



Revisión de colmenas y discusión entre equipo uruguayo y francés

# ABEJAS TOLERANTES Y SUSCEPTIBLES A *VARROA DESTRUCTOR*: consecuencias a nivel poblacional, sanitario y productivo

Dra. Belén Branchiccela<sup>1</sup>, Dra. Karina Antúnez<sup>2</sup>,  
Dra. Daniela Arredondo<sup>2</sup>, Dra. Loreley Castelli<sup>2</sup>,  
Tec. Agr. Sebastián Díaz<sup>1</sup>, Méd. Vet. Pablo Juri<sup>3</sup>,  
Dr. Enrique Nogueira<sup>3</sup>, Aux. Inv. Carlos Silva<sup>1</sup>,  
Asist. Inv. Jr. Gustavo Ramallo<sup>1</sup>, Dr. Ciro Invernizzi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Sección Apicultura, Sistema Agrícola Ganadero - INIA

<sup>2</sup>Laboratorio de Microbiología y Salud de las Abejas,  
Departamento de Microbiología - IIBCE

<sup>3</sup>Departamento de Producción Animal, Facultad de  
Veterinaria - Udelar

<sup>4</sup>Sección Etología, Facultad de Ciencias - Udelar

Se presentan los resultados de un estudio, cuyo objetivo fue comparar a lo largo de una temporada apícola el desempeño de colonias tolerantes a varroa sin tratamientos acaricidas con colonias susceptibles sin desparasitar y desparasitadas, y caracterizar los mecanismos de resistencia a varroa que podrían presentar las abejas.

Durante los últimos años se han reportado grandes episodios de pérdidas de colmenas en todo el mundo, siendo la infestación con *Varroa destructor* la principal amenaza sanitaria. Este ácaro infesta a la cría y a la abeja adulta, succionando el contenido de los cuerpos grasos (sitio de almacenamiento de nutrientes y generación de respuesta inmune). En consecuencia, la infestación con varroa disminuye las reservas nutricionales de la abeja, suprime su respuesta inmune y disminuye la supervivencia de las abejas lo que, a

nivel colonial, se traduce en despoblación y disminución de la capacidad productiva. Además, varroa es un importante transmisor de virus, complejizando aun más el cuadro infectivo. Debido a las características de la enfermedad, es necesario realizar tratamientos acaricidas para evitar el despoblamiento y eventual colapso de las colmenas.

Existen cuatro productos sintéticos para el control de este ácaro, pero las poblaciones de varroa de Uruguay

han presentado alta resistencia a dos de ellos. Por otro lado, existen pocos productos orgánicos disponibles para el control del ácaro cuya intensidad de uso es variable en el mundo. Es por esto, que la búsqueda de poblaciones de abejas resistentes a la infestación con el ácaro es un tema en auge a nivel mundial.

En Uruguay, se han identificado poblaciones de abejas en el este del país que logran sobrevivir a la infestación con el ácaro independientemente de la aplicación de acaricidas. El objetivo de este estudio fue 1) comparar a lo largo de una temporada apícola el desempeño de las colonias tolerantes a varroa sin tratamientos acaricidas con colonias susceptibles sin desparasitar y desparasitadas, y 2) caracterizar los mecanismos de resistencia a varroa que podrían presentar las abejas.

Para esto, se instaló un apiario de colmenas estandarizadas en población en INIA Treinta y Tres, en primavera. Estas colmenas se dividieron en tres grupos dependiendo de su origen y tratamiento: 15 colmenas tolerantes a varroa (provenientes del este del país) (Grupo T), 13 colmenas susceptibles a varroa sin desparasitar (Grupo S) y 11 colmenas susceptibles a varroa desparasitadas continuamente (Grupo SA).

Las colmenas susceptibles eran del oeste del país, zona donde las colonias precisan un control estricto de varroa para lograr sobrevivir. Estas colonias fueron desparasitadas e infectadas con varroas locales de Treinta y Tres para descartar efecto de ácaros con diferente virulencia en ambas regiones. En primavera, verano y otoño se registró la fortaleza colonial y los niveles de

infestación con varroa forética. Además, en primavera y otoño se analizaron los niveles de infección con los virus de mayor relevancia apícola (Figura 1). Por otro lado, con el objetivo de caracterizar los mecanismos que están detrás de esta interacción particular entre las abejas tolerantes y susceptibles frente a varroa, se analizaron las siguientes variables en cuatro colonias T y cuatro colonias S:

