

**TÍTULO DEL PROYECTO:** BEEHEAL: “Promoting bee health for sustainable agriculture”.

**Entidades participantes:**

**En España:** Centro de Investigación Apícola y Agroambiental de Marchamalo-IRIAF, Universidad Complutense de Madrid, CSIC.

**Internacionales:** INRA (Francia), CIMO (Portugal), Volcani Centre (Israel).

**Investigador Coordinador (OPI al que pertenece):** Raquel Martín Hernández (Investigador INCRECYT en CIAPA-IRIAF).

**TÍTULO DEL SUBPROYECTO PARTICIPADO POR EL IRIAF:**

**Organismo Financiador:** ERA-NET ARIMNet2 2016

**Duración:** desde: 2016 hasta: 28-09-2020

**Nº de Proyecto:** ARIMNet2 Proposal 9756

**Financiación:** Total: 474.000€ / Subproyecto IRIAF: 75.000€

**PERSONAL INVESTIGADOR DEL SUBPROYECTO PARTICIPADO POR EL IRIAF:**

EQUIPO PARTICIPANTE	SITUACIÓN ADMINISTR. (*)	DEDICACIÓN (UNICA O COMPARTIDA)	CENTRO
<b>INVESTIGADOR PRINCIPAL:</b> Raquel Martín Hernández.	Contratado	Compartida	Investigador INCRECYT en CIAPA
<b>PERSONAL INVESTIGADOR:</b> Mariano Higes Pascual José Antonio López Carlos García-Villarrubia Cristina Botias Pilar García M <sup>a</sup> Teresa Muñoz	Funcionario Contratado Funcionario Contratada Funcionario Funcionario	Compartida “ “ “ “ “	CIAPA CIAPA CIAPA CIAPA UCM UCM

(\*) Funcionario, Contratado o Becario. (En el caso de Contratado o Becario, indicar la duración del Contrato o Beca)

**OBJETIVOS**

1. Descripción de la fenología (y detección) de las nosemosis de las abejas melíferas en cuatro países del área mediterránea: España, Francia, Portugal e Israel.
2. Determinación de los posibles sinergismos entre *Nosema ceranae* y los virus patógenos para *A. mellifera* (principalmente ABPV, IAPV, BQCV, CBPV, DWV), describiendo la significación de tales sinergismos.

Estos objetivos se desarrollarán en la base a las siguientes hipótesis de trabajo:

- Puesto que la infección por *N. ceranae* debilita el Sistema inmunitario de las abejas y daña el aparato digestivo de la abeja, es posible que debido a esa interacción aparezcan cepas más virulentas de los virus (incluyendo cepas recombinantes).
- La descripción de la fenología de la infección por *N. ceranae* y su manejo y control adecuados podrían reducir o evitar la sinergia entre el microsporidio y los virus, disminuyendo la probabilidad de aparición de cepas de virus más patógenas y mejorando la salud de las colonias y su supervivencia.

## RESULTADOS FINALES

Este proyecto se encuentra todavía en desarrollo. Los resultados obtenidos en él son en algunos casos preliminares y la elaboración de conclusiones se realizará al finalizar el análisis de las muestras y de los datos obtenidos.

Hasta el momento se han desarrollado las siguientes tareas:

- Selección de colmenas infectadas de forma natural por *N. ceranae* en los países participantes para hacer un seguimiento comparado. Este estudio se inició sobre 97 colonias situadas en Avignon (Francia), Marchamalo (España), Braganza (Portugal), Zrifin (Israel) y las islas de Ouessant (Francia), y San Miguel y Santa María (Azores, Portugal). Las colonias situadas en las islas se incluyeron por ser localizaciones libres de *Varroa destructor*, por lo que los niveles virales en ellas son de gran interés comparativo.
- En cada apiario, bimensualmente se ha realizado seguimiento de las condiciones meteorológicas, del manejo apícola, de la fortaleza de las colonias, del nivel de parasitación por *V. destructor* y *N. ceranae* y de la carga viral. De los dos últimos parámetros (*N. ceranae* y virus) se ha determinado número de colmenas infectadas y número de abejas infectadas por colmena. Entre los virus estudiados se ha incluido: DWV, BQCV, ABPV, IAPV y CBPV. Este seguimiento se ha realizado durante 2 años y también se han recogido los datos productivos y se ha realizado la caracterización genética de las colonias. Cada país realizaba los análisis en los respectivos laboratorios, con la excepción de que en España además se han realizado los análisis de los colmenares portugueses, ya que el grupo portugués estaba encargado del análisis genético de todos los países.
- Los análisis laboratoriales están prácticamente terminados. Se ha generado una base de datos común para que cada grupo participante rellene los datos obtenidos. Estos datos serán analizados en conjunto para describir la fenología de la infección por *N. ceranae* y por los virus estudiados en cada país y hacer la comparación entre países y las distintas condiciones apícolas y medioambientales. Finalmente se realizará la determinación de las correlaciones entre factores.

