate y castaño. Se observó un efecto dosis-respuesta en la disminución de la viabilidad celular, medido mediante el ensayo MTT, tanto para la miel de castaño como para la de aguacate. Este efecto ha sido descrito en otras investigaciones con mieles como la de Manuka. Sin embargo, solo se observó un efecto agonista significativo en la combinación de dosis altas de miel de castaño y 5-FU, mientras que no se observó un efecto sinérgico con la miel de aguacate.

En conclusión, la combinación de miel de castaño con quimioterapéuticos convencionales podría ofrecer nuevas estrategias terapéuticas para el tratamiento del cáncer de colon.

## **44. LOS COMPUESTOS VOLÁTILES DE LA MIEL DE CÍTRICOS: EL CASO DE COLMENARES EXPERIMENTALES UBICADOS EN CAMPOS DE TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA**

### **Autores:**

*Escriche, I.<sup>1</sup>, Peral Pinto, A.<sup>1</sup>, Juan-Borras, M.<sup>1</sup>, Visquert Fas, M.<sup>1</sup>*

### **Centro de Trabajo:**

*(1) Universitat Politècnica de Valencia*

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

La búsqueda de técnicas objetivas eficaces que permitan inequívocamente clasificar las mieles según su origen botánico, más que un desafío, es una necesidad para el sector apícola. Esto garantizaría un etiquetado correcto y una mayor transparencia para consumidores, agencias reguladoras, apicultores y agentes involucrados en las transacciones comerciales. Se evitaría el fraude y la competencia desleal asociada a la incorrecta clasificación de las mieles españolas, incrementando su valor añadido en los exigentes mercados europeos. El análisis melisopalinológico mediante microscopía óptica dista mucho de ser considerado un método rutinario. Es un análisis tedioso que requiere de analistas expertos y laboratorios acreditados. La dificultad es todavía mayor cuando el polen está infrarrepresentado como es el caso de la miel de cítricos ya que su contenido no siempre refleja las visitas que las abejas hacen cuando van a las flores de azahar (árboles híbridos con poco polen). En este contexto, el objetivo de este trabajo ha sido estudiar la composición de la fracción volátil de miel de cítrico procedente de colmenas experimentales asentadas en campos de transición agroecológica y compararla con la de otras procedencias con monofloralidad prevista de azahar. Se han analizado 80 mieles: 18 del Colmenar experimental del Proyecto-AGROMEL, ubicado en parcelas de cítricos en transición agroecológica; 18 de colmenas urbanas de la ciudad de Valencia, 34 proporcionadas por cooperativas apícolas valencianas y 10 compradas en el mercado italiano, como miel de azar. Todas las mieles se catalogaron mediante análisis polínico en el laboratorio de la miel de la Universitat-Politécnica-Valencia (LABMIEL), acreditado según ISO17025. El perfil volátil se analizó mediante GC-MS con SPME y fibra DVB/CAR/PDMS. Los resultados revelan que ciertos compuestos como: metil antranilato, Lilac aldehídos A/B/C/D, benzeneacetaldehído y linalool, son especialmente característicos de mieles con polen de azahar. Se observó que algunas mieles vendidas como azahar, en las que además no se había encontrado polen de *Citrus* sp, estos compuestos no se encontraron. Por lo tanto, para definir la monofloralidad de algunas mieles cuyo polen está infrarrepresentado, la fracción volátil puede proporcionar una información objetiva más útil que el contenido polínico, además de reflejar mejor la percepción del consumidor.

## **45. UTILIDAD DE LA ESPECTROSCOPIA INFRARROJA PARA DIFERENCIAR MIELES ESPAÑOLAS Y CHINAS**

### **Autores:**

*Escriche, I.<sup>1</sup>, Sivera Gregori, C.<sup>1</sup>, Conchado Peiró, A.<sup>1</sup>, Peral Pinto, A.<sup>1</sup>, Juan-Borras, M.<sup>1</sup>, Visquert Fas, M.<sup>1</sup>*

**Centro de Trabajo:**

(1) *Universitat Politècnica de Valencia*

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

La diferencia de precio entre la miel española o comunitaria y las de otras procedencias ofrece oportunidades de fraude atractivas para operadores comerciales deshonestos. La acción coordinada de la UE denominada “Desde-las-colmenas” ha puesto de manifiesto la prevalencia en el mercado de miel no comunitaria a la que se le enmascara su verdadero origen geográfico falsificando la información de trazabilidad o eliminando el polen. En 2021-2022 el mayor número absoluto de envíos sospechosos procedía de China (74%). Por ello, es apremiante desarrollar herramientas analíticas rápidas, simples y eficaces que permitan demostrar la procedencia geográfica de la miel. En esta línea se plantea el objetivo del presente estudio centrado en valorar la efectividad de la espectroscopía infrarroja (ATR-FTIR) para diferenciar mieles chinas y españolas. Se analizaron 100 muestras de miel, 72 de España (21 azahar, 18 romero, 22 tomillo y 11 milflores) y 28 de China (6 acacia y 22 milflores). Se obtuvieron los espectros infrarrojos ( $4000-500\text{ cm}^{-1}$ ) utilizando un equipo ATR-FTIR. Las variables utilizadas para la construcción de los modelos multivariantes fueron las áreas de las bandas seleccionadas de los espectros infrarrojos obtenidos. Los datos fueron normalizados para eliminar variaciones debidas a factores externos. La técnica ATR-FTIR en combinación con modelos de Análisis Discriminante Lineal (DLA) ha permitido predecir la procedencia de las muestras analizadas, teniendo una buena resolución en el origen geográfico, diferenciando las mieles chinas de las mieles españolas. Sin embargo, presentaba dificultades para predecir el origen botánico, existiendo solapamiento entre las mieles monoflorales españolas. Del estudio se concluye que las mieles tienen características químicas específicas que pueden ser identificadas mediante ATR-FTIR, lo que refuerza el potencial de esta técnica como una herramienta prometedora para autenticar su origen. Su velocidad, simplicidad y sensibilidad la convierten en una solución viable para facilitar la trazabilidad de la miel y proteger al sector apícola frente a la competencia desleal. Sin embargo, es necesario ampliar el estudio para incluir más países y una mayor diversidad botánica, con el fin de desarrollar un método universal que pueda aplicarse de manera rutinaria en la industria como alternativa a métodos convencionales más costosos y laboriosos.

## **46. IDENTIFICACIÓN GEOGRÁFICA DE MIELES DE ZAMORA MEDIANTE ESPECTROSCOPIA NIR Y MODELOS RMSX-RESIDUAL**

**Autores:**

López Calabozo, R.<sup>1</sup>, Rodríguez Fernández, M.<sup>1</sup>, García Castro, E.<sup>1</sup>, Revilla Martín, I.<sup>1</sup>, Vivar Quintana, A.<sup>1</sup>, Martínez Martín, I.<sup>1</sup>

**Centro de Trabajo:**

(1) *E.P.S. Zamora. Universidad de Salamanca*

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

La globalización ha hecho que el sector apícola local deba competir a escala global, y ya no solo con producto nacional sino también internacional. Es por esto que cada vez están surgiendo más DOP, IGP y MG que ponen en valor la calidad de las mieles producidas bajo unas normas o regiones determinadas.

Desde hace años se está investigando la espectroscopía en el Infrarrojo Cercano (NIR) como una herramienta que ayude en el control de calidad de las mieles, ya sea para la determinación de parámetros, la identificación de la adulteración o de la discriminación.

En la presente comunicación se muestra la aplicación de la espectroscopía NIR unida a la discriminación por RMSX-Residual, para la identificación de mieles de la provincia de Zamora. En el estudio se emplearon un total de 85 mieles, 69 recolectadas en la provincia de Zamora y 16 de fuera de la misma. Con los diferentes modelos se obtuvieron valores de acierto en la discriminación de entre el 56% y el 83%. Los modelos han permitido sensibilidades de hasta el 86% y especificidades por encima del 50%. Es probable que la limitación para conseguir valores más altos sea debido a la gran variabilidad de los orígenes florales de las mieles.

En vista de los resultados obtenidos, se puede establecer que la espectroscopía NIR puede ser una herramienta interesante para la discriminación de mieles de la provincia de Zamora, si bien será necesario desarrollar metodologías adaptadas al origen floral de las mieles y aumentar la base de datos con el fin de que sea representativa de la diversidad de mieles de la provincia. Esta técnica podría ser una herramienta fiable y rápida para el control de mieles de cara a una marca de garantía.

## **60. MIEL DE GALICIA, MÁS DE TRES DÉCADAS DE COMPROMISO CON EL ORIGEN Y LA CALIDAD**

**Autores:**

Ordoñez Dios, E.<sup>1</sup>, Ríos Cebreiros, B.<sup>2</sup>, De Diego Roldán, M.<sup>3</sup>, Seijo Coello, M.<sup>4</sup>

**Centro de Trabajo:**

(1) Agrupación Apícola De Galicia y Consejo Regulador IGP Miel De Galicia, (2) Técnica Del Consejo Regulador De La Indicación Geográfica Protegida Miel De Galicia, (3) Secretaria Del Consejo Regulador De La Indicación Geográfica Protegida Miel De Galicia, (4) Catedrática Biología Universida de Vigo

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

La apicultura forma parte del patrimonio etnográfico gallego, está muy ligada a la socioeconomía del mundo rural y al desarrollo de la agricultura, como muestran las referencias históricas incluso del siglo IX. Se trata de una apicultura atlántica con pequeños colmenares, normalmente estantes, y enclavados en áreas de vegetación silvestre. Por la relevancia de la producción de miel y el aprecio de los consumidores, en 1988 se reconoció la marca de calidad "Mel de Galicia: producto gallego de calidad", constituyendo el primer reconocimiento para este producto. Desde el año 2007, Miel de Galicia está inscrita en el registro

europeo de denominaciones de origen como “Indicación Geográfica Protegida Miel de Galicia”. En los 37 años de vida de la denominación, la situación del sector apícola ha ido cambiando cara a una mayor profesionalización y capacitación, mejoras que sin duda se deben a la existencia de esta indicación geográfica. La existencia de este sello de calidad ha actuado como acelerador de la apicultura, tanto con un incremento de la capacidad productiva, como en el número de productores y envasadores acogidos, actuando de punto de impulso para valorizar la miel gallega. En la actualidad, hay 215.702 colmenas y 4.309 apicultores y un claro incremento de las explotaciones profesionales y semiprofesionales frente a la apicultura de ocio y tiempo libre; todas ellas directa o indirectamente se están beneficiando de la existencia de la denominación. Hoy en día se lucha por un etiquetado claro de la miel y por la defensa de la calidad de la miel española. La Indicación Geográfica Protegida Miel de Galicia, ha apoyado esta petición desde el principio porque cree que el consumidor debe estar bien informado, ya que la etiqueta es la información más directa entre el productor y el consumidor y, por ello, debe ser lo más clara posible. La Miel de Galicia es un ejemplo claro de cómo un producto local puede convertirse en un referente de calidad, preservando la tradición apícola y contribuyendo al desarrollo rural.

**Palabras clave:** Indicación Geográfica Protegida, Miel de Galicia, desarrollo Rural, etiquetado claro.

## **62. ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE MÉTODOS DE CONSERVACIÓN PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE POLEN FRESCO**

### **Autores:**

Combarros Fuertes, P.<sup>1</sup>, Llamusi Martín, M.<sup>2</sup>, Tornadijo Rodríguez, M.<sup>2</sup>, Prieto Gutiérrez, B.<sup>2</sup>, Fresno Baro, J.<sup>2</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Laboratorio De Salud Pública. León, (2) Facultad De Veterinaria. Universidad de León

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

El polen es considerado un suplemento nutricional con numerosas propiedades bioactivas. Habitualmente se comercializa deshidratado, ya que su contenido en nutrientes y agua permite el desarrollo de microorganismos alterantes y/o patógenos. Sin embargo, el proceso de deshidratación puede conllevar importantes pérdidas nutritivas y afecta de forma significativa a sus características organolépticas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad microbiológica de una muestra de polen fresco, deshidratado y polen fresco envasado a refrigeración bajo diferentes atmósferas (aire, vacío y 100% de nitrógeno), con el fin de buscar alternativas a la deshidratación que permitan incrementar su vida útil sin suponer un riesgo para el consumidor, conservando a su vez en condiciones óptimas sus características organolépticas y nutricionales. Para ello, se determinó la presencia y evolución de los distintos grupos microbianos, así como el estudio de una serie de parámetros fisicoquímicos relacionados con la actividad de los microorganismos, concretamente el pH y la acidez libre. Las muestras deshidratadas de polen presentaron, como cabría esperar, valores más bajos de humedad y actividad del agua que el polen fresco, así como de recuentos microbianos. En ninguna de las muestras de polen fresco fue detectada la presencia de *E. coli*, *Salmonella* spp., *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* y *Listeria monocytogenes*. Las muestras

de polen fresco envasadas al vacío y en atmósfera 100% de nitrógeno almacenadas a refrigeración presentaron recuentos microbianos muy similares al polen deshidratado, constituyendo una alternativa a los procesos de desecación tradicionales como método de conservación del polen fresco.

