

Anexo a la petición de no aprobación de la solicitud de siembra de soya transgénica

Abril 2012

1. Contexto

México es el sexto productor y tercer exportador mundial (85% a los países de la Unión Europea) de miel de abeja (*Apis mellifera*), por lo que 40,000 apicultores y sus familias dependen de la producción de miel (SAGARPA, 2010). Además de su importancia económica, la producción de miel se considera una poderosa herramienta de desarrollo sustentable, ya que al mismo tiempo de que es soporte de miles de familias de campesinos en situación de pobreza, es también una forma de valorizar la biodiversidad que caracteriza a México.

Desde el 6 de septiembre de 2011, una decisión de la Corte de Justicia de la UE obliga a considerar el polen, no como componente de la miel, sino como un ingrediente de la misma. Esto implica un marco muy nuevo para analizar la posible presencia de polen de cultivos transgénicos en la miel. Interpretando otras reglamentaciones, existen tres situaciones a considerar: 1) si el polen proviene de un cultivo transgénico no autorizado para el consumo humano, la miel no puede comercializarse en la UE; 2) si proviene de un cultivo autorizado para consumo humano, y el polen transgénico representa más de 0.9% del polen total, la miel puede comercializarse, pero el etiquetado debe especificar que contiene ingredientes transgénicos, lo que demerita su valor en el mercado; 3) si proviene de un cultivo autorizado y el polen transgénico representa menos de 0.9% del polen total, la miel puede comercializarse sin restricciones. Para los estándares de miel orgánica, un mercado en desarrollo en el país la tolerancia de polen transgénico es 0% del polen total.

Esta decisión lleva a los comercializadores de miel que compiten dentro del mercado mundial a exigir a los productores el demostrar que su miel esté libre de polen transgénico.

2. Riesgos

Los cultivos transgénicos representan dos grandes riesgos en el caso las abejas: para las abejas mismas, o por la calidad de la miel.

Las abejas están en una periodo de salud difícil a nivel mundial, aunque la situación en México es un poco más favorable (Vandame, 2010), debido en parte por tratarse de abejas africanizadas (Kraus, 2007) y su resistencia a los parásitos (Vandame, 2002). Sin embargo, existen varios trabajos que se han realizado con abejas *Apis mellifera* y abejas solitarias, que muestran que la exposición de las abejas a alimentos que contienen ingredientes transgénicos puede afectar su capacidad de aprendizaje (Ramírez-Romero, 2008) o su duración de vida (Konrad, 2009), aunque otros trabajos muestran que esta exposición no tuvo efectos en su desarrollo (Lima, 2011). Malone (2001) muestra, por su parte, que existe un efecto negativo de productos obtenidos por la expresión de transgenes deduciendo que las consecuencias dependen de esta expresión en el polen. Estos trabajos sugieren que los efectos de los transgénicos sobre la fauna no-blanco son diversos y mal conocidos, pero muchas veces negativos, poniendo en riesgo la biodiversidad, así como la polinización de flora silvestre y otros cultivos. El riesgo de perder a las abejas no se limita a la apicultura únicamente, sino que trasciende al área agrícola en general. Considerando que las abejas son de los polinizadores más eficientes (Klein, 2007), y que son responsables de por lo menos 9.5% del valor de la producción agrícola mundial lo que representa un

valor de por lo menos 153 billones de euros (Gallai, 2009), parece importante reevaluar los riesgos ambientales y económicos derivados de los transgénicos antes de permitir su cultivo.

Sin embargo, el riesgo más inmediato y palpable es respecto a la presencia de polen de cultivos transgénicos en la miel. Un elemento fundamental para entender los riesgos para la apicultura es considerar que las abejas son muy diferentes a cualquier otro animal, en su ecología y manejo. Las abejas pecorean normalmente dentro de un radio de 1 a 2 km a partir de su apiario, cubriendo una superficie mayor a 300 hectáreas, y hasta 3 km en periodos de escasez de néctar (cubriendo más de 2,800 hectáreas). Sin embargo, se sabe que pueden volar hasta 6 ó 7 km en ciertos casos (más de 15,000 hectáreas) (Seeley, 1992; Pahl 2011), y en condiciones extremas, hasta 12 km (más de 45,000 hectáreas) (Beekman, 2000). Por lo tanto, la zona explorada por las abejas escapa completamente a los apicultores, quienes se vuelven dependientes de la forma en que se usa el suelo por los demás actores del territorio. Esta capacidad de vuelo de las abejas da lugar a que la miel se considere como un bioindicador que permite cuantificar el grado de contaminación ambiental por pesticidas (Balayiannis, 2008) o metales pesados (Przybylowski, 2001). En el caso de los cultivos transgénicos, aunque estos se limiten al cultivo de una simple parcela en un espacio específico, la miel puede contener polen transgénico desde una distancia grande, lo que imposibilita el control por parte de los apicultores.