- Comportamiento de *grooming* (acicalamiento): se trata de la remoción de ácaros de sí mismas o de sus compañeras. Este comportamiento se mide analizando el daño de los ácaros colectados en el piso de la colmena.
- Comportamiento higiénico frente a varroa (VSH): consiste en la identificación y remoción de cría infectada o muerta por varroa. Para su evaluación se infectó artificialmente cría operculada y luego de una semana, se cuantificó la proporción de celdas manipuladas que fueron higienizadas por las abejas de ambos grupos de colonias (T y S).
- Supresión de la reproducción de varroa (SMR): se desopercularon celdas conteniendo pupas infectadas con el ácaro y se determinó la proporción de celdas en las cuales una varroa fundadora tenía descendencia en relación con las que no.

### DINÁMICA COLONIAL DURANTE LA TEMPORADA PRODUCTIVA

Al inicio del ensayo (primavera), todas las colmenas presentaron similar población de abejas adultas.

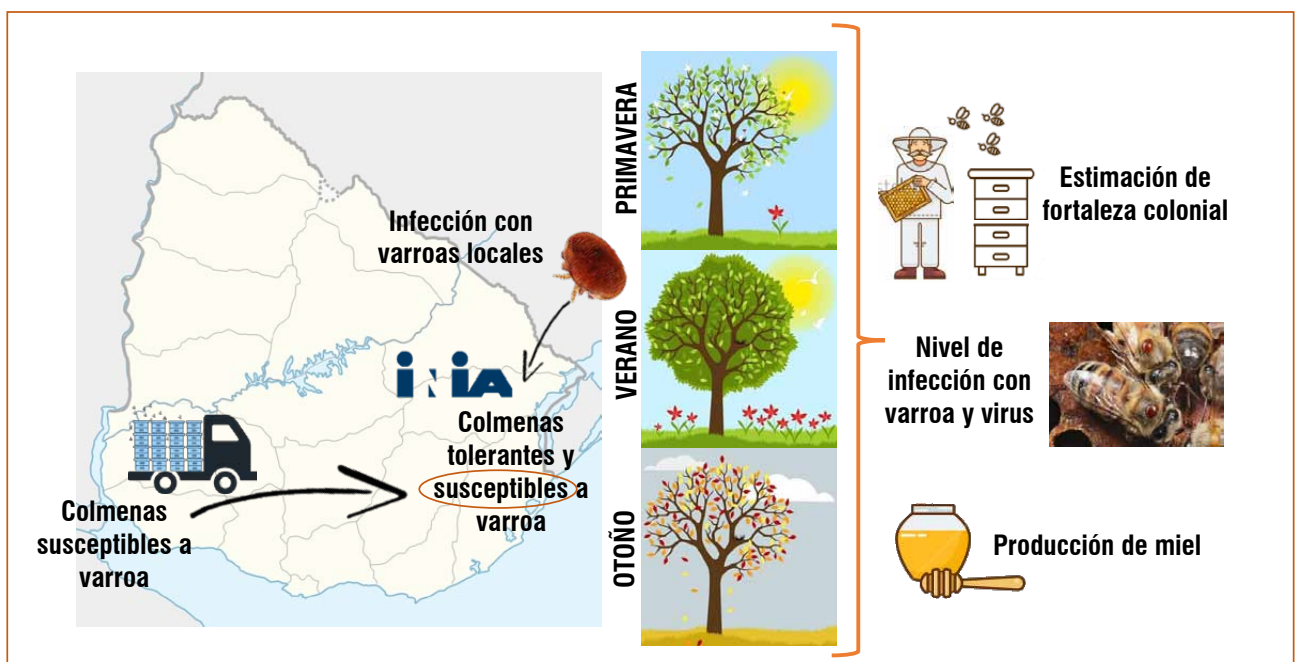
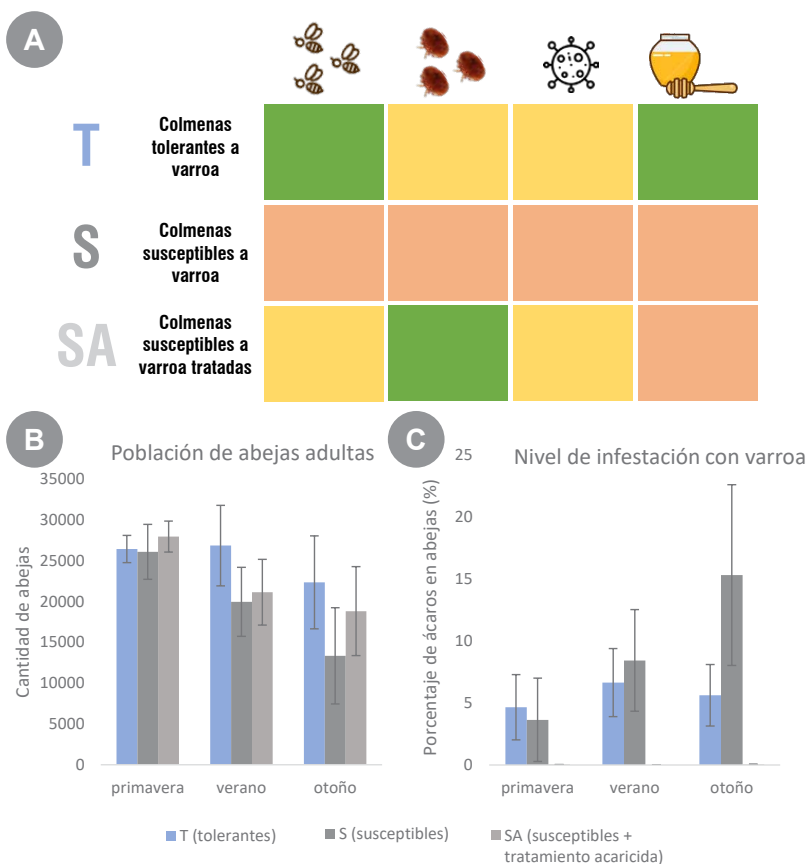