## **63. MARCA DE GARANTÍA MIEL DE ZAMORA. RESULTADOS DE 2024**

### **Autores:**

Pitarch Bielsa, M.<sup>1</sup>, Gonell Galindo, F.<sup>2</sup>, Gómez Pajuelo, A.<sup>3</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Pajuelo Consultores Apícolas, (2) Castellón, (3) Castelló

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

La Diputación Provincial de Zamora, ante la creciente demanda de autenticidad y calidad en los productos agroalimentarios, y para proteger los altos estándares de calidad de sus mieles, ha llevado a cabo diversos estudios para crear una Marca de Garantía Miel de Zamora, actualmente ya en uso. Una parte de estos estudios ya fueron realizados en las campañas de 2021 y 2022.

Durante la campaña de 2024, se recogieron 68 muestras de las mieles producidas a apicultores adheridos a dicha Marca.

Los análisis realizados a estas muestras fueron los siguientes:

- Análisis polínico: para verificar su origen botánico y buscar marcadores de las mieles de Zamora.
- Análisis fisicoquímicos: medición de la conductividad eléctrica, humedad y color.
- Análisis sensorial: para definir el perfil organoléptico de los diferentes tipos de miel.
- Ácido quinurénico: propuesto en la bibliografía como marcador de las mieles de castaño, para diferenciarlas de otras semejantes, como brezos y mielatos.

Se identificaron 9 tipos de miel: castaño, mielato de encina/roble, bosque, de flores del año (multifloral), brezos, girasol, colza, brecina o biércol y montaña zamorana. De estas, las cuatro últimas no estaban contempladas dentro de la Marca de Garantía en los estudios previos. Se dan los resultados de los análisis realizados para cada tipo de miel.

En 2024 predominaron las mieles de color ámbar a ámbar oscuro (con valores entre 86 a > 114 mm Pfund), que representaron el 65 % de las mieles analizadas. Entre ellas, se incluyen las mieles más típicas de la provincia, como la de castaño, bosque, brezos y mielato de encina/roble.

Es conveniente continuar con la caracterización de las mieles de Zamora, especialmente la de algunas con pocas muestras cosechadas, como los brezos. Este esfuerzo también permitirá afinar la identificación de marcadores diferenciales, como los botánicos.

## **64. MIELES DE CASTAÑO DE BAJA CONDUCTIVIDAD. CASO DE GOENTE-AS PONTES**

### **Autores:**

*Pitarch Bielsa, M.<sup>1</sup>, Gonell Galindo, F.<sup>1</sup>, Ferreira, M.<sup>2</sup>*

### **Centro de Trabajo:**

*(1) Pajuelo Consultores Apícolas, (2) Casa Do Mel de Goente, AS Pontes, A Coruña*

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

Las mieles monoflorales se definen por su composición polínica, fisicoquímica y sensorial. La Norma de la Miel (2001/110/CE, RD 1049/2003) marca los parámetros físicoquímicos legales que deben cumplir los distintos tipos de mieles. Los sensoriales y polínicos están recogidos en la bibliografía científica y técnica.

La Norma indica que la miel de castaño debe tener una conductividad eléctrica superior a 0,8 mS/cm. En ocasiones, mieles de castaño que cumplen con el porcentaje mínimo de polen, así como con las características sensoriales propias de este tipo de miel, presentan conductividades inferiores.

Es el caso de algunas mieles de la Comarca Eume y Terracha (Galicia). Esta zona producía típicamente mieles de brezo. En los dos últimos años ha habido un cambio a mieles con elevados porcentajes de castaño, quizás por el cambio en las condiciones meteorológicas. O quizás por la plantación de nuevos cultivares de castaño que alargan su floración hasta 2 meses, si las condiciones son favorables.

En este trabajo recopilamos los resultados del análisis polínico y de conductividad de las mieles que se analizaron durante los años 2023 y 2024 para la “Cata de Meles” de la Casa do Mel de Goente.

En total, se analizaron 58 mieles, de las cuales, 43 presentaron un porcentaje de polen de castaño superior a 70 % (límite que marca la IGP Miel de Galicia para las mieles de castaño). De estas, solo 3 tuvieron una conductividad eléctrica superior a 0,8 mS/cm.

En 2024 se analizaron 31 muestras, de las cuales 18 presentaron > 70 % de polen de castaño y solamente una tuvo una conductividad superior a 0,8 mS/cm. Teniendo en cuenta el análisis sensorial, el 83,3 % de estas (15 muestras) corresponderían a mieles de castaño de conductividad eléctrica anormalmente baja.

Estos nuevos datos deben ser tenidos en cuenta para ampliar las excepciones de la Norma de la Miel de 2001.

## **66. ¿SE CUMPLE LA MENCIÓN DEL PAÍS DE PROCEDENCIA EN EL ETIQUETADO DE LA MIEL QUE SE COMERCIALIZA EN ESPAÑA?**

### **Autores:**

*Juan-borras, M.<sup>1</sup>, Escriche, I.<sup>1</sup>, Visquert Fas, M.<sup>1</sup>, Peral Pinto, A.<sup>1</sup>*

### **Centro de Trabajo:**

*(1) Universitat Politècnica de València*

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

Desde la aprobación de la Directiva 2001/110 (Real Decreto-1049/2003) que estableció la obligación de mencionar en las etiquetas el país o países de origen de la miel, se han producido avances significativos en la transparencia del etiquetado. Inicialmente, se permitía clasificar la miel como “mezcla de mieles de UE”, “mezcla de mieles no procedentes de UE” o “mezcla de mieles procedentes de UE y no procedentes de UE”. Posteriormente, el Real Decreto 523/2020 reforzó en España esta normativa, exigiendo la indicación precisa de los países de origen de la miel envasada, en respuesta a una creciente demanda social. Con todo ello, se busca proporcionar información veraz al consumidor para que él decida su opción de compra, por precio o procedencia, ya que se suele asociar ésta última con su calidad. Sin embargo, todavía no se exige que las etiquetas especifiquen los porcentajes de cada origen. A este respecto, España ha propuesto un borrador para que las etiquetas incluyan además del listado completo de países de origen en las mezclas, sus porcentajes en orden decreciente de peso. Además, de forma fraudulenta se incorporan a las mezclas mieles que han sido ultrafiltradas (sin polen), lo que dificulta la detección de fraudes relacionados con su origen botánico y/o geográfico. Este estudio analiza la presencia de pólenes presentes en mieles milflores comercializadas en supermercados españoles para comprobar si la información que figura en la etiqueta coincide con la composición polínica real del producto. Se compraron 7 frascos de miel de milflores en formato de 0.5 ó 1kg y se enviaron a un laboratorio especializado en análisis polínico geográfico, reconocido internacionalmente. En general, los resultados del análisis polínico coinciden con las declaraciones de las etiquetas. Sólo en un caso se mencionaba India como origen sin que fuera detectado en el análisis. Sin embargo, muchas etiquetas indican regiones extensas, como “América del Sur” o “China”, lo que limita la precisión de la información. Este estudio subraya la necesidad de regulaciones más estrictas y de controles que refuercen la transparencia y por lo tanto la confianza del consumidor y de las Administraciones en el sector apícola español.

## **67. EXPLORANDO LA POSIBLE ADULTERACIÓN DE LA MIEL COMERCIALIZADA EN ESPAÑA**

**Autores:**

Juan-borras, M.<sup>1</sup>, Escriche, I.<sup>1</sup>, Visquert Fas, M.<sup>1</sup>, Peral Pinto, A.<sup>1</sup>

**Centro de Trabajo:**

(1) Universitat Politècnica de València

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

El fraude de la miel representa un desafío de gran relevancia a nivel global, especialmente en España por su condición de importante productora Europa. Este fenómeno incluye la importación de mieles de terceros países de muy baja calidad y obtenidas mediante procesos que no cumplen con la normativa U.E. vigente. Por ejemplo, en algunos casos, la miel se extrae con un contenido de humedad muy elevado para someterla posteriormente a un proceso de filtrado que elimine además del polen, otros componentes

indeseables. Así, se obtiene un producto “neutro” que no es miel, pero se utiliza fraudulentamente para mezclarse con miel genuina, aportando ésta su contenido en polen y sus propiedades organolépticas. En otros casos el fraude es más evidente, aunque igualmente preocupante, como es la adición de siropes y/o jarabes. En este contexto, el objetivo de este estudio fue realizar una prospección de la situación actual con relación a genuinidad de la miel vendida en España. Para ello, se analizaron 8 muestras de miel: siete adquiridas en grandes superficies españolas y un control, procedente de cultivo ecológico certificado. Se utilizaron las técnicas analíticas más comunes para detectar adulteraciones: Resonancia Magnética Nuclear (RMN), análisis isotópico de carbono-13, evaluación de azúcares y actividad enzimática, y detección de marcadores específicos. Además, se realizaron análisis fisicoquímicos para verificar la calidad de estas mieles. Los resultados indicaron que dos de las muestras presentaron indicios de adulteración según el RMN, aunque el resto de las técnicas complementarias no lo ratificaron. Dos muestras mostraron una calidad inaceptable, con niveles de hidroximetilfurfural (HMF) superiores al límite legal (40 mg/kg), alcanzando 52 mg/kg y 65 mg/kg, aunque contaban (según información de la etiqueta) con más de 15 meses para alcanzar su fecha de consumo preferente. El resto de los parámetros estudiados se encontraban dentro de los límites establecidos. Estos resultados evidencian que, algunas mieles adulteradas o de calidad inadecuada logran entrar en la cadena alimentaria española, evidenciando la necesidad de que la administración refuerce los controles para proteger al consumidor y al sector apícola español, y así garantizar la autenticidad y calidad de la miel comercializada en nuestro territorio

## **68. AUTENTICACIÓN DE MIEL DE LAVANDA BASADA EN ENFOQUES METABOLÓMICOS NO DIRIGIDOS**

### **Autores:**

*Pitarch Bielsa, M.<sup>1</sup>, Mokh, S.<sup>2</sup>, Gonell Galindo, F.<sup>3</sup>, Sancho Llopis, J.<sup>2</sup>, Portolés Nicolau, T.<sup>2</sup>*

### **Centro de Trabajo:**

*(1) Pajuelo Consultores Apícolas, (2) Universitat Jaume I, Castellón, (3) Pajuelo Consultores Apícolas, Castellón*

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

En las mieles monoflorales predomina el néctar de un solo tipo de flor por lo que poseen propiedades organolépticas distintivas que son valoradas por los consumidores [1].

La melisopalinología, el análisis sensorial y el fisicoquímico se han utilizado tradicionalmente para la caracterización de esas mieles. Pero, en ocasiones presentan limitaciones para la autenticación de algunos tipos de miel, como las de lavandas, con polen subrepresentado. En algunos de estos casos pueden utilizarse como descriptores los compuestos volátiles.

Hemos trabajado en ese sentido con 43 muestras de mieles de lavanda (*Lavandula angustifolia*) y sus híbridos, de cantueso (*Lavandula stoechas*), de tomillo (*Thymus vulgaris*) y multiflorales.

Para separar los componentes volátiles se ha utilizado cromatografía de gases acoplada a la espectrometría de masas (GC-MS).

Para el aislamiento/preconcentración de volátiles de la matriz de miel, antes del análisis GC-MS, se ha empleado la microextracción en fase sólida en espacio de cabeza (HS-SPME).