México está entonces en una situación de riesgo, dado que los cultivo de soya (*Glycine max*) transgénica (evento MON-04032-6) se han ido extendiendo en los últimos años. Para 2012, la solicitud 0077/2012 presentada ante la SAGARPA para la siembra de 253,500 hectáreas de soya transgénica implica 5 polígonos de la Península de Yucatán, Chiapas y la Planicie Huasteca.

Según datos de la SAGARPA, Yucatán, Campeche y Chiapas son los estados con mayor número de apicultores (más de 4,000 en cada estado). Esto implica un amplio traslape entre las zonas apícolas y la siembra de soya. En este contexto, en estos estados se encuentra el mayor riesgo de presencia de polen de cultivos transgénicos en la miel mexicana.

El traslape entre zonas de producción apícola y de soya transgénica obliga a preguntarse **¿Cual es la posibilidad de coexistencia entre ambos sistemas productivos?** En términos socio-económicos, ¿cuál es la posibilidad (o riesgo) de permitir el crecimiento económico que busca el cultivo de soya, sin afectar la existencia de miles de familias de productores campesinos pluriactivos? En términos económicos, ¿cuál es la consecuencia a nivel país de poner en riesgo un mercado mundial solido que actualmente demanda la miel mexicana por su calidad? En términos técnicos, y planteándolo en el marco de la reciente decisión de la Corte de Justicia de la UE, ¿en que condiciones es posible producir miel en la cercanía de cultivos de soya transgénica sin alcanzar el nivel de 0.9% de polen transgénico, que obligaría a un señalamiento de lo mismo en la etiqueta, situación que pondría en riesgo la venta de la miel en este mercado?

Una búsqueda en la literatura científica muestra que existen pocos trabajos publicados, que permitan responder a estas preguntas. Un trabajo de Erickson (1975) estudia la preferencia de la abeja *Apis mellifera* hacia el néctar de la soya. Otro trabajo de Gallez (2005) muestra que de 36 muestras de miel colectadas en regiones con cultivos de soya transgénica, 100% tuvieron polen de esta planta, de las cuales 97% de las muestras contenían hasta 3% de este polen, y 3% de las muestras tuvieron entre 3% y 15% de este polen. Estos datos preliminares son alarmantes, ya que implican que la mayoría de las muestras analizadas tuvieron un nivel de polen mayor al limite de 0.9%. Además, para el caso de la miel orgánica, de la cual México es el principal proveedor, la reglamentación vigente no da tolerancia alguna; no se aceptan cargamentos que tengan un solo grano de polen de soya transgénica en la miel.

Para México en particular, un estudio realizado por Raezke (2012), reporta que la presencia de polen de cultivos transgénicos se encontró en 73 de 570 muestras (12.8%) de miel analizadas en 2011. Para

mieles de la Península de Yucatán se encontró en 13 de 99 muestras analizadas (13.1%), con la indicación que 2 de estas 13 muestras positivas lo eran debido a la presencia de polen de soya transgénica. Existen actualmente señalamientos de presencia de polen de soya transgénica en 3 lotes de miel de la península, lo cual se está verificando por diferentes vías. En un caso muy claro, el Sr. Federico Berrón, empresario de Mérida, encargó el análisis de una muestra al laboratorio Intertek, el cual le reportó el 24 de abril pasado un resultado positivo a la presencia de polen de soya MON 40-3-2. Este análisis realizado por el laboratorio de mayor confiabilidad de Alemania constituye el primer caso irrefutable de presencia de polen de este cultivo en la miel mexicana.

Estos distintos trabajos muestran claramente el alto nivel de riesgo de presencia de polen de soya transgénica en la miel de abeja. Sin embargo, es importante generar más información para mejorar la evaluación de los riesgos, por lo que considerando la ecología de *Apis mellifera*, podemos plantear las siguientes preguntas.

