

## Efecto del jarabe de azúcar en la sobrevivencia larval en colonias de abejas melíferas afectadas por Mal del Río

### Effect of sugar syrup on larval survival in honey bee colonies affected by River disease

Enrique Nogueira<sup>1</sup> 0000-0001-8577-6585

Pablo Juri<sup>1</sup> 0000-0001-7927-5151

Ciro Invernizzi<sup>2</sup> 0000-0003-3626-4879

<sup>1</sup>Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria. Montevideo, Uruguay. Alberto Lasplaces 1620. Autor para correspondencia: [nogueira.enrique@gmail.com](mailto:nogueira.enrique@gmail.com)

<sup>2</sup>Sección Etología, Facultad de Ciencias, Montevideo, Uruguay.

Veterinaria (Montevideo) Volumen 57  
Nº 215 (2021 Ene - Jun) e20215721502

DOI:10.29155/VET.57.215.2

Recibido: 04/05/2020

Aceptado: 09/11/2020

#### Resumen

La muerte masiva de larvas de abejas *Apis mellifera* que ocurre cuando las abejas colectan las excreciones del flátido *Epor-mensis cestri* es conocida como Mal del Río en Uruguay. Los apicultores que encuentran afectadas sus colonias en primavera-verano deben trasladarlas hacia otras zonas para evitar pérdidas importantes por despoblamiento. Algunos apicultores han tratado de disminuir la pérdida de larvas suministrando jarabe de azúcar reportando resultados dispares. Para determinar en qué medida el aporte de jarabe de azúcar reducía la mortalidad larval se instalaron en un apiario afectado por el Mal del Río tres grupos de 10 colonias cada uno. A dos grupos se les suministró dos litros de jarabe de azúcar 1:1 (peso:volumen) en 6 oportunidades a lo largo de 19 días, a uno a través de un alimentador interno y a otro a través de un alimentador externo. El tercer grupo de colonias no recibió jarabe de azúcar. En ese periodo se estimó en cuatro oportunidades la viabilidad de la cría mediante análisis de fotografías. El jarabe de azúcar, independientemente del tipo de alimentador empleado, permitió que sobrevivieran 53-64 % de las larvas en la primera semana, pero estos valores decayeron rápidamente alcanzando 7 días después un máximo de 24 %. En las colonias control la mortalidad de la cría fue menor a 2 %. Estos resultados muestran que el efecto del jarabe de azúcar en la reducción de mortalidad larval es acotado y de corta duración, por lo que no se aconseja a los apicultores recurrir a este manejo en colonias afectadas por el Mal del Río.

**Palabras clave:** *Apis mellifera*, intoxicación, mortalidad, mielato, Uruguay.

#### Abstract

The massive larvae death of the honey bee *Apis mellifera* that occurs when the bees collect the excretions of the flatidae *Epor-mensis cestri* is known in Uruguay as River disease. The beekeepers that find their colonies affected during spring-summer must move them to a safe place to prevent significant losses due to depopulation. Some beekeepers have tried to reduce the loss of larvae by adding sugar syrup, reporting different results. In order to evaluate in what measure, if any, the sugar syrup reduced the larvae mortality, 3 groups of 10 colonies each were installed in an apiary infected by River disease. Two of these groups were given two liters of sugar syrup 1:1 (weight:volume) in 6 opportunities throughout 19 days, one of them through an internal feeder and the other through an external feeder. The third group of colonies did not receive sugar syrup. In this period, the viability of the brood was estimated four times through photographic analysis. The sugar syrup, regardless of the type of feeder used, allowed 53-64 % of the larvae to survive the first week, but these values quickly decreased, reaching after 7 days a maximum survival of 24 %. In the control colonies the brood mortality was below 2 %. These results show that the effect that sugar syrup has on larvae mortality is narrow and of short duration, so it is not advised that beekeepers resort to this practice in colonies affected by River disease.