Se ha evaluado el potencial de HS-SPME-GC-EI-HRMS Orbitrap en combinación con quimiometría, como un enfoque de alto rendimiento para el cribado de fuentes botánicas.

El análisis GC-HRMS de los volátiles de la miel se ha llevado a cabo en un GC-QExactive de Thermo en modo de escaneo completo, a una resolución de 60k FWHM. Se ha utilizado Compound Discoverer 3.3 para la selección de picos, la alineación del tiempo de retención, la normalización y la búsqueda NIST, y se ha utilizado EZInfo para el análisis multivariante y la discriminación de marcadores químicos.

Se han identificado dos biomarcadores prometedores, pero se requiere de una validación adicional en un segundo año.

## **75. PROPIEDADES ANTIOXIDANTES DE MIELES DE CASTAÑO PRODUCIDAS EN ESPAÑA**

### **Autores:**

Escudero Pérez, O.<sup>1</sup>, Rodríguez Flores, M.<sup>2</sup>, Harbane, S.<sup>2</sup>, Rifka, N.<sup>2</sup>, Saker, Y.<sup>2</sup>, González-Porto, A.<sup>3</sup>, Bernal Del Nozal, J.<sup>4</sup>, Ares, A.<sup>4</sup>, Seijo Coello, M.<sup>2</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) 988387076, (2) Departamento de Biología Vegetal y Ciencias del Suelo, Universidad de Vigo, España., (3) IRIAF. Instituto Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario y Forestal de Castilla-La Mancha, España., (4) Grupo TESEA. Facultad de Ciencias. Universidad de Valladolid, España.

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

España debido a su variabilidad climática cuenta con una amplia gama de flora de interés apícola, destacando *Castanea sativa* como una de las especies más apreciadas. La miel de castaño es reconocida tanto a nivel nacional como internacional, aclamadas por sus características organolépticas, propiedades antioxidantes y antimicrobianas. Su área natural de producción se extiende principalmente en el norte peninsular desde Galicia hasta Navarra, Noroeste de León y Zamora, en la cordillera central de las provincias de Salamanca, Cáceres y Ávila, y al sur, en la Sierra de Huelva y en la Serranía de Ronda-Valle del Genal en Málaga.

En el presente estudio se analizaron las principales características fisicoquímicas, contenido en fenoles, flavonoides y las propiedades antioxidantes de 40 mieles de castaño españolas. La actividad antioxidante fue determinada por tres métodos espectrofotométricos: DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil), ABTS (2,2'-azinobis-3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfónico) y FRAP (poder antioxidante reductor del hierro). Los dos primeros métodos determinan la capacidad de la muestra para neutralizar radicales libres, mientras que el tercero, se basa en la reducción del ion férrico al estado ferroso con sustancias antioxidantes.

Para caracterizar la miel de castaño, se tuvo en cuenta el perfil polínico extraído del análisis palinológico. El rango de *Castanea sativa* estuvo comprendido entre 70% y 97%. Respecto a las características fisicoquímicas, son mieles de color ámbar a ámbar oscuro (media de 116 según la escala Pfund), con una conduc-

tividad eléctrica media de 927  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y pH de 4.7. El contenido medio en fenoles y flavonoides fue de 150 mg/100g y 5.2 mg/100g, respectivamente. Los valores medios del porcentaje de inhibición por el método DPPH y ABTS fueron de 56.8%, 44.1%, mientras que la reducción por FRAP fue de 312.3  $\mu\text{mol trolox/g}$ . Finalmente, se aplicó un tratamiento estadístico multivariante para analizar las relaciones significativas entre los compuestos y actividades antioxidantes y los principales tipos polínicos identificados en cada miel.

**Palabras clave:** Castanea sativa, caracterización botánica, actividad biológica, DPPH, FRAP.

Agradecimientos: Este proyecto está financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España (Referencia VASBEEP: PID2022-141679OR). Los autores agradecen la estrecha colaboración e implicación de los apicultores.

## **80. ESTUDIO PRELIMINAR DEL ESPECTRO DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES DE MIELES MONOFLORALES DE ARGELIA**

### **Autores:**

Harbane, S.<sup>1</sup>, Nakib, R.<sup>2</sup>, Ghorab, A.<sup>1</sup>, Escudero Pérez, O.<sup>1</sup>, Sakir, Y.<sup>1</sup>, Ouelhadj, A.<sup>3</sup>, Seijo Coello, M.<sup>1</sup>, Rodríguez Flores, M.<sup>1</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Facultad de Ciencias, Universidad de Vigo, 32004 Ourense, España., (2) Facultad de Ciencias, Universidad de Vigo, 32004 Ourense, España., (3) Facultad de Ciencias Biológicas y Agrícolas, Universidad de Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, Argelia.

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

La diversidad vegetal en Argelia ha contribuido significativamente al desarrollo de la actividad apícola, permitiendo la producción de una amplia gama de variedades de miel. Las mieles uniflorales más comunes son las producidas a partir de plantas cultivadas como los cítricos, especies herbáceas de floración primaveral, áreas forestales de eucalipto, especies bien adaptadas a condiciones de aridez como el azufaifo o jinjolero (Ziziphus), el tamarindo, euforbiáceas o distintas labiadas y brezos que forman parte del maquis de las costas mediterráneas. Los compuestos orgánicos volátiles (COVs) desempeñan un papel crucial en la determinación del perfil aromático de la miel, el cual exhibe variaciones significativas en función de su origen vegetal y geográfico, sin embargo, en el caso de las mieles argelinas hay pocos estudios en esta línea [1]. Por ello, este estudio tiene como objetivo identificar y describir estos compuestos en tipos de miel representativos de la región como las de Tamarix, Ziziphus lotus y Hedysarum. Se analizaron un total de 13 muestras de miel, incluyendo seis de Tamarix, cuatro de Ziziphus lotus y tres de Hedysarum coronarium. Se llevaron a cabo análisis de calidad y melisopalínológicos, junto a la determinación de los compuestos volátiles mediante cromatografía gaseosa con Espectrometría de masas (CG-MS), previamente extraídos por SPME. Se identificaron un total de 101 compuestos en el conjunto de las muestras. Los resultados del estudio pusieron de manifiesto que la miel de Hedysarum coronarium presentó el mayor número de compuestos (90 compuestos), con p-etilguayacol, hexahidrofarnesil acetona, 1-nonanol y p-cimeno como los compuestos más importantes en este tipo de miel, seguida de las mieles de Tamarix y Ziziphus lotus (77 y

49 compuestos, respectivamente) con 2,4-Di-terc-butilfenol y cis-geranilacetona como los compuestos más importantes en la miel de Tamarix y p-cresol, ciclohexanamina, N-(benzoiloxi)- como los compuestos más importantes en la miel de Ziziphus lotus. Estas variaciones en los perfiles de COV subrayan la importancia tanto de la fuente botánica en la formación de las características únicas de aroma y sabor de la miel.

## **84. ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DE CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS MIELES DE TENERIFE DOP EN EL PERÍODO 2012-2024**

### **Autores:**

*Bentabol Manzanares, A.<sup>1</sup>, Hernández García, Z.<sup>1</sup>, Santos Vilar, J.<sup>1</sup>*

### **Centro de Trabajo:**

*(1) Casa de la Miel-Laboratorio Insular Cabildo de Tenerife.*

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

La DOP Miel de Tenerife, fue registrada por la Unión Europea el 10 de abril de 2014, tras dos años de aprobación nacional transitoria. El estudio justificativo presentado para su aprobación se basó en una base de datos de análisis de mieles correspondientes a más de 10 años de campañas productivas, empleados para el control de calidad de la Marca de Garantía existente en la isla hasta ese momento.

Desde la entrada en vigor, han pasado más de 12 años, en los que se ha ido aplicando el Pliego de Condiciones aprobado en el proceso de certificación de las mieles que optan al sello de la Dop Miel de Tenerife.

El presente estudio hace un análisis de los datos obtenidos en este período transcurrido en el que se han producido cambios en las condiciones climáticas de la isla, así como en el manejo apícola, y en el conocimiento de las mieles locales, y por ello se desea valorar la posible influencia de estos factores en las características de las mieles incluídas en el Pliego de Condiciones de la DOP, así como determinar con mayor detalle algunos aspectos que pudieran motivar la necesidad de modificación del Pliego de condiciones para ajustarlo a la realidad actual de las mieles locales.

Concretamente se hace un estudio estadístico de los resultados obtenidos para los principales parámetros F/Q de las mieles (%Humedad, Aw, pH, Acidez libre Conductividad eléctrica y Color Pfund) pertenecientes a 1874 lotes reales de miel amparadas en la DOP, y su estudio comparado con los límites establecidos en el actual Pliego de Condiciones

## **85. ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE ACTIVIDAD DIASTÁSICA EN MIELES DE TENERIFE**

### **Autores:**

*Hernández García, Z.<sup>1</sup>, Bentabol Manzanares, A.<sup>1</sup>*

**Centro de Trabajo:**

*(1) Casa de la Miel-Laboratorio Insular Cabildo de Tenerife.*

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

La Actividad diastásica es una de las determinaciones tradicionalmente utilizadas para valorar la frescura o tratamientos efectuados a las mieles durante el control de calidad de miel. Concretamente en el apartado 4.5.6 de la Norma de calidad relativa a la miel (RD 1049/2003, de 1 de agosto), establece que los niveles de índice diastásico y determinado después de la elaboración y mezcla, en general, excepto miel para uso industrial, no debe ser inferior a 8 unidades (escala de Schade), y en mieles con un bajo contenido natural de enzimas no menos de 3 unidades, si presentan un contenido de HMF no superior a 15 mg/kg.

Por tanto, para su utilidad real, es necesario tener un punto de partida o conocimiento del nivel encontrado de manera natural en cada tipo de mieles, según su origen. En Tenerife, por la singularidad de su flora, más del 54 % endémica, requiere la determinación en detalle del comportamiento de las distintas especies melíferas que contribuyen a la producción de las mieles locales, con vistas a un mejor uso de este marcador de mieles a las producciones de miel local, que cuenta con una DOP Miel de Tenerife.

En el presente estudio se presentan los valores de Diastasa (DN) detectados en mieles de Tenerife durante cuatro campañas consecutivas (2020-2024), concretamente de 594 lotes de miel; conjuntamente con su nivel de Hidroximetilfurfural. En general el valor de la mediana de la Diastasa en mieles de Tenerife en el periodo estudiado fue de  $16,5 \pm 6,4$  US.

## Economía, sostenibilidad e innovación

### 2. RESULTADOS PRELIMINARES DE LA NUEVA TRAMPA DE VÉTO-PHARMA PARA VESPA VELUTINA LEPELETIER, 1836 (HYMENOPTERA, VESPIDAE)

#### Autores:

Doblas Bajo, M.<sup>1</sup>, Armengol Coll, A.<sup>2</sup>, Celenza, M.<sup>3</sup>, Méjica Pérez, F.<sup>3</sup>

#### Centro de Trabajo:

(1) Universidad De Oviedo, (2) Anura Montseny, (3) Asociación para la Defensa de las Abejas del Principado de Asturias (ADAPAS)

#### Resumen:

##### CUERPO COMUNICACIÓN

Hace 19 años, una sola reina de la especie *Vespa velutina* fue introducida en el suroeste de Francia, dando lugar a toda la invasión presente actualmente en Europa [1]. Dada la situación actual, una erradicación es imposible y la presión del avispon en determinados sectores implica pérdidas económicas pero su control implica también graves daños para la entomofauna nativa [2, 3]. El método de control más utilizado es el uso de trampas y atrayentes que en la mayoría de los casos se comercializan como selectivos a pesar de que no lo son [3].

Presentamos resultados obtenidos con un nuevo modelo de trampa comercializada por Vétopharma y cuatro atrayentes en fase de prueba durante la primera quincena de septiembre de 2024. Las combinaciones de trampas y atrayentes se instalaron en Asturias y Cataluña con el fin de replicar el experimento en dos regiones con altos niveles de presión de *V. velutina*.

