

Análisis reflexivo, basado en un enfoque holístico, de la producción agrícola y apícola entrerriana como proveedoras de alimentos de calidad y de servicios eco-sistémicos.



AUTORES: Diego Blettler y Guillermina Fagúndez

Laboratorio de Actuopalinoología, CICYTTP-CONICET/FCyT-UADER. Dr. Materi y España, E3105BWA Diamante, Entre Ríos, Argentina. Tel/fax: ++54 343 4983086/7. E-mail: dcblettler@hotmail.com

Este documento pretende ser un aporte en la discusión hacia una actualización y/o renovación de la legislación provincial de apicultura y de plaguicidas.

RESUMEN:

El presente trabajo centra el análisis en la estrecha relación existente entre producción agrícola y apícola, tomando como punto de partida algunos de los resultados científicos más relevantes alcanzados en los últimos años desde el laboratorio de Actuopalinoología (CICYTTP-CONICET/FCyT-UADER).

Existen fundamentos científicos suficientes para sostener que la polinización puede ser tan importante para la producción agropecuaria como el agua y los fertilizantes. De similar manera su importancia es fundamental para la preservación de los ecosistemas nativos.

En lo antedicho radica la necesidad de compatibilizar ambas actividades productivas (agricultura – apicultura) y para esto se enumeran algunas posibles acciones que permitan avanzar en ese sentido; dejando entrever no solo la posibilidad, sino mas bien la necesidad, de sinergizar ambas actividades. Para esto se discute la posibilidad de mejorar la legislación existente...

Como corolario, los autores sugieren la implementación de políticas que favorezcan una agricultura sostenible, que integre el hábitat de las abejas y del resto de los polinizadores al paisaje agrícola.

Este ensayo aporta resultados, conjeturas e inferencias respecto de los agroecosistemas regionales y sobre todo alerta de algunas “externalidades no deseables” que se desprenden del actual modelo productivo, a la vez que sugiere posibles acciones paliativas a los problemas actuales.

La soja aparece hoy como el cultivo dominante en varios países de la región del Cono Sur de Latinoamérica y ha experimentado, particularmente en Argentina, un notable crecimiento en superficie sembrada en pocos años. En concordancia a lo expresado por Aizen, *et al.* (2009) y considerando que el predominio actual de la soja está determinado sobre un área total cultivada que es la mayor en la historia, se puede asegurar, que ningún otro cultivo ha sido tan relevante en la agricultura argentina. En este contexto, se hacen oír quienes resaltan los indicadores positivos de este fenómeno: mayor lucro para el sector y posterior derrame de excedentes a la sociedad, incremento en la recaudación del estado por exportaciones, mejora de las condiciones laborales del campo por la tecnificación, etc. Por otro lado, muchos aseguran que este fenómeno afecta negativamente las condiciones de

empleo, el modo de inserción social, las condiciones de vida y la riqueza cultural de la población (Rodríguez, 2005).

Mas allá de las controversias mencionadas, resulta evidente que de semejante transformación de paisaje, devienen consecuencias de índole ecológico-productivas. Para cualquier persona con mínima formación en biología, resulta fácil entender y aceptar que la menor diversidad agrícola que deriva de la expansión sojera es, en sí mismo, un indicador de deterioro ambiental, donde no sólo la diversidad de cultivos, sino también la multiplicidad de especies y procesos ecológicos asociados a paisajes heterogéneos se ven afectados negativamente (Altieri, 1999; Thrupp, 2000; Weyland *et al*, 2008).

La ampliación del área sembrada con soja, necesariamente genera la reducción de áreas naturales o naturalizadas que ofician de refugio y hábitat para numerosos polinizadores bióticos (Garibaldi, 2013). Esta escasez o déficit de polinizadores provoca en algunos cultivos producciones por debajo de su potencial (Vaissière *et al*, 2011). Queda claro entonces, que los impactos que esta transformación tiene para la sociedad en su conjunto y fundamentalmente para la región donde se concentra su producción, es materia de fuertes controversias. Fundamentalmente porque aún no se cuenta con una **lectura holística**, de los múltiples y complejos impactos que pudiera provocar sobre el territorio, aunque se acepta que estos cambios impactan de algún modo sobre la sociedad, su economía y el ambiente.