¿Hasta que distancia de una parcela de soya existen riesgos? Como ya se mencionó, las abejas pecorean comúnmente en un radio de 1 a 3 km (pudiendo llegar hasta 12 km) en periodos de escasez de néctar. Aunque la soya no sea muy atractiva para las abejas *Apis*, cuando hay escasez de alimentos la visitan y polinizan (Chiari, 2005), por lo que puede ser el pecoreo mismo el origen de la presencia de polen de soya transgénica en la miel. Pero se desconoce con certeza hasta que distancia de su colmena pueden las abejas visitar flores de soya. Además, el polen de soya puede ser transportado por el aire y ser origen de esta presencia (Kuparinen, 2007), aunque en el caso de la soya, la dispersión del polen parece no rebasar los 10 metros (Yoshimura, 2011). En todo caso, combinando la dispersión anemófila (por viento) y entomófila (por los insectos) del polen, se desconoce hasta que distancia de un cultivo transgénico puede provocarse la presencia de polen de soya transgénica en la miel en las colmenas. Se trata sin embargo de un dato crucial para evaluar la factibilidad de hacer coexistir cultivos de soya transgénica y apicultura en el mismo territorio. Solo experimentos específicos permitirán determinar la distancia de riesgo, implicando la cuantificación del contenido de polen transgénico en muestras de miel de colmenas ubicadas a distancias crecientes de los cultivos de soya.

¿Cuál es el periodo del cultivo de soya en el que se presentan riesgos? En la Península de Yucatán, la floración de la soya se da en verano, cuando la cosecha de miel se extiende de diciembre a junio, por lo que parece no haber traslape. Sin embargo, es conocido que las abejas pueden almacenar miel en la cámara de cría en el periodo de baja floración (la cual no es cosechada), pero que pueden subirla a las alzas en el periodo de floración abundante (que será cosechada en la siguiente temporada). Esto permite pensar que puede haber presencia de polen de soya transgénica en la miel aún sin un traslape entre las producciones. Sin embargo, es necesario generar datos para verificar esta hipótesis. También es cierto que la floración de la soya en la Península de Yucatán, en verano, coincide con la época de escasa floración, por lo que se presume una mayor probabilidad de que las abejas frecuenten esta fuente de polen, aumentando así los riesgos.

3. Principio de precaución

Considerando la oposición a los cultivos transgénicos por parte de la UE, es muy poco probable que la decisión de justicia tomada sea revertida. Tratándose del mercado que importa 85% de la miel mexicana, es imposible a corto plazo buscar mercados alternativos (interno, EUA, etc.) que puedan absorber tal volumen del producto. En todo caso, pone en riesgo la estabilidad actual de este mercado que demanda la miel mexicana por su calidad. Para los próximos años, parece entonces sabio el garantizar que México pueda exportar miel libre de polen de cultivos transgénicos, o con la seguridad de no rebasar el porcentaje de 0.9% del polen transgénico sobre el polen total.

Dado al estado actual del conocimiento, seguir autorizando la siembra de cultivos transgénicos implica sacrificar en parte o completamente la producción apícola, con implicaciones para las 40,000 familias que dependen de ella, además de con implicaciones para la salud de las abejas cultivadas y silvestres, y para la polinización de la flora silvestre y los cultivos agrícolas.

Esto refiere al principio de precaución, para el cual la UNESCO (2005) considera que “*cuando las actividades humanas puedan conducir a un daño moralmente inaceptable que es científicamente plausible pero incierto, se adoptarán medidas para evitar o disminuir ese daño. Daño moralmente inaceptable consiste en el infligido a seres humanos o al medio ambiente que: 1) sea una amenaza para la vida o la salud; 2) sea grave y efectivamente irreversible; 3) sea injusto para las generaciones presentes o futuras; 4) sea impuesta sin una consideración adecuada de los derechos humanos de las personas afectadas*”.

La siembra de soya transgénica implica tales daños moralmente inaceptables para el ambiente y la sociedad, representando riesgos para la salud de plantas y animales, posibles efectos irreversibles, injusticia, y falta de consideración de los derechos humanos.

En el mismo sentido, y derivado de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo del 14 de junio de 1992, el artículo 9 fracción IV de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados publicada en Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 2005, establece que “*con el fin de proteger el medio ambiente y la diversidad biológica, el Estado Mexicano deberá aplicar el enfoque de precaución conforme a sus capacidades, tomando en cuenta los compromisos establecidos en tratados y acuerdos internacionales de los que los Estados Unidos Mexicanos sean parte. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente y de la diversidad biológica*”.

En el marco tanto de lo expuesto por la UNESCO como por lo derivado de la ley citada, por principio de precaución, se impone la decisión de **no permitir solicitudes de siembra de cultivos transgénicos**, para evitar poner en riesgo a las abejas nativas de México y a la apicultura mexicana, buscando así proteger sus roles económico, social y ambiental. En particular, esta decisión debe aplicarse a la solicitud 007/2012 presentada a la SAGARPA, para la siembra de 253,500 hectáreas de soya transgénica (evento MON-04032-6) en cinco polígonos de la Península de Yucatán, Chiapas y la Planicie Huasteca.