Las trampas con atrayentes se instalaron en el recinto de polinización del Jardín Botánico Atlántico de Gijón y en dos tipos de plantaciones agrícolas con presencia constatada de *V. velutina* en Asturias y Cataluña, teniendo un total de 4 combinaciones en cada hábitat de las dos regiones. Todos los especímenes capturados en cada combinación de trampa-atrayente fueron identificados taxonómicamente.

Nuestros resultados preliminares revelan una alta selectividad del modelo de trampas con un 93% de capturas de la especie *V. velutina*, siendo el mejor resultado presentado hasta ahora en cuanto a porcentaje de capturas no intencionadas en una de las regiones. Los resultados presentados suponen una mejora en la reducción de capturas no intencionadas con un método respetuoso con el medio ambiente y su fauna.

### **3. MONTES VECINALES EN MANO COMÚN Y APICULTURA EN GALICIA**

**Autores:**

*Ferreira Golpe, M.<sup>1</sup>, Copena Rodríguez, D.<sup>2</sup>*

**Centro de Trabajo:**

*(1) Investigadora en Universidade de Santiago de Compostela. Escola Politécnica Superior. Lugo., (2) PDI en Universidade Santiago de Compostela. Facultade de Administración e Dirección de Empresas. Lugo.*

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

Los montes vecinales en mano común, una figura de propiedad colectiva del monte, ocupan una superficie importante del territorio gallego y cuentan, además, con unas características que los diferencian de otras formas de propiedad forestal. Las cerca de 700.000 hectáreas pertenecientes a las comunidades locales son áreas de gran interés apícola debido a la diversidad de ecosistemas existentes, tanto arbolados (castaño, eucalipto, etc.) como de matorral, en donde destacan las diferentes especies de ericáceas.

La presente comunicación realiza una aproximación a las vinculaciones existentes entre la actividad apícola y los montes vecinales en mano común. De este modo, después de presentar las características e importancia de los montes vecinales en Galicia, aborda las diferentes opciones de vinculación entre los montes vecinales y la actividad apícola en función del nivel de implicación de la comunidad gestora. En este sentido, a nivel productivo existe la opción de la cesión de terrenos a comuneros, el alquiler a agentes externos e, incluso, iniciativas en las que la propia comunidad, es decir, el conjunto de la comunidad local, es la titular de la explotación apícola. Todas estas iniciativas favorecen la actividad apícola y el aprovechamiento de los recursos florísticos endógenos.

Por otra parte, también se constata la existencia de algunas iniciativas en las que la relación entre el monte colectivo de Galicia y la apicultura se vincula con el patrimonio etnográfico histórico. Así, hay experiencias lideradas por las comunidades de montes vecinales en mano común que recuperan el patrimonio apícola y diseñan estrategias de dinamización local a partir de estos recursos locales vinculados con los productos de las abejas. En este sentido, en la comunicación se destacan las experiencias vinculadas con el patrimonio apícola cerero.

### **9. IBERIENSIS, FEDERACIÓN DE ASOCIACIONES DE CRIADORES DE ABEJA NEGRA IBÉRICA: PROGRAMA DE SELECCIÓN Y MEJORA**

**Autores:**

*Galartza, E.<sup>1</sup>, Yániz Pérez De Albéniz, J.<sup>2</sup>, Durán Orús, X.<sup>3</sup>, Espejo Salamanca, P.<sup>4</sup>, Barquín Sainz, M.<sup>5</sup>, Castro Sotos, A.<sup>6</sup>, Ajenjo Llorente, F.<sup>7</sup>*

## Centro de Trabajo:

(1) ERBEL, Asociación de Criadores de Abeja Negra (Euskadi), (2) ASAN, Asociación Altoaragonesa para la selección de la abeja negra (Aragón), (3) AMIGA, Asociación de criadores de *Apis mellifera iberiensis* de Galicia (Galicia), (4) Dotze Reines, Associació Balear per el Foment de l'Abella Autòctona (Islas Baleares), (5) Asociación de Criadores de Abeja Negra Ibérica de Cantabria (Cantabria), (6) AECRIA-Madrid (Comunidad de Madrid), (7) ACAMI, Asociación de Criadores *Apis mellifera iberiensis* CLM (Castilla La Mancha)

## Resumen:

### CUERPO COMUNICACIÓN

La mejora genética de las poblaciones locales de abejas es la mejor manera para realizar una apicultura más eficaz y sostenible, ya que permite incrementar los rendimientos de las colonias [1] y mejorar su supervivencia. Esto se debe a que las razas locales, al estar adaptadas a su entorno, aprovechan de manera más eficiente los recursos naturales disponibles. Además, su uso reduce la dependencia de tratamientos químicos y de la alimentación artificial [2].

Los programas de mejora genética buscan potenciar las subespecies de abejas locales dotándolas de características deseadas por los apicultores. Así, se obtienen abejas mejoradas para la apicultura conservando su adaptación al entorno natural [3, 4], al tiempo que se incrementa el valor reproductivo de las poblaciones ganaderas [5]. La optimización de las características apícolas en las abejas autóctonas las hace más atractivas frente a variedades foráneas mejoradas. Esto no solo refuerza su uso en apicultura, sino que también favorece la conservación de dichas subespecies y de su valioso patrimonio genético [6].

En diversos países europeos, asociaciones de criadores trabajan bajo el lema “conservación mediante utilización”, colaborando estrechamente con las administraciones locales para desarrollar programas de selección y mejora genética [7]. En la Península Ibérica y las Islas Baleares, la abeja negra ibérica (*Apis mellifera iberiensis*) es la única subespecie nativa [8].

En este contexto se ha constituido IBERIENSIS, integrada por 10 asociaciones de criadores de abeja negra ibérica que representan a otras tantas comunidades autónomas. Su misión principal es promover la conservación y mejora de esta subespecie autóctona.

Objetivos principales de IBERIENSIS:

- Impulsar la crianza y mejora de la abeja negra ibérica mediante un Programa de Cría.
- Promover acciones orientadas a la difusión de su conservación y mejora.
- Agrupar a las asociaciones de criadores y actuar como interlocutor ante las administraciones públicas y otras entidades.
- Proteger y preservar la abeja ibérica, garantizando la conservación de este valioso patrimonio genético esencial para la biodiversidad.

El primer compromiso de IBERIENSIS es promover la inclusión de la abeja negra ibérica en el Catálogo Oficial de Razas del MAPA.

## **20. COLMENAS Y COLMENARES EN LA ALCARRIA DE GUADALAJARA**

### **Autores:**

Arias Martínez, A.<sup>1</sup>, Arias García, N.<sup>2</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Ecomuseo de las Apiculturas del Mundo - Aula Apícola Municipal de Azuqueca de Henares, (2) Ecomuseo de las Apiculturas del Mundo . Aula Apícola Municipal

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

La realización de este trabajado ha evidenciado la gran riqueza que conforma el patrimonio cultural apícola de la Alcarria de Guadalajara, evidenciando asimismo el lamentable estado de abandono general que sufre este patrimonio.

Son muchas las posibilidades que ofrece este tesoro de las sabidurías populares y múltiples las formas por las que se pudiera articular la puesta en valor y recuperación de estos recursos, por lo que sería oportuno buscar la mejor fórmula para dicho fin.

Las nuevas tendencias de ocio cultural y de turismo rural, pueden hacer de estos recursos, adecuadamente gestionados acondicionados y valorizados un componente más del atractivo que para estas nuevas actividades de ocio ofrezcan nuestros pueblos.

Correspondería a las administraciones competentes articular las medidas oportunas que pusieran en valor estos recursos mediante acciones en general poco costosas, que manteniendo el espíritu de construcciones rurales permitiera a los propietarios de las mismas mantenerlas e impedir su desaparición, sin que este mantenimiento supusiera un agravio para sus economías.

Estas medidas podrían consistir en el mantenimiento de la transitabilidad de los caminos, así como el establecimiento de medidas de control de la vegetación que pudieran impedir que la maleza se adueñe de los colmenares dañando sus paredes y estructuras, con el valor añadido de la mano de obra creada y el efecto preventivo de incendios forestales que estas limpiezas supondrían.

Una sencilla señalización de rutas de senderismo, en las que se combinaran adecuadamente la naturaleza, el patrimonio cultural y el patrimonio etnológico apícola daría como resultado una oferta de ocio atractiva y rentable que posibilitaría por otra parte el mantenimiento de un patrimonio del que todos somos responsables, dinamizando por otra parte la actividad económica de los núcleos rurales.

**Palabras clave:** Historia, Colmenería, Fijismo, Hornos. Abejares.

## **27. VELUTINA ALERT: HERRAMIENTA PARA EL SEGUIMIENTO DEL IMPACTO DEL AVISPÓN ASIÁTICO EN EL SECTOR APÍCOLA CATALÁN**

### **Autores:**

Roura, N.<sup>1</sup>, Garriga, F.<sup>2</sup>, Capdevila, B.<sup>2</sup>, Bas Lay, J.<sup>3</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Departament de Ciències Ambientals, Facultat de Ciències, Universitat de Girona, (2) Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya (CTFC), Solsona, (3) Departament de Ciències Ambientals, Facultat de Ciències, Universitat de Girona, Girona

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

El avispon asiático (*Vespa velutina*) es una especie invasora responsable de pérdidas económicas importantes en el sector apícola, ya que es una voraz depredadora de abejas de la miel. El objetivo del proyecto Alerta Velutina ha sido poner a disposición del sector apícola y los agentes gestores una herramienta digital práctica (mediante tecnología móvil) para el seguimiento y la gestión de la invasión en colmenares. La aplicación móvil (disponible en iOS y Android) es muy fácil de utilizar. Se basa en contar visualmente el número de avispones asiáticos que pasan delante de una caja (colonia) del colmenar durante 30 segundos. Los detalles de la información recopilada sólo son accesibles para el apicultor que ha entrado los datos, pero la abundancia del avispon asiático a escala municipal puede consultarse públicamente y en tiempo real en la página web Alerta Velutina (<https://alertavelutina.net/>). La aplicación se puso en funcionamiento en 2023 y contó con la participación de 33 usuarios activos, que realizaron contajes en 61 colmenares diferentes. Los datos proporcionados nos indican que la presión es máxima durante los meses de septiembre, octubre y noviembre y que la abundancia varía entre municipios y asentamientos relativamente cercanos, a veces separados unos pocos kilómetros. Los datos obtenidos mediante la aplicación se han contrastado con datos de abundancia de avispones capturados en trampas Koldo adaptadas en los mismos colmenares, confirmando que la aplicación es efectiva para estudiar y conocer la presión del avispon asiático en colmenares. Conocer los patrones de variación de la presencia y abundancia del avispon asiático a lo largo del tiempo es clave para anticiparse y adoptar las medidas necesarias para minimizar sus efectos. Por otra parte, conocer la abundancia del avispon asiático en los diferentes municipios de Cataluña también sirve a los agentes gestores para valorar el impacto que está causando esta especie invasora en el sector y valorar la adopción de las medidas más apropiadas para asegurar el mantenimiento actividad apícola, así como centrar los esfuerzos de mitigación en aquellas áreas con mayor presión.

## **31. PATRIMONIO MATERIAL E INMATERIAL EN EL PRENSADO Y EL BLANQUEO DE LA CERA DE ABEJA**

### **Autores:**

Copena Rodríguez, D.<sup>1</sup>

**Centro de Trabajo:**

(1) PDI. Facultad de Administración y Dirección de Empresas (Universidade Santiago de Compostela). Lugo

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

La apicultura es una actividad muy relevante en las áreas rurales. Dentro de los productos obtenidos a través del manejo de las abejas se encuentra la cera. A partir de este elemento se desarrolló una industria apícola cerera, que fue una actividad históricamente muy relevante en determinadas áreas geográficas de la península ibérica.

Dentro del ciclo cerero vinculado con esta industria se encuentran tanto el prensado como el blanqueo de cera. Estos procesos tienen asociados infraestructuras y elementos tecnológicos específicos adaptados al producto apícola con el que se trabaja y a los resultados que se pretenden conseguir. Esta industria, fundamentalmente rural, que tributaba fiscalmente por estos elementos de prensado y blanqueo, fue perdiendo importancia por la sustitución de insumos y la disminución de la demanda.