Es nuestra intención aportar a esta lectura integradora pendiente, centrando el análisis en la estrecha relación existente entre producción agrícola y apícola y tomando como punto de partida algunos de los resultados científicos más relevantes alcanzados en los últimos años desde el laboratorio de Actuopalinología.

Comenzamos el análisis con un fuerte anclaje territorial...

Como corolario directo de la expansión de las fronteras agrícolas antes mencionada, es casi una constante para los apiarios en nuestra provincia, contar, dentro del área de pecoreo de las abejas, con uno o varios lotes sembrados de soja de cuyos recursos florales las abejas hacen uso para la consecución de néctar y/o polen. Esta afirmación, aunque poco publicitada, es una realidad innegable y dan cuenta de la misma trabajos científicos locales como los de Fagúndez & Caccavari (2003, 2006); Fagúndez (2011, 2015); Blettler, *et al*. (2011, 2015); Blettler (2014), etc.



Fig. 1: *abeja melífera pecoreando en el cultivo de soja.*

En resumidas cuentas podemos afirmar **“si las abejas cuentan con floración de soja en proximidad a su emplazamiento, harán uso de sus recursos florales”**. Tras esta afirmación destaca el hecho sobradamente demostrado que las abejas realizan vuelos de más de 2 km (Borrel & Vandame, 2012) en busca de alimentos, consecuentemente el área de exploración de una sola colmena/apiario puede fácilmente superar las 1200 ha. De aquí se desprende que la abrumadora mayoría de las colmenas ubicadas en los departamentos más agriculturizados de la provincia tengan acceso a este cultivo durante sus vuelos de forrajeo. Por tal motivo, y por las frecuentes pulverizaciones fitosanitarias a la

que es sometido este cultivo, no sorprende que sea ésta, entre otras, una de las causas mayores de mortandad o debilitamiento de colmenas en la región.

Además de la acción letal inmediata, existe otro potencial peligro asociado a la cercanía de los apiarios con los cultivos de soja: paradójicamente, el mayor riesgo es que después de las aplicaciones fitosanitarias realizadas sobre el cultivo, las abejas **no mueran inmediatamente** y recolecten néctar y/o polen de la soja habiendo sido esta última blanco de numerosos agentes biocidas que presentan diferente toxicidad. Dentro de la colmena estos químicos se comportan de diferente manera, generalmente ejerciendo acciones de toxicidad crónica.



Fig. 2: Colmenas de *Apis mellifera* ubicadas en un lote de soja, en una experiencia para estimar el efecto de la polinización en el incremento del rendimiento.

Cualquiera sea el caso, podemos afirmar que:

Las pulverizaciones realizadas durante el período de floración del cultivo de soja generan un conflicto, cuyas implicancias son, además de las **sociales** y **ambientales**, de carácter **productivo** (pérdidas de colmenas y/o disminución de la población de la colmena). Sin embargo, los problemas parecieran no terminar solamente ahí. Proponemos hacer el siguiente ejercicio deductivo: - Si las abejas pecorean sobre flores recientemente pulverizadas lo que podría verse alterado son justamente los productos de consumo humano de la colmena (miel y polen) por lo que los conflictos serían también de carácter **bromatológico**.

Dado que la salud pública debiera de primar sobre el interés de la protección fitosanitaria de los cultivos agropecuarios y también por sobre el beneficio económico productivo de los apicultores, es necesario velar por que tales residuos no estén presentes en ningún producto alimenticio derivado de la actividad apícola, al menos en niveles que supongan un riesgo tangible para los seres humanos.

Los dos productos principalmente obtenidos de la colmena son miel y polen. Ambos alimentos son de consumo humano directo o previo a su consumo, son sometidos a muy escaso tratamiento que se reduce la mayoría de las veces a un acondicionamiento mínimo con finalidad comercial. Por este motivo, cualquier tipo de alteración en la calidad en origen repercute sin atenuantes sobre los ocasionales consumidores.

Nos centramos ahora en el análisis de la posibilidad antes mencionada de traslado de pesticidas al interior de la colmena...