**Keywords:** *Apis mellifera*, intoxication, mortality, honeydew, Uruguay.

---

## Introducción

---

El Mal del Río es una enfermedad de las abejas melíferas (*Apis mellifera*) que se presenta en algunos años al final de la primavera y comienzos del verano en colonias ubicadas en las cercanías de ríos y arroyos con abundante vegetación ribereña. Esta enfermedad se caracteriza por la pérdida masiva de larvas de un día de edad, lo que causa despoblamiento y eventual muerte de la colonia por falta de reposición de abejas (Harriet *et al.*, 2012; Mendoza *et al.*, 2012). Recientemente, Invernizzi *et al.* (2018) descubrieron que las excreciones del flárido *Epormenis cestri* cuando se encuentra en los árboles Sarandí Colorado (*Sebastiania schottiana*) son la causa de la muerte masiva de las larvas. La molécula que probablemente causa la muerte de las larvas por intoxicación es la xantoxilina, presente en los Sarandíes colorados para protegerse de los insectos herbívoros, y que es liberada en las excreciones de *E. cestri* cuando succiona la savia de los árboles para alimentarse (Invernizzi *et al.*, 2018).

Desde hace décadas la recomendación que reciben los apicultores es la de trasladar las colmenas de los apiarios afectados a zonas seguras (Harriet *et al.*, 2012; Mendoza *et al.*, 2012). Esta medida genera costos importantes a los apicultores por disminución en la producción de miel, pérdida de colonias y manejos complementarios (Haller *et al.*, 2014). Además, no todos los apicultores disponen de lugares donde reubicar las colmenas.

Algunos apicultores han recurrido al suministro de jarabe de azúcar a las colmenas en un intento de reducir la mortandad de las larvas, con resultados dispares. El empleo de jarabe de azúcar como diluyente de los mielatos que intoxican a las larvas jóvenes aparece como un manejo que aumentaría el porcentaje de sobrevivencia de las larvas atenuando el despoblamiento de las colonias, lo que permitiría mantenerlas en el apiario mientras estén disponibles las excreciones de *E. cestri*. Es de esperar que el efecto del jarabe de azúcar esté condicionado por el volumen, el número de veces que se suministra y la velocidad con que las abejas lo retiran de los alimentadores.

El objetivo de este estudio fue evaluar dos formas de suministro de jarabe de azúcar con diferente accesibilidad para las abejas en la mortandad de larvas de colonias afectadas por Mal del Río.

---

## Materiales y métodos

---

El trabajo fue realizado entre diciembre de 2015 y enero de 2016 en el departamento de Durazno en un apiario ubicado entre el río Yi y el arroyo Maciel. En este apiario, con antecedentes de Mal del Río en el año anterior (Invernizzi *et al.*, 2018), había colonias centinelas que presentaron pérdida masiva de larvas a partir del 4 de diciembre. El 23 de diciembre se trasladaron al apiario 30 colonias divididas al azar en tres grupos de 10. Previamente se les había estimado visualmente la población adulta (cuadros cubiertos de abejas) y el área de cría (caras completas

de panal) siguiendo los criterios del BEEBOOK (Delaplane *et al.*, 2013). Dos grupos de colonias recibieron 2 litros de jarabe de azúcar en proporción 1:1 (peso:volumen) en 6 oportunidades, un grupo a través de un alimentador interno y el otro a través de un alimentador externo tipo Boardman. Estimaciones realizadas previamente mostraron que las abejas retiran los dos litros de jarabe de azúcar de los alimentadores internos en aproximadamente 12 horas y de los alimentadores externos en 48-60 horas para almacenarlo en los panales. El tercer grupo de colonias no recibió jarabe de azúcar. El suministro de jarabe de azúcar a las colonias se realizó los días 23, 26 y 30 de diciembre y el 2, 6 y 11 de enero.

Para determinar la viabilidad de la cría en cada colonia durante el periodo en que las abejas colectaban las excreciones de *E. cestri* se fotografió en cuatro oportunidades una cara de panal conteniendo huevos y 6-9 días después se la fotografió nuevamente. Los panales escogidos tenían al menos 100 huevos en la cara fotografiada. Las fotos fueron analizadas por la misma persona en un software de análisis de imágenes (Photoshop CS6) superponiendo una grilla digital translúcida de 180 celdas en la zona donde había mayor concentración de huevos. En la primera foto se registró el número de huevos dentro de la grilla y en la segunda foto el número de celdas con larvas, determinando el porcentaje de huevos que dieron lugar a larvas viables. Las fechas en que se tomaron los cuatro conjuntos de fotografías fueron 26 diciembre-2 de enero, 30 de diciembre-6 de enero, 2 de enero-11 de enero, 6 de enero-14 de enero.