Sin embargo, en la actualidad aún es posible encontrar interesantes ejemplos de patrimonio material histórico ligado a estas actividades. De este modo, para el prensado de la cera de abeja se podían utilizar tanto husillos verticales como los lagares de cera de prensa de viga. De estos últimos se conocen interesantes ejemplos, fundamentalmente en el noroeste peninsular. En el mismo sentido, el blanqueo de cera contaba con blanqueadores o eiras de cera con elementos asociados necesarios para el desarrollo del proceso como eran la pila de blanqueo o la paila.

Toda esta actividad contaba con un conjunto de conocimientos asociados vinculados con cada uno de estos procesos y el manejo de las infraestructuras tecnológicas específicas. Un patrimonio inmaterial específico que conlleva terminología y diversos saberes y técnicas que se utilizaban históricamente tanto en el prensado como en el blanqueo de la cera de abeja.

Todo este patrimonio material e inmaterial necesita urgentemente ser identificado, recopilado y preservado para que no se pierda y desaparezca. En este sentido, ya se han realizado algunas iniciativas de interés que es necesario destacar, pero sigue siendo muy necesaria la realización de un trabajo colaborativo desde los ámbitos de la investigación, las entidades apícolas y patrimoniales y las administraciones públicas para identificar, caracterizar, preservar y poner en valor el patrimonio material e inmaterial apícola cerero peninsular.

## **39. AVANCES EN LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES: UNA VACUNA PARA APIS MELLIFERA**

**Autores:**

Jabal Uriel, C.<sup>1</sup>

**Centro de Trabajo:**

(1) Técnico de apoyo en campo. Dalan Bio SLU. Madrid.

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

Entre los numerosos factores que afectan a la salud y supervivencia de las abejas melíferas, las enfermedades destacan como uno de los más relevantes, dado que algunos patógenos tienen una distribución global y elevadas tasas de prevalencia.

Para hacer frente a las infecciones, las abejas cuentan con un sistema inmunitario que les ayuda a mitigar el impacto de estos patógenos en su salud. Uno de estos mecanismos de defensa es el llamado imprima-ción inmunitaria transgeneracional (TGIP por sus siglas en inglés), un proceso que también está presente en otras especies de insectos. Este mecanismo permite transmitir la respuesta inmune de una genera-ción a la siguiente, proporcionando a los nuevos individuos protección frente a determinados patógenos.

El conocimiento de este proceso ha impulsado avances significativos en el desarrollo de herramientas de prevención de enfermedades de las abejas en los últimos años. Entre ellos se incluye la creación de la primera vacuna de administración oral para estos insectos, la cual ha sido aprobada en Estados Unidos y Canadá para el manejo de la loque americana. Sin embargo, dos ensayos de campo realizados reciente-mente en Estados Unidos han mostrado resultados muy prometedores: se observó que la administración de la vacuna disminuyó la carga parasitaria del virus de las alas deformadas, un hallazgo relevante dado que este virus se transmite principalmente a través del ácaro Varroa destructor, y ambos patógenos es-tán ampliamente distribuidos.

Este avance no solo representa un hito en la lucha contra las enfermedades apícolas, sino que también abre nuevas posibilidades para desarrollar estrategias innovadoras que mejoren la sanidad y sostenibili-dad de las colmenas en el futuro.

## **47. MEJORA DE LA PRODUCCIÓN DE MIEL Y OBTENCIÓN DE NUE-VOS PRODUCTOS CON VALOR AÑADIDO MEDIANTE LA UTILIZA-CIÓN DE HONGOS CON APLICACIONES FUNCIONALES**

**Autores:**

Duarte Henriques, R.<sup>1</sup>, Alemany, F.<sup>2</sup>, del Pino, A.<sup>3</sup>, Rodríguez Marca, C.<sup>4</sup>, Canela, N.<sup>3</sup>, Rodríguez, M.<sup>3</sup>, Palacios Jordá, H.<sup>3</sup>, Teichenne Jané, J.<sup>4</sup>, Riu Rusell, M.<sup>3</sup>, Samarra Mestre, I.<sup>3</sup>, Caimari, A.<sup>5</sup>

**Centro de Trabajo:**

(1) Investigadora de Eurecat Centro Tecnológico - Reus. Tarragona, (2) Torrons i Mels Alemany. Os de Ba-laguer, (3) Eurecat, Centre Tecnològic de Catalunya, Centre for Omic Sciences, Joint Unit Eurecat-Univer-sitat Rovira i Virgili, Unique Scientific and Technical Infrastructure (ICTS), Reus, Spain., (4) Eurecat, Centre Tecnològic de Catalunya, Technological Unit of Nutrition and Health, 43204 Reus, Spain, (5) Eurecat, Cen-tre Tecnològic de Catalunya, Biotechnology Area, 43204 Reus, Spain.

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

El proyecto aborda la suplementación de abejas con extractos de *Ganoderma lucidum* (Reishi) y *Lentinula edodes* (Shiitake) para mejorar su salud y productividad. Estos hongos son conocidos por su riqueza en compuestos bioactivos, como triterpenos, polisacáridos y esteroides, que poseen propiedades antioxidantes, antiinflamatorias e inmunomoduladoras. La hipótesis central plantea que estos compuestos pueden fortalecer el sistema inmunitario de las abejas, ayudándolas a enfrentar patógenos, parásitos y factores de estrés ambiental, como el cambio climático y el uso de pesticidas.

Se implementaron colmenas en Cataluña para evaluar los efectos de los extractos en diferentes concentraciones (2% y 5%). Los resultados preliminares mostraron que las colmenas tratadas con un 5% de extracto de Reishi presentaron un aumento en la producción de miel, lo que sugiere una mejora en la eficiencia productiva. Además, se llevó a cabo un análisis metabólico de la miel mediante resonancia magnética nuclear (RMN), identificando compuestos bioactivos como el ergosterol, un esteroide con propiedades beneficiosas para la salud humana. No se detectaron beta-glucanos en concentraciones significativas, probablemente debido a su baja solubilidad en los extractos alcohólicos utilizados.

El proyecto también incluyó el desarrollo de un jarabe funcional a base de miel y extractos de hongos, destinado a mejorar el sistema inmunitario humano. Este producto representa una innovación con potencial para diversificar los mercados apícolas, permitiendo la comercialización de miel enriquecida con propiedades funcionales en sectores como la parafarmacia y los alimentos saludables.

Aunque no se observaron mejoras significativas en los parámetros inmunitarios de las abejas tratadas, tampoco se detectaron efectos adversos, lo que indica que la suplementación es segura. Estos hallazgos abren nuevas oportunidades para optimizar la formulación de los extractos y maximizar sus beneficios en futuras investigaciones.

En conclusión, el uso de extractos de hongos en apicultura puede aumentar la calidad de los productos apícolas, ofreciendo un enfoque sostenible que contribuye al valor añadido de la miel en el mercado. Son necesarios más estudios utilizando un mayor tamaño muestral para determinar si la suplementación con extractos de Reishi y Shiitake puede mejorar la salud de las abejas y la resiliencia de las colmenas.

## **50. EL BULO DE LA MIEL FALSA, UN ANÁLISIS ECONÓMICO**

**Autores:**

García De Frutos, A.<sup>1</sup>

**Centro de Trabajo:**

(1) BANCO DE ESPAÑA

**Resumen:**

**CUERPO COMUNICACIÓN**

En los últimos años ha aparecido un relato en los medios de comunicación y, sobre todo en las redes sociales, de que el mercado de la miel de milflores en España está repleto de mieles falsas. Aluden los divul-

gadores, principalmente algunas organizaciones sindicales, que los métodos de análisis actuales no son capaces de detectar dichas adulteraciones y que esto proporciona grandes beneficios económicos a la industria alimentaria comercializadora de miel. El fraude solo existe si tiene sentido económico, para ello se hace un análisis de costes de un posible edulcorante que sometido a diversos procesos industriales sea capaz de pasar los controles de la miel en frontera de la UE. Una vez definidos los componentes se repasa el precio de esas materias primas usando las cotizaciones de las bolsas de futuros donde cotizan, después se añade el coste de los procesos industriales necesarios para conseguir un producto válido y a continuación se analizan los costes de colocar el producto en un puerto español. El resultado del análisis concluye que la obtención de miel falsa tiene un coste superior al de la miel que proviene de China y que es similar al precio de la miel ucraniana. Por tanto, no hay ningún beneficio económico en clonar miel de milflores en el mercado español. El proceso solo tendría sentido para mieles premium o mieles monoflores. Este análisis económico desmonta el bulo de que la miel barata pueda ser rentable falsificarla con los precios actuales de mercado.

## **51. POSIBLES FRAUDES EN COMERCIO INTRA Y EXTRACOMUNITARIO DE MIEL EN LA UE**

### **Autores:**

García De Frutos, A.<sup>1</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Banco de España

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

Cuando se habla del comercio internacional de miel en la UE se plantean problemas por la peculiaridad de la EU: es un mercado único con moneda única (en general) pero de países soberanos con políticas fiscales diferentes. Existe un régimen especial para el IVA intracomunitario. Los datos de ese comercio, que se pueden analizar en la base de datos oficial de la UE Datacomex y que son los usados mayoritariamente en este trabajo, provienen de las declaraciones de IVA de cada país para el comercio intracomunitario y de los datos de las Aduanas para el comercio extracomunitario. Se han utilizado herramientas estadísticas de análisis discriminante de series históricas, entre otros, aprovechando la granularidad de Datacomex. Se analiza primero el comercio extracomunitario con especial énfasis en los casos de China y de Ucrania, analizando la situación interna en cada caso, también se analizan las consecuencias del acuerdo de la UE con Mercosur. Después vemos el comercio intracomunitario donde, aparte de las triangulaciones de miel entre países, se observan incongruencias en precios y, sobre todo, en las cantidades de los flujos declarados en el IVA. La conclusión es que parece existir un uso extendido del denominado Fraude del Carrusel en ese comercio intracomunitario. Ese fraude (similar al usado por la trama de los hidrocarburos o caso Aldama) tiene como consecuencias un abaratamiento de los precios de compra de la miel y una pérdida del origen de la miel, aparte del daño a las arcas públicas de cada país. En general, tanto en el comercio intra como en el extracomunitario se aprecian unas tendencias hacia un precio de la miel milflores más

bajo y auguran un futuro muy preocupante para las explotaciones profesionales y son un reflejo de la falta de voluntad política, a pesar de las declaraciones públicas, de proteger a este sector profesional que es clave en la apicultura española.

## **52. EVALUACIÓN DE LOS MÉTODOS DE CONTROL DE LA ESPECIE INVASORA VESPA VELUTINA NIGRITHORAX**

### **Autores:**

de la Hera Fernández, O.<sup>1</sup>, Alonso Rojas, R.<sup>1</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Departamento de Química Analítica, Universidad del País Vasco

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

Vespa velutina (Lepeletier 1836), comúnmente conocida como avispon de patas amarillas es una especie invasora de origen asiático, que entró por error en mercancías chinas con destino Francia (2004). Su presencia fuera de su hábitat está ocasionando graves daños en sectores como la agricultura, salud, y la apicultura. Este último es uno de los más dañados, ya que Vespa velutina es una especie depredadora de insectos locales, en especial de las abejas de la miel [1,2].

Desde su entrada, el avispon se ha expandido rápidamente por Europa debido a las condiciones favorables de clima y alimentación, así como la falta de depredadores naturales, suponiendo un peligro para la polinización y la biodiversidad [3]. El incremento en el número de colmenares destruidos en las zonas afectadas por esta especie está suponiendo importantes pérdidas económicas en el sector apícola.

Esto ha dado lugar al desarrollo de diferentes métodos para su control, que pueden dividirse en aquellos centrados en la eliminación de nidos, en el trampeo de los avispones y en la minimización del impacto en los colmenares. Entre estos métodos destacan el uso de pértigas telescópicas con biocida, las trampas atrayentes de avispones y cebos proteicos con biocida, entre otros [4].

En este trabajo se ha llevado a cabo una evaluación de los diferentes métodos de control existentes para combatir la especie invasora Vespa velutina, con especial énfasis en aquellos aplicados en el sector apícola.

Se han estudiado las ventajas y limitaciones de cada uno de los métodos, así como se plantean diferentes perspectivas de futuro, que podrían contribuir al desarrollo de nuevos métodos más eficaces, sostenibles y selectivos para el control de esta especie invasora.