Sabemos que la acción de la luz, la temperatura y otros agentes climáticos promueven a la mayor o menor brevedad la descomposición de los activos empleados tras una pulverización. Por lo que si estos productos ejercieran una acción repelente o disuasiva sobre las abejas, al menos en el corto plazo, estos insectos se mantendrían alejados de las flores tratadas el tiempo necesario para que los productos pierdan su capacidad letal y de esta forma se garantizaría la inocuidad de los productos derivados de estas flores. Por esto es que cobran especial trascendencia estudios científicos realizados localmente desde el Laboratorio de Actuopalinología (Krumrick, 2012; Krumrick *et al.*, 2015; Fagúndez *et al.*, 2016). Estos estudios intentaron determinar el grado de repelencia hacia *Apis mellífera* de las formulaciones comerciales de los agroquímicos más usados durante la floración de la soja. Estos trabajos dan cuenta, lamentablemente, de la escasa o nula repelencia de los formulados más usados en la región y concluyen ...**“las abejas visitan las flores de soja después de ser pulverizadas con total indiferencia a la proximidad temporal de la pulverización o al producto asperjado”**... esta sola conclusión es cuanto menos inquietante y debería considerarse especialmente en la legislación.

Si bien es relevante destacar que mucha bibliografía especializada reporta el efecto nocivo de las dosis sub-letales de diferentes pesticidas sobre las abejas en lo concerniente a: vuelos de regreso a la colmena, dificultades de orientación y pérdida de eficacia en la búsqueda de alimento (Vandame *et al.*, 1995; Colin *et al.*, 2004); no menos cierto es, que estos resultados fueron obtenidos mayormente en muestreos de laboratorio y que, en condiciones de campo, muchas abejas efectivamente logran regresar a sus colmenas con cargas contaminadas ya que, como lo marcan los trabajos mencionados, no son repelidas por los pesticidas.



Fig. 3: captura de abejas melíferas en el cultivo de soja, para determinar el horario de pecoreo.

Un comentario para la reflexión...

En la generalidad de los casos cuando se piensa en contaminación de mieles o colmenas con pesticidas agrícolas se alude a la “deriva” de los plaguicidas como vía de contaminación, presumiblemente porque es la más “fácil de corregir”. Un pensamiento simplista y lineal que viene seguido de la aceptación de lo anterior es “si las mieles se contaminan por una mala pulverización, solo será necesario **‘realizar bien’** la pulverización y subsanar el inconveniente”...

De los resultados y comentarios anteriores es posible concluir que por mayores que sean los cuidados que se tomen para evitar la “deriva” en las aplicaciones (uso de tensio-activos y coadyuvantes, pastillas anti-deriva, cuidados respecto de velocidad y dirección de vientos, prohibición de pulverizaciones aéreas, etc.) de poco servirían estas estrategias ya que serán las propias abejas las encargadas de transportar el producto hacia las colmenas durante el pecoreo de las flores del cultivo. Otra forma de abordar el problema, siempre basados en la premisa anterior de evitar la deriva como única estrategia, es establecer límites de restricción de pulverizaciones. Este intento de solución del problema ya lo estableció la ley de agroquímicos n° 6599 de la provincia de Entre Ríos en el año 1980 y sus posteriores normas y decretos reglamentarios. Y pareciera que los diferentes intentos de actualización de la ley y los numerosos debates en torno a su modernización se agotan en discusiones poco conducentes y preñadas de intereses sectarios respecto si 50, 200, 500 o 1000 metros son suficientes para evitar la contaminación. Como se expuso, los resultados sobre repelencia echan por tierra esta

estrategia como herramienta única de control, al menos frente a la contaminación de los productos apícolas de consumo humano.

...Posiblemente, sea tiempo ya de pensar en otras herramientas como paliativos del problema...

Respecto del análisis del producto final como herramienta de control de calidad e inocuidad...