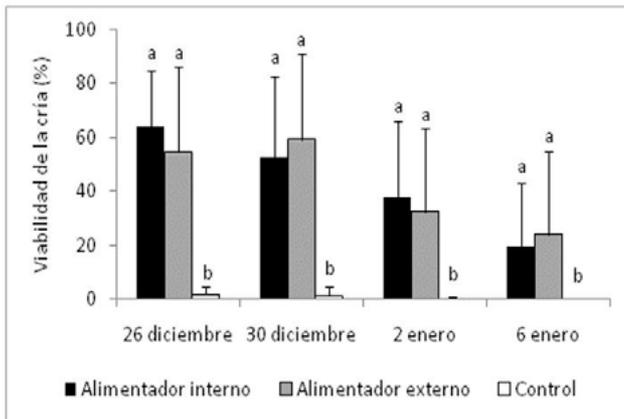
La población y el área de cría inicial de las colonias de los tres grupos se compararon mediante un test de ANOVA. La viabilidad de las larvas en las colonias de los tres grupos se analizó en cada una de las cuatro mediciones mediante el test de Kruskal-Wallis seguido de comparaciones pareadas empleando el test de Mann-Whitney. Los datos agrupados de viabilidad de la cría de las colonias que recibieron jarabe de azúcar (agregando un primer registro de 85 % como viabilidad normal) se correlacionó con el tiempo mediante una correlación lineal de Pearson. En todos los casos se consideraron diferencias significativas cuando el valor de P fue menor a 0,05. Los análisis se realizaron con el programa estadístico PAST de libre acceso (Hammer *et al.*, 2001).

---

## Resultados

---

Los tres grupos de colonias no mostraron diferencias en su población de abejas (alimentador interno:  $5,4 \pm 0,8$ ; alimentador externo:  $5,8 \pm 1,1$ ; control:  $6,1 \pm 1,3$  cuadros cubiertos de abejas;  $F = 2,30$ ;  $P = 0,12$ ) ni en el área de cría (alimentador interno:  $7,1 \pm 0,8$ ; alimentador externo:  $8,4 \pm 1,6$ ; control:  $8,2 \pm 1,8$  caras de panal con celdas de cría;  $F = 2,20$ ;  $P = 0,13$ ). La viabilidad de las larvas en los tres grupos de colonias se muestra en la Figura 1. Los dos grupos de colonias que recibieron jarabe de azúcar no mostraron diferencias en la viabilidad de las larvas en cada uno de los cuatro registros ( $P > 0,05$  en todos los registros), pero si



**Figura 1:** Viabilidad de la cría en colonias afectadas por el Mal del Río que recibieron jarabe de azúcar mediante un alimentador interno o un alimentador externo, y colonias que no recibieron el alimento. Letras diferentes en cada registro indican diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) para el test de Mann-Whitney.

se diferenciaron de las colonias que no recibieron el jarabe de azúcar, en la que la mortalidad de las larvas fue prácticamente total ( $P < 0,05$  en todos los registros). La viabilidad de las larvas en las colonias que recibieron jarabe de azúcar osciló entre 53 y 64 % en los dos primeros registros, dentro de la primera semana de instaladas en el apiario afectado por Mal del Río, pero luego disminuyó de forma importante en los siguientes días. En el último registro, a 14 días de instaladas las colonias, no más del 24 % de los huevos dieron lugar a larvas viables.

Al realizar una regresión lineal con los datos agrupados de viabilidad de la cría de las colonias que recibieron jarabe de azúcar se encontró una caída que sigue la fórmula  $y = -4,24x + 80,22$  ( $R^2 = 0,94$ ;  $P = 0,006$ ).

## Discusión

Los resultados hallados mostraron que el ingreso de mielatos en las colmenas fue suficiente para causar un cuadro grave de Mal del Río, como lo evidencia la pérdida casi total de cría en las colonias que no recibieron jarabe de azúcar. En este escenario el suministro de jarabe de azúcar a colonias afectadas por el Mal del Río tuvo un efecto limitado en la supervivencia de las larvas, independientemente del acceso que las abejas tenían al alimento y, por tanto, de la velocidad con que era retirado de los alimentadores. *A priori*, podía pensarse que un retiro más lento del jarabe de los alimentadores externos podría tener un efecto diluyente de los mielatos más perdurable. Sin embargo, esta respuesta no se verificó. La disminución marcada en la viabilidad de la cría en las colonias que recibieron jarabe a lo largo de 20 días puede ser consecuencia de que en los primeros días las abejas no habían detectado las abundantes excreciones de *E. cestr*i en los

sarandíes colorados que estaban en su entorno (a menos de 1 kilómetro) y recurrieron a néctar de origen floral. Así, a medida que aumentó el ingreso de mielatos el efecto diluyente del jarabe de azúcar fue disminuyendo.