[1] Laurino D, Lioy S, Carisio L, Manino A, Porporato M. Vespa velutina: An alien driver of honey bee colony losses. Diversity (Basel) 2020;12. <https://doi.org/10.3390/D12010005>.

[2] Monceau K, Bonnard O, Thiéry D. Vespa velutina: A new invasive predator of honeybees in Europe. J Pest Sci (2004) 2013;87:1–16. <https://doi.org/10.1007/s10340-013-0537-3>.

[3] Martin SJ. The Asian Hornet: Threats, Biology & Expansion. Mytholmroyd, UK: IBRA and Northern Bee Books; 2017.

[4] Galartza E. Manual para la gestión de la Avispa asiática (*Vespa velutina*) 2016 Medio Natural. Vitoria, Spain: 2016.

## **53. NUEVAS ESTRATEGÍAS DE CONTROL DE LA ESPECIE INVASORA VESPA VELUTINA NIGRITHORAX**

### **Autores:**

*de la Hera Fernández, O.<sup>1</sup>, Alonso Rojas, R.<sup>1</sup>*

### **Centro de Trabajo:**

*(1) Departamento de Química Analítica, Universidad del País Vasco*

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

Desde su introducción en Europa la especie invasora *Vespa velutina* ha causado importantes daños en la biodiversidad, la apicultura y la agricultura, produciendo grandes pérdidas económicas y medioambientales. La gran adaptabilidad que presenta esta especie a nuevos hábitats y la ausencia de depredadores naturales, ha dado lugar a una rápida expansión por Europa [1]. Para su control se han desarrollado diversos métodos, entre los que se encuentran el uso de pértigas telescópicas con biocida o las trampas atrayentes entre otros. Sin embargo, algunos de estos métodos suponen una gran inversión económica o deben ser utilizados por personal especializado o carecen de selectividad, lo que afecta significativamente a la biodiversidad [2].

Por ello, el desarrollo de métodos más selectivos y/o sostenibles que permitan mitigar los efectos de esta especie sin comprometer a otros organismos es un reto que plantear. En este contexto, los compuestos orgánicos volátiles (VOCs) con función alelopática, producidos por las plantas, ofrecen una vía prometedora para el desarrollo de nuevos métodos de control más selectivos. Estas moléculas actúan como señales que pueden influir positiva y negativamente en el comportamiento de otros organismos, entre ellos los insectos [3].

Con el fin de demostrar esta hipótesis, este trabajo se centra en la identificación de VOCs derivados de plantas con potencial de ser usados como atrayentes para *Vespa velutina*.

Se han obtenido los perfiles de VOCs de los avispones y de la capa externa de los nidos mediante cromatografía gaseosa-espectrometría de masas (GC-MS), previa extracción sólido-líquido con disolventes orgánicos. Los VOCs obtenidos en ambas matrices fueron identificados y comparados con el objetivo de conocer los compuestos en común entre los avispones y el nido, provenientes de diferentes especies de plantas. Estas moléculas representarían un avance en el desarrollo de nuevas estrategias de control de *Vespa velutina* con el fin de reducir los graves problemas ocasionados por esta especie.

## **61. APICULTURA EN GALICIA: TRADICIÓN PARA LA VALORIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN LOCAL.**

### **Autores:**

Ordoñez Dios, E.<sup>1</sup>, Ríos Cebreiros, B.<sup>2</sup>, De Diego Roldán, M.<sup>3</sup>, Dieguez Antón, A.<sup>4</sup>, Seijo Coello, M.<sup>5</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Agrupación Apícola de Galicia y Consejo Regulador IGP Miel de Galicia, (2) Técnica Del Consejo Regulador de la Indicación Geográfica Protegida Miel de Galicia, (3) Secretaria Del Consejo Regulador de la Indicación Geográfica Protegida Miel de Galicia, (4) Universidad de Vigo, (5) Catedrática Biología Universidad de Vigo

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

La apicultura es una actividad profundamente ligada al territorio ya que depende de las características geográficas, climáticas, culturales y económicas de la región. Cada aspecto está influenciado por su entorno, desde la flora hasta las técnicas de producción, por ello los productos apícolas como la miel y el polen son el espejo del territorio en el que se producen. En el caso de Galicia, existen numerosas referencias históricas y del patrimonio que avalan la tradición de la apicultura y la reputación de su miel. En esta comunicación se presentarán los elementos históricos y patrimoniales más representativos de la apicultura en nuestra comunidad autónoma. En esta área, la apicultura tuvo su máxima expansión antes de la entrada del azúcar, sobre todo para la producción de miel y cera. La miel era un alimento habitual en las viviendas, tanto por sus propiedades edulcorantes como saludables; y la cera se destinaba a oficios como la carpintería o la cerería. Ambos productos eran muy apreciados atrayendo a comerciantes de otros orígenes. Entre las referencias más antiguas destaca el manuscrito *Scriptores Antiqui Hispaniae*, anterior al siglo IX y una copia del llamado *Chronicon Aemilianense*, códice antiquísimo donde nombra Mel de Galicia como de primera calidad de la época. También el *Códice Calixtino* (siglo XII), y otros manuscritos de los siglos XVII y XVIII. En el Catastro de Ensenada (1752-1753) se mencionan 366.339 colmenas, lo que indica la relevancia de la apicultura en la época. Debido a esto existe un importante patrimonio etnográfico, incluyendo las “albarizas”, las “lacenazas” y las colmenas tradicionales como los “trobos”, “cobos” o “cortizos”, así como numerosas referencias en toponimia y antroponimia. La miel se empleaba en recetas tradicionales como las “filloas con miel”, las bebidas dulces y ungüentos y pociones para tratar enfermedades. El patrimonio y la tradición son elementos esenciales para dar valor a los productos apícolas, el oficio de apicultor y la apicultura de cada territorio.

**Palabras clave:** apicultura, Galicia, historia, patrimonio etnográfico, tradición.

## **71. FORMACIÓN APÍCOLA EN LAS ESCUELAS AGRARIAS DE CATALUNYA.**

### **Autores:**

Sirera Moreno, A.<sup>1</sup>

## Centro de Trabajo:

(1) Escola Agrària Forestal de Santa Coloma de Farners (Girona)

## Resumen:

### CUERPO COMUNICACIÓN

Catalunya tiene 2.245 explotaciones apícolas, 319 de ellas profesionales. En total manejan 110.919 colmenas que produjeron en 2023 1.555,6 t de miel y 41,6 t de cera (REGA 2024).

La miel propia es muy apreciada. Pero su producción está siendo mermada por las nuevas especies invasoras (varroa, avispa,...) y la pérdida de floraciones por el cambio climático. Esto pone en peligro la rentabilidad de muchas explotaciones apícolas. Es necesaria más información y formación a los apicultores.

En 1986 la Escola Agrària Forestal de Santa Coloma de Farners comenzó a realizar cursos de iniciación y formación continua en Apicultura. Se instala un colmenar de formación y se habilita espacio para la extracción, envasado de miel, almacén y taller.

En 90's se comenzaron a montar itinerarios formativos con técnicos del sector: cursos básicos anuales y cursos especializados bienales. Otras escuelas del Servei de Formació Agrària comenzaron también a impartir esporádicamente cursos de Apicultura.

En 2015 se le reconoce la especialidad de Apicultura y se monta una instalación de extracción de miel, aula y taller apícola.

En 2016 se crea la Comisión Técnica de Formación en Apicultura, formada por: apicultores, representantes de asociaciones y cooperativas catalanas, representantes de universidades, y del Servicio de Formación Agraria. Su objetivo: elaborar, divulgar, coordinar y distribuir la impartición de la formación en las Escuelas.

Actualmente, en las Escuelas que tienen demanda:

- Cursos de iniciación y avanzados (básico, manejo avanzado, multiplicación, sanidad y nutrición,...)
- Jornades tècniques de transferència tecnològica. (nutrición, productos, etiquetage, veneno, avispa asiática...)
- Unidades formativas de manejo apícola en los ciclos formativos agrícolas y forestales.
- Oferta de un Certificado de Profesionalidad en Apicultura. Demanda del sector.

En las 15 escuelas agrarias, coordinadas se han impartido:

2022 2023 2024

Iniciación 234 horas Iniciación 250 horas Iniciación 260 horas

Avanzados 108,8 h Avanzados 195,8 h Avanzados 211 h

Total 342,8 h Total 445,8 h Total 471 h

## **76. SOST-APÍCOLA: FOMENTO DE LA SOSTENIBILIDAD APÍCOLA MEDIANTE NUEVAS TECNOLOGÍAS Y CONSERVACIÓN DE LA ABEJA LOCAL**

### **Autores:**

Dieguez Antón, A.<sup>1</sup>, Ordoñez Dios, E.<sup>2</sup>, Rodríguez Flores, M.<sup>3</sup>, Meno Fariñas, L.<sup>3</sup>, Seijo Coello, M.<sup>3</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Facultad de Ciencias, Universidade de Vigo, Ourense, (2) Veterinaria de la Agrupación Apícola de Galicia, (3) Facultad de Ciencias, Universidad de Vigo, Ourense

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

La apicultura gallega se está enfrentando a diferentes retos, como el cambio climático, la presencia de especies invasoras como *Vespa velutina*, cambios en el comportamiento de las colonias y resistencia a los tratamientos de control de enfermedades, entre otros. Para lograr la supervivencia de las colonias de abejas, es necesario innovar en la metodología de gestión de las colmenas, de modo que sea eficaz y eficiente, permitiendo que los apicultores puedan hacer frente a los retos actuales y futuros del sector. Con este proyecto se intentó conocer la situación actual de la apicultura en Galicia y proponer alternativas de manejo para los colmenares. Para ello se seleccionaron 77 colmenares, repartidos por el territorio gallego, y un total de 245 colmenas. Se realizó una encuesta a cada uno de los apicultores seleccionados sobre el manejo que hacen sobre sus colmenas y sobre las características de sus abejas. Se realizaron análisis sanitarios, morfométricos y genéticos de las colmenas seleccionadas. Se usaron diferentes tipos de sistemas de apicultura de precisión. Se obtuvieron registros continuos de datos internos y externos de los colmenares y se detectaron cuáles son los principales inconvenientes, entre ellos la dificultad para interpretar los datos, y ventajas como la obtención de datos a tiempo real. Con ello se elaboraron fichas de buenas prácticas tanto en el uso de nuevas tecnologías como otros factores clave de manejo apícola. Se obtuvo una visión general de la variabilidad morfométrica y molecular de las abejas en Galicia junto a datos de comportamiento. Como conclusión podemos decir que se hizo una caracterización de la apicultura gallega actual en la que se pudo observar la variabilidad de manejo entre apicultores, la preocupación que tienen los apicultores por *Vespa velutina* y *Varroa* y la introducción de otras subespecies de abejas melíferas en el territorio gallego.

Agradecimientos: El proyecto “Mellora da sostenibilidade apícola mediante o uso de novas tecnoloxías e a conservación da abella local SOST-APICOLA (Feader 2022/037B)” fue financiado mediante las ayudas para la ejecución de grupos operativos de la agencia gallega de innovación.

**Palabras clave:** sector apícola, apicultura, manejo, apicultura de precisión, conservación abeja.

## **79. INTRODUCCIÓN Y EXPANSIÓN DE LA ESPECIE VESPA VELUTINA NIGRITHORAX EN LA PROVINCIA DE ZAMORA**

### **Autores:**

Dieguez Antón, A.<sup>1</sup>, Alonso Anta, F.<sup>2</sup>, Bodego Morán, J.<sup>3</sup>, Ramos Ramajo, G.<sup>4</sup>, Díaz Álvarez, R.<sup>5</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Facultad de Ciencias, Universidad de Vigo. Ourense, (2) Unión Profesional de Apicultores de Zamora – Apis Durii, Zamora., (3) Consorcio provincial de bomberos, Diputación de Zamora. Zamora, (4) Agentes medioambientales, Junta de Castilla y León. Zamora, (5) Servicio Territorial de Medio Ambiente. Delegación Territorial de Zamora. Zamora

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

La detección temprana de una especie invasora es crucial para conseguir el control y erradicación de la especie. La especie *Vespa velutina nigrithorax* que se encuentra establecida en la parte norte del territorio nacional causando grandes pérdidas de colonias de abejas. Esta especie se sigue expandiendo a otros territorios como es el caso de la provincia de Zamora. Los primeros individuos se avistaron en la provincia en el año 2018, pero no fue hasta el año 2023 cuando se notificaron los primeros siete nidos a lo largo del río Tera. Durante la primavera del 2024 se realizó un trampeo por parte de la asociación Apis Durii con un total de 36 apicultores colaboradores. Se capturaron un total de 301 avispones invasores durante el periodo de primavera. El mes con más capturas fue abril. Durante los meses de verano y otoño, los colmenares situados en Alta Sanabria fueron los más afectados por el asedio de esta especie. A final de año, se notificaron un total de veinte nidos, trece más que el año anterior. Dado que esta especie continúa expandiéndose por el territorio zamorano, es crucial promover la participación e involucrar a todos los sectores afectados. Desarrollar e implementar un plan de contingencia con medidas de control efectivas que permitan controlar la expansión y mitigar los impactos negativos de esta especie sobre la economía, la salud humana y la biodiversidad es imprescindible.