Una herramienta frecuentemente usada y muy válida por cierto, consiste en analizar las mieles previo a su comercialización. Es ésta una posibilidad cierta de intervención para garantizar pureza en los productos previo a su comercialización. No obstante, esta metodología de análisis *ex post*, presenta innumerables problemas, a saber: es difícil de asegurar un análisis de todas las mieles, (por ejemplo es sabido que las mieles comercializadas por circuitos legales son analizadas previo a su comercio fuera del país, sin embargo para las mieles destinadas a consumo local no es posible asegurar dicho control). Además, los controles, en caso de realizarse solo escudriñan algunas moléculas, particularmente las que restringen el ingreso de estos productos a los mercados internacionales, pero no es posible efectuar arduos controles de rastreo de un gran número de productos que son usados en la agricultura para el control de plagas. Esto es especialmente importante a la luz de la permanente introducción al mercado de nuevas moléculas insecticidas. Finalmente, es lícito suponer que esta mecánica de rastreo de sustancias en mieles y del establecimiento de límites de tolerancia (concentraciones admisibles)¹ para algunos productos genera la posibilidad cierta de que alguna proporción no sea analizada y evidentemente promueven o al menos dejan abierta la posibilidad de bajar las concentraciones mediante la mezcla con mieles libres de pesticidas y finalmente de este modo todo sería consumido igualmente. O lo que sería aún peor, si no pasaran los límites máximos impuestos para comercialización al exterior sean derivadas a comercio interno, siempre más permeable y menos restrictivo.

Por lo expuesto...

Frente a lo anteriormente explicado y tras la detección cierta de elementos contaminantes en las mieles (Medici *et al.*, 2014) y particularmente, si estos contaminantes estuvieran representados en proporciones mayores o próximas a los máximos permitidos por la Unión Europea, vemos que transitamos indefectiblemente hacia un escenario de tensión o incluso, -para expresarlo sin eufemismos-, de inconveniencia en la coexistencia de ambas actividades productivas (apicultura – agricultura), al menos mientras se continúe haciendo uso

¹ En virtud a la custodia de la salud pública es que la Unión Europea establece para determinados productos concentraciones máximas permitidas, estos niveles de concentración dan en llamarse Límites máximos de residuos (LMR). Los LMR son umbrales establecidos en el nivel más bajo que pueda alcanzarse según las buenas prácticas agrícolas de cara a las aplicaciones de cada plaguicida con vistas a proteger a la población en general y particularmente a grupos vulnerables como los niños y los no nacidos. Para el caso particular de Argentina estos muestreos se realizan cada 250 t de miel con destino a la exportación.

del actual paquete tecnológico que conlleva la producción de soja y/o continuemos sin un marco legal que contemple esta posibilidad y legisle en este sentido.

Un poco de luz al final del túnel...

Sin embargo, no todo es negativo, **existen fundamentos científicos suficientes para sostener que la polinización puede ser tan importante para la producción agropecuaria como el agua y los fertilizantes, y de similar manera, su importancia es fundamental para la preservación de los ecosistemas nativos.** Particularmente para el cultivo de soja existe evidencia local (Blettler *et al.*, 2011, 2015; Blettler, 2014) e internacional (Chiari *et al.*, 2005; Milfont, 2012; Santos *et al.*, 2013) que dan cuenta de la contribución de la polinización biótica en los aumentos de rendimiento de este cultivo. De tal forma, y a pesar que indudablemente la autogamia conforma el principal mecanismo de fecundación para la soja, no es el único mecanismo que opera en la reproducción de esta especie. En los procesos reproductivos de la soja también participa la fecundación cruzada (alogamia) en la que adquieren mayúscula relevancia los insectos, contribuyendo este mecanismo a la generación de rendimientos.

Son muchos los insectos que contribuyen en la polinización de los cultivos, fundamentalmente numerosos himenópteros (Milfont, 2012; Monasterolo *et al.*, 2012), aunque también contribuirían a la polinización dípteros y coleópteros (Santos *et al.*, 2013; Fagúndez *et al.*, 2014). Sin embargo, sin rival próximo, se destaca por su capacidad polinizadora la abeja melífera (McGregor, 1976). Las implicancias ambientales y productivas de las anteriores afirmaciones son de tal magnitud que debieran obrar de estímulo para la consecución de herramientas técnicas y legales que permitan “maridar” ambas producciones, considerando las problemáticas analizadas durante el presente trabajo pero sin caer en el facilismo o en la demagogia de promover restricciones totales al uso de agroquímicos, un poco por inviable y otro poco porque contamos actualmente con conocimientos científicos, algunos localmente construidos (esto es de trascendental gravitancia particularmente en biología) que permiten sugerir herramientas paliativas a esta problemática.