Figura 1 - Diseño experimental.



**Figura 2 - A)** Resultados representados en sistema de semáforo: verde indica que el valor obtenido del parámetro es positivo para la colmena, amarillo indica nivel intermedio y rosa indica un valor negativo para la colmena para ese parámetro. Se presentan los resultados de población de abejas adultas, nivel de infestación con varroa, niveles de infección con virus (general) y producción de miel para colmenas tolerantes y susceptibles tratadas y sin tratar. **B)** Detalle de población de abejas adultas y **C)** niveles de infestación con varroa para los tres grupos de colonias en primavera, verano y otoño. Se presenta promedio y desvío estándar.

Esta población se mantuvo estable hacia el verano y otoño en las colonias del grupo T, siendo significativamente mayor que la población de las colonias S y SA (la diferencia entre las colonias T y SA en otoño fue leve\*) (Figura 2).

En cuanto a la población de cría, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las colonias de los tres grupos durante el transcurso de la temporada productiva. Solamente en otoño, las colonias S tendieron a tener menos cría\* en comparación a las colonias T y SA.

## DINÁMICA SANITARIA DURANTE LA TEMPORADA PRODUCTIVA

Al inicio del ensayo (primavera), las colmenas de los grupos T y S presentaron similares niveles de infestación con varroa (≈4,3 %).

\*diferencia marginalmente significativa (p≤0,1)

Estos niveles se mantuvieron constantes durante la temporada productiva en las colonias T, mientras que aumentaron en las colonias S, alcanzando significativamente mayores niveles de infestación (≈5,6 % para el grupo T y ≈15,3 % para el grupo S). Teniendo en cuenta que ambos grupos de colonias no recibieron ningún acaricida durante la temporada, los resultados reflejan el comportamiento diferencial que tienen ambas poblaciones de abejas frente a varroa. Por otro lado, las colonias SA se mantuvieron sin varroa durante toda la temporada productiva debido a la aplicación constante de los acaricidas (Figura 2).

Por otro lado, los niveles de infección con el ABPV (Virus de la parálisis aguda) y DWV (Virus de las alas deformes) en primavera fueron mayores en las colonias T en comparación al de las S. Los niveles de ambos virus están estrechamente relacionados con los niveles de infestación con varroa. En consecuencia, estos mayores niveles de virus observados al principio del ensayo, pueden deberse a que las colonias del grupo T venían infectadas con varroa previamente, mientras que las colonias del grupo S se habían desparasitado previo al ensayo para adquirir ácaros locales, y este pre-tratamiento puede haber afectado indirectamente también los niveles de virus que traían. La dinámica de infección de ambos virus fue similar

durante la temporada productiva, aumentando hacia el otoño y alcanzando significativamente mayores niveles de infección en las colonias S en comparación a los niveles de las colonias T y SA. Estas dinámicas, acompañaron entonces los niveles de infestación con varroa durante la temporada productiva (Figura 2).