**Palabras claves:** *Vespa velutina*, especie invasora, trampeo, nidos, apicultura, Zamora

## Polinización y Flora

### 59. CONTRIBUCIÓN DE ALGUNAS LEGUMINOSAS HERBÁCEAS EN LA PRODUCCIÓN DE MIEL MONOFLORAL.

#### **Autores:**

Seijo Coello, M.<sup>1</sup>, Rodríguez Flores, M.<sup>2</sup>, Dieguez Antón, A.<sup>2</sup>, Chouza Carou, M.<sup>2</sup>, Harbane, S.<sup>2</sup>, Saker, Y.<sup>2</sup>, Meno Fariñas, L.<sup>2</sup>, Escudero Pérez, O.<sup>2</sup>

#### **Centro de Trabajo:**

(1) Universidade de Vigo, (2) Facultade de Ciencias, Universidade de Vigo, Campus As Lagoas, Ourense.

#### **Resumen:**

##### **CUERPO COMUNICACIÓN**

La familia Fabaceae incluye cerca de 20000 especies y más de 700 géneros lo que la convierte en una de las familias más diversas y de mayor distribución mundial. Tradicionalmente las plantas de esta familia se agruparon en tres subfamilias (Faboideae, Mimosoideae y Caesalpinoideae), con distintas formas biológicas y morfología floral, aunque todas producen legumbres. Se trata de una de las familias de mayor importancia para la producción apícola ya que incluye muchas especies productoras de miel y polen, aunque el valor apícola es muy variable. Concretamente la subfamilia Faboideae es una de las más productivas, abarca desde árboles, arbustos hasta especies herbáceas silvestres y cultivadas. Algunos taxones arbóreos y arbustivos de esta familia son bien conocidas por su producción de miel, es el caso de la miel de acacia, de algarrobo o la miel de retama. Del mismo modo, muchas especies herbáceas contribuyen a la producción de miel y son importantes fuentes de néctar para las abejas. Destacan tréboles (*Trifolium*), alfalfa (*Medicago*), vicias, y otras plantas forrajeras como la sullá (*Hedysarum*), el pipirigallo (*Onobrychis*), *Lupinus*, *Astragalus*, *Melilotus* y *Lotus*. Estas especies, además de cultivadas, son comunes en la vegetación silvestre de algunas regiones españolas y pueden producir mieles monoflorales. Esta comunicación se centra en la miel de cuernecillo (*Lotus*) y la miel de sullá (*Hedysarum*), describiendo sus características particulares y su espectro polínico. Ambos taxones son buenos productores de polen, por lo que suele estar hiperrepresentado en el espectro polínico de la miel, con frecuencia con valores superiores al 80%. Sus mieles monoflorales presentan un color que se describe como ámbar extraclaro a ámbar claro (30 a 50 mm Pfund) y tienen una conductividad eléctrica generalmente baja con valores medios próximos a 250 µS/cm. Presentan bajo contenido fenólico y de flavonoides y tendencia a la cristalización.

**Palabras clave:** Fabaceae, *Lotus*, *Hedysarum*, Miel, Características.

**Agradecimientos:** Esta comunicación se ha realizado con los datos obtenidos en el proyecto VASBEEP: Valorización y autenticación de los productos apícolas de España a partir de su composición. Proyecto PID2022-141679OR financiado por la Agencia Estatal de Investigación.

## **73. DINÁMICA DE LA PRODUCCIÓN DE MIEL EN CUATRO COLMENARES DEL PARQUE NATURAL DE MONTESINHO**

### **Autores:**

Maria Carmen, S.<sup>1</sup>, Rodríguez Flores, M.<sup>2</sup>, Escudero Pérez, O.<sup>2</sup>, Dieguez Antón, A.<sup>2</sup>, Tomas, A.<sup>3</sup>, Sousa, A.<sup>3</sup>, Amaral Paulo, J.<sup>4</sup>, Mouffok, M.<sup>5</sup>, Falção, S.<sup>6</sup>, Vilas Boas, M.<sup>6</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Universidade de Vigo, (2) Faculdade de Ciencias, Universidade de Vigo, Campus As Lagoas, 32004 Ourense., (3) Bota um Cibo, Prada, 5320-221 Vila Verde, Vinhais, Portugal, (4) Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017, Lisbon, Portugal, (5) Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal, (6) Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

El Parque Natural de Montesinho es una región montañosa en el noreste de Portugal, caracterizada por una combinación de paisajes forestales naturales y paisajes agrícolas tradicionales de montaña. La cubierta forestal autóctona es un buen ejemplo del Hábitat 9230, donde dominan robles (sobre todo *Quercus pyrenaica*) en vastas extensiones bien conservadas, aunque el castaño está también muy presente. En los últimos años, los sectores económicos de la región han experimentado un declive debido al abandono rural y al envejecimiento de la población. La puesta en valor de estas áreas forestales y de los productos obtenidos en ellas es de interés para estimular el desarrollo económico. Esta es una de las finalidades del proyecto ACORNDEW que, entre otras actividades, ha estudiado la dinámica de producción de miel en este parque natural. Para ello, se ha contado con la colaboración de la empresa Bota um Cibo con cuatro colmenares en el área. En ellos se ha realizado durante dos años consecutivos y de forma periódica entre los meses de junio y septiembre el seguimiento de la producción de miel. En paralelo se han tomado datos meteorológicos y de peso de las colmenas. En esta comunicación se presentan los resultados del análisis melisopalinológico de las muestras recolectadas (un total de 150), mostrando su evolución temporal. El polen de *Castanea* está presente con valores muy elevados, frecuentemente por encima del 80%, lo que lo convierte en un taxón particularmente significativo de los espectros polínicos de las mieles de esta región. El análisis de las muestras de miel reveló un pico de polen de castaño en julio, coincidiendo con el periodo de máxima floración. Sin embargo, se produjo un descenso significativo de su concentración entre mediados de agosto y septiembre, cuando la producción de miel de mielada es más significativa. Esto pone de manifiesto como la sucesión de aportes a la colmena proporciona una miel con características propias y definidas que caracteriza la producción de este tipo de hábitats.

**Palabras claves:** Miel, Melisopalinología, *Castanea*, *Quercus pyrenaica*, origen botánico.

Agradecimientos: El proyecto ACORNDEW (MTS/SAS/0099/2020) ha sido financiado por la Fundación para la Ciencia y la Tecnología (Portugal).

## **78. PERFIL DE AMINOÁCIDOS DE SIETE TIPOS DE POLEN APÍCOLA DEL NORTE DE ARGELIA**

### **Autores:**

Saker, Y.<sup>1</sup>, Rodríguez Flores, M.<sup>2</sup>, Escudero Pérez, O.<sup>2</sup>, Harbane, S.<sup>2</sup>, Nakib, R.<sup>2</sup>, Castaño-serna, J.<sup>2</sup>, Ouelhadj, A.<sup>3</sup>, Seijo Coello, M.<sup>2</sup>

### **Centro de Trabajo:**

(1) Universidad de Vigo, (2) Departamento de Biología Vegetal y Ciencias del Suelo, Universidad de Vigo, Campus As Lagoas, 32004 Ourense, España., (3) Departamento de Bioquímica y Microbiología, Facultad de Ciencias Biológicas y Agrícolas, Universidad de Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, Argelia.

### **Resumen:**

#### **CUERPO COMUNICACIÓN**

Los consumidores demandan cada vez más a la industria alimentaria alimentos naturales con una composición nutricional saludable. Actualmente, el polen de abeja es conocido como un superalimento natural debido a sus propiedades nutricionales y medicinales. En términos de nutrición, el polen de abeja es considerado una sustancia natural que es una fuente potencial de proteínas, vitaminas, carbohidratos, ácidos grasos, fibra, minerales y compuestos bioactivos. Entre las sustancias biológicamente activas, se han reportado un número considerable, como compuestos fenólicos, flavonoides, carotenoides, antocianinas, fosfolípidos, proteína y aminoácidos [1]. En Argelia se han realizado pocos estudios sobre la determinación del perfil de aminoácidos del polen de abejas. Por eso, este estudio tuvo como objetivo caracterizar el polen de abeja de la región mediterránea de Argelia y determinar el perfil de aminoácidos de siete tipos de polen de abeja incluyendo *Sinapis alba*, *Acacia*, *Olea europaea*, *Coriandrum*, *Eruca sativa*, *Tamarix* y *Myrtus communis*. Para ello, se llevó a cabo un análisis palinológico que permitió identificar los orígenes botánicos de las muestras. El perfil de aminoácidos se determinó mediante el empleo de la técnica de HPLC-MS-MS, permitiendo la identificación de 17 aminoácidos, siendo los más representativos la asparagina, el ácido glutámico, la glicina y la serina. La concentración media de estos aminoácidos en las muestras analizadas osciló entre 35,8 mg/kg en el polen de *O. europaea* y 10,5 mg/kg en el polen de *S. alba*.

**Palabras clave:** polen de abejas, perfil aminoácidos, Argelia, HPLC-MS-MS.

### **Referencias:**

[1] Paramás, A. M. G., Báñez, J. A. G., Marcos, C. C., García-Villanova, R. J., & Sánchez, J. S. (2006). HPLC-fluorimetric method for analysis of amino acids in products of the hive (honey and bee-pollen). *Food chemistry*, 95(1), 148-156.

## Conclusiones

1. El ácaro *Varroa destructor* sigue siendo el principal problema al que se enfrenta la apicultura española. Seguimos teniendo importantes problemas con el control de las poblaciones de este parásito.
2. El uso reiterado de los mismos productos está incrementando la tolerancia de los ácaros y, por lo tanto, está disminuyendo la efectividad de los tratamientos. Además, los residuos almacenados en la cera condicionan la dinámica poblacional de abejas y ácaros, así como la susceptibilidad a los tratamientos de estos últimos. Se siguen ensayando diferentes estrategias o metodologías para su control y para mejorar la efectividad de los tratamientos.
3. *Nosema ceranae* sigue jugando un papel clave en la pérdida de colmenas que sufren muchos apicultores. La ausencia de signos clínicos claros hace muy difícil su diagnóstico. A pesar de todo conocemos su papel como agente responsable del debilitamiento de las abejas, también sabemos que su presencia incrementa la mortalidad de las colonias cuando aparecen otros factores estresantes.
4. La llegada de nuevos depredadores está condicionando las prácticas apícolas en diferentes territorios. Dos especies de avispa (*Vespa velutina* o *V. orientalis*) están en pleno proceso expansivo y desconocemos cual puede ser la evolución de las poblaciones de estas dos especies.
5. Se están ensayando diferentes técnicas de eliminación. Los atrayentes y las trampas se perfilan como soluciones a futuro, aunque su efectividad actual es limitada. También se está ensayando el uso de hongos entomopatógenos (*Beauveria bassiana*) con resultados prometedores.
6. La adulteración de la miel es un problema a nivel global. Resulta relativamente fácil acceder a toda una gama de jarabes de azúcares y siropes que permiten imitar con una gran fidelidad la composición de determinadas mieles. Urge desarrollar nuevas técnicas analíticas que permitan detectar estos fraudes.
7. El cambio climático está afectando a todos los seres vivos y las abejas no son una excepción. Los cambios que se están produciendo en el medio ambiente tienen un efecto estresante, por lo tanto, hay que buscar de entre todas las razas de animales domésticos las más resilientes. En el mundo de las abejas la raza *Apis mellifera iberiensis* parecen ser buena candidata por sus amplios márgenes de tolerancia a diferentes factores estresantes.
8. Tanto la Denominación de Origen Protegida (DOP) como la Indicación Geográfica Protegida (IGP), son herramientas garantes de calidad que pueden ser usadas por los apicultores. Las dos permiten proteger y poner en valor productos apícolas vinculados a una zona geográfica. También permiten proteger a los productores de posibles imitaciones o usurpaciones.