La significativa contribución a los rendimientos por parte de los insectos polinizadores en general y de *Apis mellifera* en particular no se agota solo en el cultivo de soja; por el contrario son numerosos los cultivos agrícolas, frutales y forrajeros que ven incrementados sus rendimientos frente a la polinización promovida por agentes bióticos.

Algunos “tips” que podrían ser considerados para la definición de normativas legales:

- 1) Trabajos desarrollados en el laboratorio de Actuopalinología (Blettler *et al.*, 2011; Krumrich, 2013; Blettler *et al.*, 2014; Fagúndez *et al.*, 2016) destacan que el patrón de pecoreo de las abejas en el cultivo de soja, en nuestra latitud, se circunscribe marcadamente al medio día. *Este dato podría/debería ser utilizado en la legislación para asegurar un horario de pulverizaciones que considere estos momentos como restrictivos o sugerir el uso de agentes agroquímicos biológicos u orgánicos para*

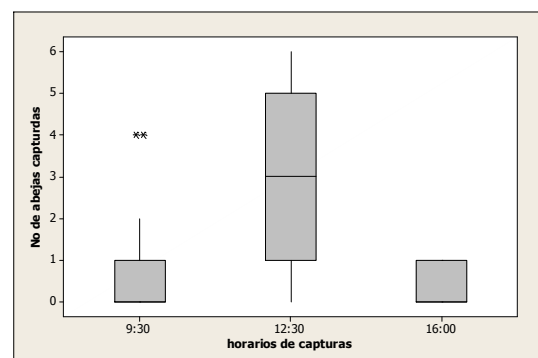


Fig. 4: Número de abejas capturadas (promedio por repetición) en situación de pecoreo en el cultivo de soja, en tres horarios diferentes de capturas, durante 2 campañas agrícolas (2010/2011- 2011/2012). (Tomado de Blettler *et al.*, 2016).

cuando las pulverizaciones se realicen dentro de estos márgenes horarios planteados.

- 2) La soja presenta un prolongado período de floración, esta es justamente una de las características que le confiere elevada estabilidad de producción; sin embargo el período de permanencia de las flores de soja, en términos individuales, es muy breve (Delaplane & Mayer, 2000). Por lo cual *si se restringen las visitas de las abejas al cultivo durante el día de la pulverización*, aunque éstas regresen a pecorear al otro día, ya las flores pulverizadas el día anterior estarán cerradas sin ofrecer atractivo a las abejas.
- 3) El hecho demostrado que no exista repelencia para la abeja melífera en las actuales formulaciones de pesticidas no significa que *no pueda inducirse este comportamiento a futuro mediante el desarrollo de moléculas repelentes que sean agregadas al caldo a pulverizar (desde la legislación podrían promoverse futuras líneas de investigación en este sentido)*.
- 4) También podría considerarse *la prohibición*, con estrictos controles punitivos, *al uso de insecticidas durante la plena floración del cultivo de soja o incentivar el uso de productos biológicos cuando las pulverizaciones deban ser realizadas necesariamente durante la floración del cultivo*.
- 5) *Promover el uso de soja tolerante a lepidópteros*, estos cultivares no demandan insecticidas durante su floración y por ende tornan innecesarias las pulverizaciones durante ese periodo fenológico.
- 6) *Que los profesionales regentes o directores técnicos de máquinas pulverizadoras cuenten con capacitación inherente a la polinización de cultivos y respecto a los agentes biológicos que la promueven, colmenas y polinizadores nativos*. Esto podría sumarse como contenido a las capacitaciones que periódicamente se dictan para los profesionales en ejercicio y de similar manera se podrían impartir conocimientos (que excedan lo puramente normativo) relativos a la pulverización de cultivos a los Inspectores Sanitarios Apícolas (ISA) para dotar a ambas figuras (Director Técnico de pulverizadoras e ISA) de conocimientos que faciliten el entendimiento.
- 7) Puede considerarse la posibilidad de *registrar claramente en la RECETA AGRONÓMICA (cuerpo B) cuando el cultivo se encuentre en floración extremar las atenciones respecto de horario de aplicación*, contamos con esta información al menos para soja. Se deberá considerar ampliar la base experimental para otros cultivos y sugerir los horarios y/o condiciones más propicias para la aplicación.
- 8) No deberían descartarse herramientas tales como *incentivos económicos o de desgravación impositiva* a los propietarios de campo que cedan espacio a los apicultores y que estos beneficios promuevan mayor permeabilidad para con las necesidades del sector apícola.
- 9) Evidentemente la necesaria actualización del marco normativo debiera considerar también, y de modo saliente, *estrategias de ordenamiento territorial*. Se cuenta actualmente con innumerables herramientas tecnológicas que posibilitan un mejor abordaje de la problemática. Haciendo uso de estas herramientas y considerando la floración nativa y/o exótica imperante, se podrían establecer grandes zonas de producción prioritariamente apícola. O donde se fomente el cultivo de especies útiles a la apicultura y se puedan administrar los recursos nectaríferos asegurando calidad y continuidad de los