Las colonias de abejas melíferas sanas presentan una viabilidad de la cría de aproximadamente 85 % (Fukuda y Sakagami, 1968; Garófalo, 1977). Cuando la viabilidad de la cría disminuye las colonias tienen dificultades para crecer e incluso en situaciones más graves, por ejemplo, en colonias cuya cría es atacada por Loque Americana (*Paenibacillus larvae*) las colonias comienzan a despoblarse y muchas terminan colapsando (Genersch, 2010). La ecuación de regresión lineal hallada a partir de los registros de viabilidad de la cría de las colonias que recibieron jarabe de azúcar permite estimar el resultado de este manejo paliativo en números de abejas nacidas en un periodo de tiempo. Así, una colonia de tamaño medio de 30000-35000 abejas cuya reina tiene una postura de 1000 huevos diarios, produciría en 20 días 7191 abejas mientras recibe jarabe de azúcar en las condiciones empleadas en este estudio. En el mismo periodo una colonia no afectada por el Mal del Río produciría 17000 abejas, considerando una viabilidad de la cría de 85 %. El análisis realizado es conservador si se tiene en cuenta que las poblaciones de *E. cestr*i normalmente se encuentran presentes durante un periodo de aproximadamente 60 días, periodo en el que las colonias que colectan sus excreciones pueden permanecer sin cría (Invernizzi *et al.*, 2018). Las diferencias en el ejemplo planteado se ampliarían a partir del día 19, en el que la proyección de la línea de regresión indica que la muerte de las larvas en las colonias que reciben jarabe de azúcar sería total. Este trabajo no se extendió el tiempo suficiente para detectar el efecto de la mortalidad de la cría en el despoblamiento de las colmenas.

En suma, este estudio muestra que la estrategia de aportar jarabe de azúcar de manera regular a colonias afectadas por cuadros graves de Mal del Río tiene un alcance muy limitado en el aumento de la supervivencia larval y sería insuficiente para evitar el despoblamiento. Por lo tanto, la recomendación de retirar los apiarios de las zonas donde aparece Mal del Río sigue siendo la mejor opción para los apicultores.

## Agradecimientos

Al apicultor Gustavo Díaz por poner a disposición su apiario y la ayuda prestada. Este estudio fue financiado por el proyecto INIA FPTA 322.

## Referencias bibliográficas

- Delaplane, K.S., van der Steen, J., y Guzman-Novoa, E. (2013). Standard methods for estimating strength parameters of *Apis mellifera* colonies. *Journal of Apicultural Research*, 52, 1-12.

- 
- Fukuda, H., y Sakagami, S.F. (1968). Worker brood survival in honeybees. *Researches on Population Ecology*, 10, 31-39.
- Garófalo, C.A. (1977). Brood viability in normal colonies of *Apis mellifera*. *Journal of Apicultural Research*, 16, 3-13.
- Genersch, E. (2010). American Foulbrood in honeybees and its causative agent, *Paenibacillus larvae*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 103(supl 1), 10-19.
- Haller, A., Juri, P., Plaván, E., y Nogueira, E. (2014). Cuantificación de pérdidas económicas causadas por el Mal del Río a productores apícolas de la cooperativa Calay en tres temporadas (2010 – 2012). XI Congreso Latinoamericano de Apicultura de FILAPI. Misiones, Argentina.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., y Ryan, P.D. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4 (1). Recuperado de [https://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/past.pdf](https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/past.pdf)
- Harriet, J. (2012). Sendos aportes del Dr. Homero Toscano en los años setenta sobre el “Mal de Santa Lucía”. *Actualidad Apícola*, 95, 27-29.
- Invernizzi, C., Nogueira, E., Juri, P., Santos, E., Arredondo, D., Branchiccela, B., Mendoza, y, Antúnez, K. (2018). *Epormenis cestri* secretions in *Sebastiania schottiana* trees cause mass death of honey bees larvae in Uruguay. *PLOS ONE* 13, e0190697.
- Mendoza, Y., Harriet, J., Campa, J., Roth, F., Termezana, D., y Mancuello, M. (2012). Mal del Río o Mal de Santa Lucía. *Actualidad Apícola*, 94, 8-9.

## Nota de contribución

Los 3 autores participaron en igual medida en todos los procesos de diseño, recolección de datos, análisis, redacción y revisión.

El editor Cecilia Cajarville aprobó este artículo