

Resumen extendido de tesis:

Determinación de contaminantes de origen agropecuario en colmenas de *Apis mellifera*: vías de acceso en ambientes agriculturizados e influencia de las pulverizaciones adyacentes.

La idea vertebradora, objetivos, metodología y conclusiones de esta tesis pueden resumirse de la siguiente manera:

La contaminación por pesticidas agrícolas en colmenas de *Apis mellifera* mantiene estrecha vinculación con el paisaje que las rodea; esta influencia aplica sobre una amplia superficie en derredor de las mismas que ofrece diferentes recursos provenientes tanto de los cultivos agrícolas como de floración naturalizada y ruderal, donde las abejas se alimentan y exponen durante sus vuelos a sustancias xenobióticas (provenientes de prácticas agrícolas actuales y pretéritas) que introducen luego al interior de sus colonias fundamentalmente a través del alimento colectado pero también de sus propios cuerpos contaminados.

Existen numerosas fuentes bibliográficas que dan cuenta de las anteriores afirmaciones, sin embargo son igualmente numerosas las preguntas que surgen de las mismas y que aún no están suficientemente saldadas, por ejemplo: ¿cuál de todas las matrices que transportan las abejas es la mayor vía de ingreso de pesticidas al interior de las colmenas?; ¿es esperable que cualquier pesticida ingrese por cualquier matriz?; ¿qué proporción de los ingresos es explicada por las pulverizaciones foliares recientes? Si pudiese evitarse el libado de las abejas sobre la floración de los cultivos agrícolas cercanos, ¿se reduciría significativamente la exposición de estos insectos a los pesticidas? En parte, estas preguntas son abordadas en sucesivos capítulos de la tesis.

Para la obtención de resultados, en esta tesis se combinaron dos prácticas bien conocidas, la palinología (aplicada al polen corvicular y a las mieles colectadas) y el análisis químico multiresidual, con el propósito de obtener una imagen detallada del efecto del paisaje y las prácticas agrícolas sobre la contaminación con plaguicidas (de variada toxicidad) y las vías de acceso de estos al interior de las colmenas de *Apis mellifera*.

Para brindar mayor claridad en la interpretación de resultados y especialmente para dimensionar claramente los alcances de las conclusiones, este trabajo se presenta dividido por capítulos, aunque todos los datos fueron obtenidos de una única experiencia a campo (año 2019) que involucró colmenas de *Apis mellifera* dispuestas en un entorno agrícola real y ciertamente representativo de gran parte del centro-oeste de la provincia de Entre Ríos.

En el **capítulo I**, se describe someramente el escenario productivo actual, también se detalla la magnitud del área global afectada a la producción agropecuaria, el rol de las abejas como polinizadoras de cultivos y como proveedoras de alimento de consumo humano, así como también las posibles rutas por las que ingresan los pesticidas agrícolas a las colmenas. Este capítulo evidencia la necesidad de amalgamar estrategias que mitiguen el impacto negativo de ciertas prácticas agrícolas

a fin de mejorar la convivencia territorial de dos prácticas productivas milenarias como lo son la agricultura y la apicultura.

En sucesivos capítulos (II, III y IV) se detallan y describen resultados de un estudio a campo conducido durante el año 2019 en el que fueron evaluados diferentes contaminantes sobre miel inmadura, polen y cuerpo “soma” de las abejas de colmenas dispuestas en un entorno agrícola.

El **capítulo II**, centra la atención en el estudio de la miel inmadura como fuente de ingreso de pesticidas agrícolas a las colmenas, se asume que los pesticidas encontrados en esta matriz provienen del néctar contaminado de las flores, tanto las ruderales como las de los cultivos. Los resultados combinados de los análisis melisopalinológicos y químicos de este estudio mostraron que esta matriz (miel inmadura) resultó ser escasamente significativa como posibilitadora del ingreso de pesticidas residuales (aplicados al entorno con anterioridad a la presente experimento) a las colmenas, pero sin embargo constituye una de las matrices receptoras y transportadoras de pesticidas recientemente asperjados sobre los cultivos.

En el **capítulo III**, se profundiza en el estudio del polen como matriz vector del ingreso de pesticidas agrícolas a las colmenas. Los resultados encontrados confirman reportes científicos previos que refieren al polen como el principal vehículo de pesticidas hacia el interior de las colmenas. Complementariamente a esto y utilizando una combinación de análisis químicos con análisis palinológicos (determinantes del origen floral del polen corbicular ingresado) los resultados también sugieren la preeminente influencia del polen de soja como responsable mayoritario de los ingresos de glifosato hacia el interior de las colonias de *Apis mellifera*.

En el **capítulo IV**, la atención se dirige hacia las abejas pecoreadoras como posibles vectores de ingreso de pesticidas agrícolas a las colmenas, en tanto puedan ser expuestas a los pesticidas de modo directo durante sus labores de forrajeo. En esta instancia se evidencia de modo consistente que el cuerpo (“soma”) de las abejas obra de receptor y transportador de xenobióticos hacia el interior de la colmena, tanto de productos residuales de la actividad agrícola como de productos recientemente asperjados sobre cultivos de alrededores.

Finalmente, en el **capítulo V**, se exponen conclusiones y exploran hipótesis respecto de la forma en que los hallazgos expuestos pueden traducir en prácticas o estrategias agronómicas paliativas que permitan disminuir el ingreso de los pesticidas sobre las colmenas de *Apis mellifera* dispuestas en paisajes agrícolas, contrastando resultados propios con un conjunto de datos citados en bibliografía relevada y usando diferentes líneas de presunción además de un enfoque epistemológico.

A modo de conclusión general, en esta tesis se evidencia contaminación en las colmenas de *Apis mellifera* por parte de diferentes pesticidas agrícolas y que todas las matrices evaluadas: miel inmadura, polen y soma de abejas (en su condición de vehículo de ingreso de pesticidas a las colonias de *Apis mellifera*), evidencian particularidades que es preciso conocer en profundidad para diseñar estrategias de manejo agronómico que, conjuntamente con un necesario ordenamiento territorial, armonicen la coexistencia espacio temporal de la producción apícola en entornos agroecosistémicos, promoviendo sinergias entre ambas actividades.