mismos y donde se proteja especialmente a los insectos polinizadores nativos además de las abejas melíferas.

- 10) En virtud a la fuerte vinculación explicitada entre la agricultura (como generadora de floración melífera) y la apicultura (como proveedora de servicios eco-sistémicos de polinización) se destaca la necesidad de legislar conjuntamente para ambas actividades productivas, de tanta relevancia para la provincia.**

En relación al actual marco legal provincial...

Resulta inquietante que frente a la trascendencia de los temas tratados, la provincia no cuente con legislación moderna y actualizada que incentive y promueva sinergia entre la producción agrícola (extensiva y/o fruti-hortícola) y apícola, atendiendo previamente el conflicto planteado entre ambas producciones.

Existe una importante producción científica, tanto internacional como también regionalmente recabada que demuestra los beneficios productivos - económicos y efectos sinérgicos que pueden lograrse de una y otra actividad, además de los beneficios ambientales, si se promueve su interacción. Concretamente a través de una adecuada gestión de la polinización biótica se verían sensiblemente aumentados los rendimientos de cultivos provinciales tales como girasol, colza, soja y diferentes forrajeras, también se podrían sumar ingresos a los apicultores como proveedores de los servicios de polinización, promoviendo indirectamente también un paliativo a la baja de polinizadores nativos que se viene registrando de un tiempo a la fecha en los ecosistemas y/o agro-ecosistemas regional e incommensurables beneficios ambientales asociados...

Es entendible que, de no primar el consenso, la apicultura por ser una producción en la que generalmente el apicultor no es el dueño de la tierra, no pueda ejercer mucha “presión” respecto a condicionamientos hacia el sector agrícola. Evidentemente no existe “simetría de fuerzas”. Muchas restricciones hacia el sector agrícola desalentaría el interés en ceder espacio para el establecimiento de los apiarios, pero de lo expuesto en el presente informe, especialmente en lo referente a la posibilidad cierta de pecoreo de flores contaminadas y la posibilidad de transporte de esas sustancias a las colmenas y considerando nuevamente **que la salud pública debe ser antepuesta a todo lo demás** se desprende la necesidad de legislar al respecto con la mayor celeridad posible.

A modo de reflexión final...

En tanto la sociedad discute, con insuficientes y frecuentemente distorsionados elementos de juicio, el modelo de desarrollo –económico, social, productivo- a transitar, en el campo agropecuario se confronta el modelo de especialización sojera de baja complejidad técnica y posiblemente cortoplacista con altos costos ambientales, a uno más diversificado, de mayor complejidad tecnológica pero más sustentable en el largo plazo, y presumiblemente de retornos económicos aceptables.

Nos permitimos sugerir la implementación de políticas que favorezcan una agricultura sostenible que integre el hábitat de las abejas y del resto de los polinizadores al paisaje agrícola. Además de las medidas evidentes pero de difícil acuerdo, como la disminución en la aplicación de agroquímicos o el reemplazo de los existentes por moléculas orgánicas o insecticidas biológicos, se pueden considerar las previamente enunciadas en este texto. Como integrantes de la comunidad profesional y científica y comprometidos con el desarrollo local

regional del sector productivo provincial debemos posicionar nuestra visión de cara a este debate.