Las colmenas se dividieron en tres grupos dependiendo de su origen y tratamiento: tolerantes a varroa (provenientes del este del país) (Grupo T), susceptibles a varroa sin desparasitar (Grupo S) y colmenas susceptibles a varroa desparasitadas continuamente (Grupo SA).



Los niveles de infección del BQCV (Virus de las celdas reales negras) y del SBV (Virus de la cría en sacada), fueron similares entre grupos al inicio del ensayo. En los tres grupos, estos niveles aumentaron en el tiempo resultando mayor en las colonias S en comparación al de las colonias T y SA (Figura 2).

### PRODUCCIÓN DE MIEL

Al final de la zafra, las colonias T produjeron unos 25 kg de miel, mientras que las colonias de los grupos S y SA produjeron unos 14 kg de miel por colmena, siendo esta diferencia estadísticamente significativa (Figura 2). Este resultado es sorprendente, ya que las colonias SA tuvieron apenas\* menor población de abejas y no tuvieron varroa durante el período del ensayo, pero aun así no pudieron explotar la floración de ese ambiente como lo hicieron las colmenas locales. Por otro lado, las colonias S y SA almacenaron el doble de miel en el nido de cría en comparación a lo almacenado por las colonias T, reflejando otra diferencia de respuesta al ambiente entre ambas poblaciones de abejas.

### MORTALIDAD INVERNAL

Una vez finalizado el seguimiento de las colmenas (otoño), se monitoreó la mortalidad colonial hasta junio del mismo año. A esa fecha, el 87,5 % de las colmenas S habían muerto, en contraste con el 8 % de las colonias T y el 10 % de las SA. Los niveles de varroa en otoño (último muestreo del ensayo y previo a entrar a la invernada) fueron significativamente mayores en las colonias que colapsaron en junio, en comparación a los niveles de las colonias que sobrevivieron. Estos resultados reflejan el efecto negativo de la infestación con el ácaro en la mortalidad invernada.



Foto: Daniela Arredondo

**Figura 3** - Identificación de celdas para infectar con varroa.

Las colonias tolerantes (T) produjeron unos 25 kg de miel, mientras que las colonias de los grupos susceptibles (S) y susceptibles desparasitadas (SA) produjeron unos 14 kg de miel por colmena, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

### MECANISMOS INVOLUCRADOS EN LA TOLERANCIA A VARROA

El único parámetro que mostró diferencias entre colonias tolerantes y susceptibles fue el comportamiento higiénico frente a varroa (VSH), resultando mayor en colonias tolerantes.

### CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados obtenidos confirman que las colonias tolerantes evitan que los niveles de infección con varroa y con virus se disparen en el tiempo, siendo el VSH el único mecanismo, de los tres analizados, vinculado a esta tolerancia. Por otro lado, los niveles de infestación con varroa se asociaron claramente con la mortalidad invernada.

Por último, resulta interesante observar que las colonias SA no lograron alcanzar los niveles poblacionales ni la productividad de las colonias T pese a no tener varroa, reflejando cierta adaptación ambiental de las colonias T y no adaptación de las abejas susceptibles (S y SA). Este comportamiento diferencial de ambas líneas de abejas también se vio reflejado en la cantidad de miel almacenada en el nido de cría en otoño, indicando que ambos grupos de colonias están interpretando de forma diferente las señales ambientales y en consecuencia se están preparando distinto para enfrentar la época más adversa del año. Sería interesante evaluar si las colonias T responden de forma similar cuando están en otro ambiente, como por ejemplo en el oeste del país así como profundizar en temas de mejoramiento genético de las abejas a nivel regional.

Este trabajo fue realizado en el marco de una colaboración interinstitucional entre Uruguay y Francia en la que participaron investigadores de Facultad de Ciencias y Facultad de Veterinaria (Udelar), IIBCE, INIA e INRA (Francia), con el apoyo económico del Programa ECOS SUD.

### BIBLIOGRAFÍA

- Dietemann, *et al* (2013) Standard methods for varroa research. JAR, 52, 1–54.
- Locke, B. (2016) Natural Varroa mite-surviving Apis mellifera honeybee populations. Apidologie, 47, 467–482.
- Rosenkranz, *et al* (2010) Biology and control of Varroa destructor. JIP.103, S96–S119.

\*diferencia marginalmente significativa ( $p \leq 0,1$ )