## FORMACIÓN DE PERSONAL EN RELACIÓN AL PROYECTO.

- Los resultados de este proyecto formarán parte de la tesis doctoral de Clara Jabal Uriel que se presentará en la Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Veterinaria. Esta tesis se inició en septiembre de 2018 y está siendo codirigida por los doctores Raquel Martín Hernández (CIAPA), Mariano Higes (CIAPA) y Juan Miguel Rodríguez Gómez (UCM).
- Trabajo de Fin de Máster: Estudiante: Gonzalo Moraga de Lucas. Seguimiento de patógenos del género *Nosema* (Nägeli, 1857) y virus relacionados en colonias de *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758). Máster en Biología de la Conservación de la Universidad Complutense de Madrid. Directores: Concepción Ornos Gallego; Raquel Martín Hernández. Presentado el 14 de noviembre 2018.

## INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA PROPORCIONADA POR EL PROYECTO.

### Publicaciones:

1. Martín-Hernández R., Bartolomé C., Chejanovsky N., Le Conte Y., Dalmon A., Dussaubat C., García Palencia P., Meana A., Pinto A., Soroker V. Higes M. *Nosema ceranae* in *Apis mellifera*: a 12 years post-detection perspective. **Environmental Microbiology** 2018, 20(4): 1302-1329. DOI: 10.1111/1462-2920.14103. Journal Impact Index: 4.974. Journal in Q1 in Microbiology. Anexo 1.
2. Lopes AR, Pinto MA, Chevjanovsky N, Soroker V, Le Conte Y, Dalmon A, Reyes-Carreño M, Higes M, Martín-Hernández R. Projeto BEEHEAL, Promover a saúde da abelha para uma agricultura sustentável. *Journal O Apicultor*, ISSN 0873-2981. ANO 27, Nº 101, July –Sept 2018 (Anexo 2). Revista de divulgación en portugués: referenciada en periódico local *Jornal O Baluarte* (Anexo 3).

### Congresos:

3. Honey bee Health Symposium 2019. New approaches to Honey bee health. el symposium se celebró en Roma, Italia, del 13 al 15 de febrero de 2019. Comunicación oral titulada: “BEEHEAL: Monitoring Microsporidia and viruses In honey bee colonies in Spain». Organizado por el Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana M. Aleandri, Ministerio della Salute Italia & Apimondia. Anexo 6
4. IX Congreso Nacional de Apicultura. 25-27 Octubre 2018. Tenerife, España. Mesa Redonda sobre sanidad apícola. Anexo 7.
5. 8th Congress of Apidologie (Eurbee 8), 18-20 September 2018, Gante, Belgium. Martín-Hernández R., Benito M., Chejanovsky N., Le Conte Y., Dalmon A., Higes M., Pinto M.A., Reyes-Carreño M., Soroker V. BEEHEAL: Standardization of laboratory methods for sample processing, nucleic acids extraction and PCR for microsporidia and viruses analysis. Poster. Anexo 8.
6. 8th Congress of Apidologie (Eurbee 8), 18-20 September 2018, Gante, Belgium. Martín-Hernández R., Lopes A. R., Chejanovsky N., Dalmon A., Higes M., Le Conte Y., Pinto M.A., Reyes-Carreño M., Soroker V. BEEHEAL: Promoting Bee Health for sustainable agriculture. Póster. Anexo 9.
7. BEEHEAL: Promoting Bee Health for sustainable agriculture. ARIMNet2 GOVERNING BOARD MEETING <sup>IRIAF</sup> & KICK-OFF MEETING OF RESEARCH PROJECTS (2016 CALL). 29-30 March 2017, Tanger, Marruecos. Presentación oral por Skype.

### Charlas:

1. Feria Apícola: BEEHEAL: Promoting Bee Health for sustainable agriculture. Presentación oral presentation. Pastrana (España), 10 de Marzo 2017.
2. Jornadas de Patología Apícola celebradas en el CIAPA de Marchamalo el 7 de noviembre de 2019.