Este ensayo aporta al debate y sobre todo alerta de algunas “externalidades no deseables” que se desprenden del actual modelo agro-social-productivo a la vez que sugiere posibles acciones paliativas a los problemas actuales intentando no caer en el “facilismo inconducente” de las restricciones totales al uso de agroquímico.

Bibliografía citada

- Aizen, M. A.; Garibaldi, L. A. & Dondo, M. 2009. Expansión de la soja y diversidad de la agricultura argentina. *Ecol. Austral* 19: 45-54.
- Altieri, M. A. 1999. The ecological of biodiversity in agroecosystems. *Agric. Ecosyst. Environ.* 74: 19- 31.
- Blettler, D. C. 2014. Análisis del efecto de la polinización de *Apis mellifera* L. en “soja” *Glycine max* (L.) Merr. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.
- Blettler, D. C.; Fagúndez, G. & Caviglia, O. 2016. Pollination promoted by honeybees (*Apis mellifera* L.) improves soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) yield under optimum growing conditions. (*enviado*).
- Blettler, D.; Fagúndez, G.; Trossero, A. & Fernández, E. 2011. Efecto de la polinización entomófila (especialmente asociada a *Apis mellifera* L.) sobre el rendimiento en soja [*Glycine max* (L.) Merr.]. Mercosoja. 5° Congreso de la Soja del Mercosur. I Foro de la Soja Asia – Mercosur. Rosario, Argentina.
- Blettler, D.; Fagúndez, G. & Krumrick, C. 2014. ¿Cómo sobrevivir en un mundo sojero?. Disponible en: Portal apícola. <http://api-cultura.com/> (27/oct/2014).
- Blettler, D. C.; Fagúndez, G. A.; Vossler, F. G.; Trujillo, C. G.; Bertos, M. & Chemez, D. 2015. Contribución de la polinización biótica, especialmente promovida por “abejas melíferas” (*Apis mellifera* L.) al rendimiento del cultivo de “soja” [*Glycine max* (L.) Merr.] Mercosoja. Florianópolis, Brasil.
- Borrell, E., & Vandame, R. 2012. Pecoreo de abejas *Apis mellifera* en flores de soja *Glycine max*. Departamento de agricultura, sociedad y ambiente, México. <http://apiservices.com>.
- Chiari, W. C.; De Alencar Arnaut de Toledo, v.; Colla Ruvolo-Takasusuki, M. C. V.; Attencia, M.; Martins Costa, M.; Satie Kotaka, C.; Shieguero Sakaguti, E. & Magalhães, H. R. P. 2005. Pollination of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] by honeybees (*Apis mellifera* L.). *Braz. Arch. Biol. Technol.* 48 (n. 1): 31-36.
- Colin, M. E.; Bonmatin, J. M.; Moineau, I.; Gaimon, C.; Brun, S.; Vermandere, J.P. 2004. A method to quantify and analyze the foraging activity of honey bees: Relevance to the sublethal effects induced by systemic insecticides. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 47: 387–395.
- Delaplane K. S. & Mayer, D. F. 2000. Crop Pollination by Bees. CABI publishing. U.K.
- Fagúndez, G. A. 2011. Análisis de los recursos nectaríferos y poliníferos utilizados por *Apis mellifera* L. en diferentes ecosistemas del departamento Diamante (Entre Ríos). Tesis doctoral. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. Argentina.
- Fagúndez, G. A. 2015. Botanical and geographical characterisation of honeys in Diamante, Entre Ríos, Argentina. *Palynology*. (*publicado on line 08/2015*). DOI: 10.1080 / 01916122.2015.1045994
- Fagúndez, G. & Caccavari, M. 2003. Primeros registros de mieles monofloras y cargas de polen de soja (*Glycine max* L.) en Argentina. *Boletín Apícola Trimestral, S.A.G.P.y A.* 24: 3-6.
- Fagúndez, G. A. & Caccavari, M. A. 2006. Pollen analysis of honeys from the central zone of Argentine province of Entre Ríos. *Grana* 45: 305-320.
- Fagúndez, G.; Blettler, D.; Trossero, A. & Fernández, E. 2011. Population and Production development of colonies of *Apis mellifera* L. in *Glycine max* (L.) Merr. crop. 42° Congreso Internacional de Apicultura. Apimondia. Buenos Aires. Argentina.
- Fagúndez, G.; Blettler, D.; Vossler, F.; Krumrick, C.; Bertos, M. & Trujillo, C. 2014. Diversidad de himenópteros y su alteración poblacional en un cultivo de soja en floración frente a las pulverizaciones con fitoterápicos. XI Congreso Latinoamericano de Apicultura. Puerto Iguazú, Misiones, Argentina.
- Fagúndez, G. A.; Blettler, D. C.; Krumrick, C. G.; Bertos, M. A. & Trujillo, C. G. 2016. Do agrochemicals used during soybean (*Glycine max*) flowering affect the visits of *Apis mellifera* to this crop? *Span. J. Agric. Res.* 14 (1). <http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2016141-7492>. (*en prensa*).
- Garibaldi, L. 2013. Los polinizadores silvestres ofrecen un camino para la agricultura sustentable. (Entrevista realizada el 05 de Marzo de 2013). Disponible en: www.unrn.edu.ar/.../4011.
- Krumrick, C.G. 2012. Efecto de la aplicación de agroquímicos sobre la presencia y abundancia de polinizadores en soja [*Glycine max* (L.) Merr.]. Tesina de graduación, FCA-UNER.
- Krumrick, C.; Blettler, D. & Fagúndez, G. 2015. Estimación del grado de repelencia de diversos agroquímicos para *Apis mellifera* y utilización de este valor como indicador de riesgo toxicológico en la producción de mieles. XII Jornadas de Ciencias Naturales del Litoral. Paraná, Entre Ríos.