4. Referencias

- Balayiannis G & Balayiannis P (2008) Bee honey as an environmental bioindicator of pesticides' occurrence in six agricultural areas of Greece. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 55:462-470
- Beekman M & Ratnieks FLW (2000) Long-range foraging by the honey bee *Apis mellifera*. Functional Ecology 14: 490-496
- Chiari WC, Arnaut VA, Colla MC, Braz AJ, Shiguero E, Attencia VM, Martins F & Hitomi M (2005) Pollination of Soybean (*Glycine max* L. Merrill) by Honeybees (*Apis mellifera* L.). Braz Arch Biol Tech 48:31-36
- Erickson, H. E. (1975) Variability of floral characteristics influences honey bee visitation to soybean blossoms. Crop Science 15: 767-771.
- Eubarómetro (2010) Biotechnology report, Special Eurobarometer 341
- Gallai, N, Salles JM, Settele J & Vaissière B (2009) Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. Ecological Economics 68:810-821
- Gallez LM, Andrada AC, Valle AF, Gil ME & Continanza FG (2005) Polen de soja (*Glycine max* L.) en mieles del centro-oeste Pampeano. 28 Congreso Argentino de Producción Animal.
- Klein, A.M., et al., 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proc R Soc B Biol Sci 274: 303-313

- Konrad R, Connor M, Ferry N, Gatehouse AMR & Babendreier D (2009) Impact of transgenic oilseed rape expressing oryzacystatin-1 (OC-1) and of insecticidal proteins on longevity and digestive enzymes of the solitary bee *Osmia bicornis*. *Journal of Insect Physiology* 55:305-313
- Kraus FB, Franck & Vandame R (2007) Asymmetric introgression of African genes in honeybee populations (*Apis mellifera* L.) in Central Mexico. *Heredity* 99: 233-240
- Kuparinen A, Schurr F, Tackenberg O & O'Hara RB (2007) Air-mediated pollen flow from genetically modified to conventional crops. 17:431-440
- Lima MAP, Pires CSS, Guedes RNC, Nakasu YET, Lara MS, Fontes EMG, Suji ER, Diaz SC & Campos LAO (2011) Does Cry1Ac Bt-toxin impair development of worker larvae of Africanized honey bee? *Journal of Applied Entomology* 135:415-422
- Malone LA, Burgess EPJ, Gatehouse HS, Voisey CR, Tregidga EL & Philipe BA (2001) Effects of ingestion of a *Bacillus thuringiensis* toxin and a trypsin inhibitor on honey bee flight activity and longevity. *Apidologie* 32: 57-68
- Pahl M, Zhu H, Tautz J & Zhang A (2011) Large Scale Homing in Honeybees. *Plos ONE* 6(5): e19669. doi:10.1371/journal.pone.0019669
- Piñeyro-Nelson A, Van Heerwaarden J, Perales H, Serratos-Hernández JA, Rangel A, Hufford MB, Gepts P, Garay-Arroyo A, Rivera-Bustamante R & Álvarez-Buylla ER (2009) Resolution of the Mexican transgene detection controversy: error sources and scientific practice in commercial and ecological contexts. *Molecular Ecology* 18:750-761
- Przybyłowski P & Wilczyńska A (2001) Honey as an environmental marker. *Food Chemistry* 74:289-291
- Raezke KP (2012) Pyrrolizidine alkaloids and genetically modified organisms in honey - Allocation, European legislation and regulation. Second World Conference on Organic Beekeeping. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, Mexico – March 19-25, 2012.
- Ramírez-Romero R, Desneux N, Decourtye A, Chaffield A, Pham-Delègue MH (2008) Does Cry1Ab protein affect learning performances of the honey bee *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae)? *Toxicol. Environ. Saf.* 70, 327–333.
- SAGARPA (2010) Situación actual y perspectiva de la apicultura en México. *Claridades Agropecuarias* 199:3-34
- Seeley T (1992) *Honeybee Ecology: A Study of Adaption in Social Life*. Princeton University Press. 216 pp.
- UNESCO (2005) The precautionary principle. World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology. 52 pp.
- Vandame R, Morand S, Colin ME & Belzunces L (2002) Parasitism in the social bee *Apis mellifera*: quantifying costs and benefits of behavioral resistance to *Varroa* mites. *Apidologie* 33:433-445
- Vandame R & Palacio MA (2010) Honey bee preserved health in Latin America: does low-income production prevent Colony Collapse Disorder? *Apidologie* 41:243-255
- Yoshimura Y (2011) Wind tunnel and field assessment of pollen dispersal in Soybean [*Glycine max* (L.) Merr.]. *J Plant Res* 124:109-114
-