## Índice de autores

### A

|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| Aguado López, D.       | 33                   |
| Ajenjo Llorente, F.    | 58                   |
| Albanell Trullas, E.   | 31                   |
| Aleman, F.             | 63                   |
| Alonso Anta, F.        | 71                   |
| Alonso Rodríguez, J.   | 12-13, 16-17, 23, 25 |
| Alonso Rojas, R.       | 66-67                |
| Álvarez San Lázaro, T. | 42                   |
| Amaral Paulo, J.       | 73                   |
| Amrani Ouazzani, N.    | 25                   |
| Andrés Borjes, M.      | 43                   |
| Ares, A.               | 53                   |
| Arias García, N.       | 60                   |
| Arias Martínez, A.     | 60                   |
| Armengol Coll, A.      | 57                   |
| Artola, J.             | 19                   |

### B

|                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| Barquín Sainz, M.       | 58                  |
| Bas Lay, J.             | 19, 32, 61          |
| Benito Murcia, M.       | 9-13, 16-17, 23, 25 |
| Bentabol Manzanares, A. | 55                  |
| Bernal Del Nozal, J.    | 53                  |
| Blanch Piqueras, J.     | 31                  |
| Blanco Touriño, M.      | 22                  |
| Bodego Morán, J.        | 71                  |
| Botías Talamantes, C.   | 34                  |
| Büchler, R.             | 28                  |

### C

|                       |    |
|-----------------------|----|
| Cáceres, J.           | 40 |
| Caimari, A.           | 63 |
| Caja López, G.        | 31 |
| Calatayud, F.         | 26 |
| Canela, N.            | 63 |
| Capdevila, B.         | 61 |
| Cárdenas-escudero, J. | 40 |
| Cárdenas Escudero, J. | 40 |
| Carreira de Paula, J. | 37 |
| Carreño Hevia, M.     | 42 |

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| Castaño-serna, J.     | 74        |
| Castro Sotos, A.      | 58        |
| Celenza, M.           | 57        |
| Chicote Carreras, J.  | 33        |
| Chouza Carou, M.      | 72        |
| Chueca, L.            | 20-21     |
| Cid Álvarez, R.       | 22        |
| Combarros Fuertes, P. | 48        |
| Conchado Peiró, A.    | 45        |
| Consortium, B.        | 19        |
| Copena Rodríguez, D.  | 8, 58, 61 |

### D

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| de Diego Roldán, M.       | 47, 68    |
| de Evan González, R.      | 34        |
| de la Hera Fernández, O.  | 66-67     |
| del Pino, A.              | 63        |
| de Pablos, L.             | 37        |
| de Souza Rosa Fontana, A. | 33        |
| Díaz Álvarez, R.          | 71        |
| Dieguez Antón, A.         | 68, 70-73 |
| Doblado García, F.        | 24        |
| Doblas Bajo, M.           | 57        |
| Duarte Henriques, R.      | 63        |
| Durán Orús, X.            | 21-22, 58 |

### E

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| Elhadi, A.           | 31           |
| Escriche, I.         | 45, 50-51    |
| Escudero Pérez, O.   | 53-54, 72-74 |
| Espejo Salamanca, P. | 58           |
| Estomba Recalde, M.  | 27-28        |
| Estonba Rekalde, A.  | 19, 21       |

### F

|                      |    |
|----------------------|----|
| Falçao, S.           | 73 |
| Fernández Alba, A.   | 9  |
| Fernández-Casado, D. | 11 |
| Fernández García, O. | 29 |
| Fernández Muiño, M.  | 43 |
| Ferreira Golpe, M.   | 58 |
| Ferreira, M.         | 50 |

|                        |    |
|------------------------|----|
| Ferreira Rodríguez, M. | 22 |
| Ferreras Pertejo, J.   | 22 |
| Filipi, J.             | 28 |
| Forbes Hernández, T.   | 44 |
| Fresno Baro, J.        | 48 |

## G

|                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| Galán Madruga, D.        | 40                |
| Galartza, E.             | 19-21, 27, 58     |
| García Castro, E.        | 46                |
| García De Frutos, A.     | 64-65             |
| García-muñoz, J.         | 12                |
| García Rabasa, S.        | 33                |
| García Vicente, E.       | 13                |
| García Vicente, J.       | 25                |
| Garriga, F.              | 61                |
| Ghorab, A.               | 54                |
| Gimeno, Y.               | 35                |
| Gómez Moracho, T.        | 37                |
| Gómez Pajuelo, A.        | 41, 49            |
| Gonçalves Lousada, M.    | 38                |
| Gonell Galindo, F.       | 35, 41, 49-50, 52 |
| González González, P.    | 42                |
| González-Porto, A.       | 53                |
| Gorrochategui Ortega, J. | 19-21, 27-28      |
| Guedes, C.               | 38                |

## H

|                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| Harbane, S.             | 53-54, 72, 74         |
| Henriques, D.           | 33                    |
| Hermosilla, N.          | 11, 13, 16-17, 23, 25 |
| Hernández García, Z.    | 55                    |
| Hernández Lorenzana, C. | 42                    |
| Higes Pascual, M.       | 9, 24, 30, 33-34      |

## J

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| Jabal Uriel, C. | 62        |
| Juan-borras, M. | 45, 50-51 |

## K

|             |    |
|-------------|----|
| Kezić, N.   | 28 |
| Kovačić, M. | 28 |

## L

|                 |    |
|-----------------|----|
| Leza Salord, M. | 32 |
|-----------------|----|

|                    |    |
|--------------------|----|
| Llamusí Martín, M. | 48 |
| López Calabozo, R. | 46 |
| López González, E. | 25 |

## M

|                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| Marcos, S.              | 19                   |
| Maria Carmen, S.        | 73                   |
| Martín Domínguez, M.    | 12-13, 16-17, 23, 25 |
| Martínez Martín, I.     | 46                   |
| Martínez Morcillo, M.   | 10-13, 16            |
| Martín Hernández, R.    | 9, 24, 34            |
| Martín-Hernández, R.    | 18, 30, 33           |
| Meana Mañes, A.         | 30                   |
| Méjica Pérez, F.        | 57                   |
| Menéndez Estrada, A.    | 42                   |
| Meno Fariñas, L.        | 70, 72               |
| Míguez-Santiyán, M.     | 10-12                |
| Mokh, S.                | 52                   |
| Molina Santiago, J.     | 9                    |
| Montes Bernardo, M.     | 29                   |
| Morales, L.             | 16-17, 23            |
| Moreno De La Fuente, A. | 33                   |
| Morton Juaneda, A.      | 14-15                |
| Mouffok, M.             | 73                   |
| Munill Bernardich, F.   | 14-15                |
| Muñoz Colmenero, M.     | 27-28                |
| Murcia-morales, M.      | 9                    |

## N

|           |        |
|-----------|--------|
| Nakib, R. | 54, 74 |
|-----------|--------|

## O

|                     |                |
|---------------------|----------------|
| Orantes Bermejo, F. | 37, 44         |
| Ordoñez Dios, E.    | 22, 47, 68, 70 |
| Ortega Marcos, J.   | 33             |
| Ortiz, A.           | 36             |
| Osés Gómez, S.      | 43             |
| Osuna, A.           | 37             |
| Ouelhadj, A.        | 54, 74         |
| Ozieranska, A.      | 13             |

## P

|                    |       |
|--------------------|-------|
| Palacios Jordá, H. | 63    |
| Parejo Feuz, M.    | 27-28 |

|                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| Pascual, M. ....           | 9, 18, 24, 30, 33-34     |
| Perales, I. ....           | 25                       |
| Peral Pinto, A. ....       | 45, 50-51                |
| Pérez, A. ....             | 10-13, 16-17, 23, 25, 30 |
| Pérez-López, M. ....       | 10-12                    |
| Pérez Pérez, A. ....       | 30                       |
| Piedrafita Arilla, J. .... | 31                       |
| Pinto, A. ....             | 33, 45, 50-51            |
| Pires Afonso, S. ....      | 38                       |
| Pitarch Bielsa, M. ....    | 35, 41, 49-50, 52        |
| Portillo-Moreno, A. ....   | 10                       |
| Portolés Nicolau, T. ....  | 52                       |
| Prieto Gutiérrez, B. ....  | 48                       |
| Puškadija, Z. ....         | 28                       |

## Q

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Quiles, J. ....          | 44 |
| Quintanal Mera, N. ....  | 42 |
| Quiroga Montero, P. .... | 40 |

## R

|                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| Ramos Díez, C. ....          | 43                   |
| Ramos Ramajo, G. ....        | 71                   |
| Revilla Martín, I. ....      | 46                   |
| Revillas Rojo, P. ....       | 20                   |
| Rifka, N. ....               | 53                   |
| Ríos Cebreiros, B. ....      | 47, 68               |
| Risco Pérez, D. ....         | 10-13, 16-17, 23, 25 |
| Riu Rusell, M. ....          | 63                   |
| Riva, C. ....                | 13                   |
| Rivas García, L. ....        | 44                   |
| Rodríguez Fernández, M. .... | 46                   |
| Rodríguez Flores, M. ....    | 53-54, 70, 72-74     |
| Rodríguez, M. ....           | 22, 48, 63           |
| Rodríguez Marca, C. ....     | 63                   |
| Romero Llera, I. ....        | 42                   |
| Rosa García, R. ....         | 29                   |
| Rosel Miñarro, J. ....       | 37                   |
| Roura, N. ....               | 19, 32, 61           |
| Royo, L. ....                | 29                   |
| Ruiz-martos, L. ....         | 36                   |

## S

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| Sagastune de Andrés, M. .... | 24, 30 |
|------------------------------|--------|

|                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| Saker, Y. ....            | 53, 72, 74                |
| Salama, A. ....           | 31                        |
| Samarra Mestre, I. ....   | 63                        |
| Sampol, K. ....           | 19                        |
| Sánchez González, C. .... | 44                        |
| Sanchez Jimenez, A. ....  | 40                        |
| Sancho Blanco, G. ....    | 31                        |
| Sancho Llopis, J. ....    | 52                        |
| Sancho Ortiz, M. ....     | 43                        |
| Santos Vilar, J. ....     | 55                        |
| Schwertner, G. ....       | 38                        |
| Sébastien, F. ....        | 13                        |
| Sedeño-romero, M. ....    | 10                        |
| Seijo Coello, M. ....     | 47, 53-54, 68, 70, 72, 74 |
| Sirera Moreno, A. ....    | 68                        |
| Sivera Gregori, C. ....   | 45                        |
| Solano Parada, J. ....    | 37                        |
| Soler, F. ....            | 10-12                     |
| Sousa, A. ....            | 73                        |

## T

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Teichenne Jané, J. ....      | 63 |
| Tomas, A. ....               | 73 |
| Tornadijo Rodríguez, M. .... | 48 |

## U

|                      |    |
|----------------------|----|
| Urraca Ruiz, J. .... | 40 |
|----------------------|----|

## V

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| Valentina, F. ....      | 21        |
| Varela Lorenzo, M. .... | 22        |
| Vilamajó Giol, M. ....  | 14-15     |
| Vilas Boas, M. ....     | 73        |
| Visquert Fas, M. ....   | 45, 50-51 |
| Vivar Quintana, A. .... | 46        |

## W

|                  |    |
|------------------|----|
| Wagoner, K. .... | 20 |
|------------------|----|

## Y

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| Yagüe León, J. ....             | 35     |
| Yániz Pérez De Albéniz, J. .... | 19, 58 |

## Z

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| Zarraonaindia Martinez, I. .... | 27-28 |
|---------------------------------|-------|