- McGregor, S. E. 1976. Insect pollination of cultivated crop plants. Washington: Agric. Res. Service United States Dept. of Agriculture.
- Medici, S; Blando, M.; Sarlo E.; Maggi, M.; Ruffinengo, S. & Eguaras, M. 2014. Presencia de agroquímicos en mieles provenientes de zonas agrícola ganaderas de diferentes provincias de Argentina. XI Congreso Latinoamericano de Apicultura. Puerto Iguazú, Misiones, Argentina.
- Milfont, M. O. 2012. Uso da abelha melífera (*Apis mellifera* L.) na polinização e aumento de produtividade de grãos em variedade de soja [*Glycine max* (L.) Merrill.] adaptada às condições climáticas do nordeste brasileiro. Tesis doctoral. Universidade federal do Ceará, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal rural de Pernambuco, Programa de doutorado integrado em zootecnia.
- Monasterolo, M.; Musicante, M. L; Valladares G. R. & Salvo, A. 2015. Soybean crops may benefit from forest pollinators. *Agric Ecosyst Environ* 202: 217-222.
- Rodriguez, J. 2005. Consecuencias económicas de la difusión de la soja genéticamente modificada en Argentina, 1996-2006. <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/becas/2005/soja/rodri.pdf>.
- Santos, E.; Mendoza, Y.; Vera, M.; Carrasco-Letelier, L.; Díaz, S. & Invernizzi, C. 2013. Aumento en la producción de semillas de soja (*Glycine max*) empleando abejas melíferas (*Apis mellifera*) *Agrociencia Uruguay* 17 (1): 81-90.
- Thrupp, L. A. 2000. Linking agricultural biodiversity and food security: the valuable role of agrobiodiversity for sustainable agriculture. *Int. Aff.* 76: 283-297.
- Vaissière, B. E. ; Freitas, B. M. & Gemmil-Herren, B. 2011. Protocol to detect and assess pollination deficits in crops: a handbook for its use. Roma: FAO/Publishing Policy and Support Branch.
- Vandame, R.; Melet, M.; Colin, M. E.; Belzunces, L. 1995. Alteration of the homing flight in the honey bee *Apis mellifera* L. exposed to sublethal doses of deltamethrin. *Environ. Toxicol. Chem* 14: 855–860.
- Weyland, F.; Poggio, S. L. & Ghersa, C. M. 2008. Agricultura y Biodiversidad. *Ciencia Hoy* 106: 27-35.
-