

TRANSGÉNICOS: IMPACTO MEDIOAMBIENTAL Y CONSECUENCIAS PARA LA SALUD



© Greenpeace/Kate Davison

Efectos sobre la biodiversidad

Los efectos medioambientales de los cultivos modificados genéticamente están bien **documentados**.

Desaparición de biodiversidad

- Son **tóxicos** para otros organismos contra los que no estaban diseñados, como las mariposas. Se ha probado que la exposición a largo plazo al polen del maíz transgénico que contiene la toxina *Bacillus thuringiensis* (Bt) produce efectos adversos sobre la conducta¹ de la **mariposa monarca** y su supervivencia², se trata de la más famosa especie de mariposa de toda Norteamérica. Los efectos que puedan tener los OMG resistentes a las plagas de insectos^{3 4 5 6} sobre las mariposas europeas no se conocen en su totalidad todavía, ya que se han llevado a cabo muy pocos estudios hasta la fecha. Esos escasos estudios generan mucha preocupación.

- Son tóxicos para otros **insectos beneficiosos**. Los cultivos modificados genéticamente Bt afectan negativamente⁷ a los insectos que desarrollan un importante papel a la hora de controlar de manera natural a las plagas del maíz, como por ejemplo la crisopa (se trata de un insecto "útil" en el sentido que es **enemigo natural** de las plagas de muchos cultivos) (8)(9)(10) (11). En la UE (y en el resto del mundo) la evaluación de riesgos de los cultivos Bt sólo tienen en consideración la toxicidad aguda y directa de los mismos, sin tener en cuenta los efectos que tienen sobre los organismos que se encuentran en niveles superiores de la cadena trófica.

La evaluación sólo incluía a los organismos de un nivel de la cadena, por lo que los científicos han reclamado que los efectos de los cultivos Bt sean estudiados en **distintos niveles** de la cadena alimentaria (12) (13)(14) (15).

Contaminación genética

Supone un **peligro** para las variedades y especies tradicionales y locales. Éstas llegan a desaparecer o están en serio peligro.

Efectos desconocidos o impredecibles

El conocimiento científico sobre el funcionamiento de los genes es todavía muy limitado y las técnicas actuales de ingeniería genética no permiten controlar los efectos de la inserción de genes extraños en el ADN de un organismo. La ingeniería genética aplicada para la creación de los cultivos transgénicos parte del principio de que los genes tienen una función en sí mismos, sin tener en cuenta ningún otro factor interno o externo al organismo. Resulta imposible predecir el comportamiento de los nuevos genes introducidos en ecosistemas complejos.

Contaminación del suelo

- Son una **amenaza** para los ecosistemas del suelo. Muchos cultivos Bt liberan la toxina por las raíces al suelo (16). Por tanto, en esas tierras quedan residuos que contienen la toxina de Bt en activo. Los **efectos acumulativos y a largo plazo** del cultivo de maíz modificado con la toxina Bt no han sido estudiados en el contexto de la UE, a pesar de que esto es algo que contempla la legislación comunitaria (Directiva 2001/18) (20).

Se han detectado residuos procedentes de cultivos de maíz transgénico Bt en cursos de agua, donde la toxina Bt puede ser tóxica para algunos insectos (21). Esto demuestra la **complejidad de las interacciones** en el medio ambiente y pone en evidencia los fallos del análisis de riesgos.

El maíz Bt es más vulnerable ante un tipo de parásito de las plantas (áfido) que el maíz convencional y esto se debe a los cambios en la composición química de la savia.

Estos cambios no han sido descritos en ninguna de las solicitudes presentadas para la comercialización del maíz con Bt, pero tienen importantes implicaciones medioambientales. Esto demuestra que las **interacciones** entre plantas e insectos son demasiado complicadas como para ser evaluadas correctamente por los procesos de análisis de riesgos.

Efectos ocasionados por el empleo de pesticidas y herbicidas

Con las plantas tolerantes a herbicidas, el agricultor puede usar mayores cantidades de agrotóxicos para acabar con las llamadas "malas hierbas". Hoy por hoy existen datos que demuestran que, debido a esto, se están utilizando muchos más pesticidas en los cultivos transgénicos que en los convencionales. La presencia de glifosato (el herbicida asociado a la soja transgénica RR de Monsanto) es cada vez mayor produciéndose contaminación en el suelo, en las aguas y en los alimentos.

En cuanto a las plantas Bt, no se ha verificado una reducción del uso de agroquímicos. Es más, han aparecido plagas resistentes al Bt con el consiguiente perjuicio para la agricultura ecológica.

1) Toxicidad de los herbicidas sobre los ecosistemas

Se ha demostrado que el "Roundup", puede alterar el **sistema endocrino** llegando a interferir con las hormonas (22). También es una sustancia tóxica para las larvas de ciertas especies (23). Los cultivos toleran cada vez mejor el herbicida, volviéndose "resistentes" a estos venenos. Esto se ha convertido en un serio problema en Estados Unidos y allí donde se emplean semillas Roundup Ready a gran escala (24) (25) (26) (27).

Para controlar las malas hierbas se tienen que incrementar las dosis de herbicida o incluso complementar "Roundup" con otros herbicidas, lo cual incrementa la carga química en el medio ambiente (28)(29)

2) Deterioro de la biodiversidad por la pérdida de hierbas y otras especies

Un estudio del Gobierno británico ha descubierto que alrededor de los cultivos de colza transgénica hay un 24 % menos de mariposas. Esto se debe a que existen menos hierbas con flores y, por tanto, menos néctar para alimentarse (30). Además, hay menos semillas de colza y remolacha para los pájaros (31) (32) (33).

3) Reducción de las bacterias del suelo

El uso de herbicidas en los cultivos de soja transgénica reduce la cantidad de bacterias beneficiosas en el suelo, como las que fijan el nitrógeno (34) (35) y nos harían menos dependientes de los fertilizantes nitrogenados.



© Greenpeace / Tomas Bravo Garcia

Efectos sobre la salud

Se están introduciendo en los alimentos proteínas derivadas de bacterias, de virus, de insectos, de ratones, de multitud de otras especies que no nunca han formado parte de nuestra dieta.

Los **riesgos sanitarios** a largo plazo de los OMG presentes en nuestra alimentación o en la de los animales cuyos productos consumimos no se están evaluando correctamente y su alcance sigue siendo desconocido. Nuevas alergias, aparición de nuevos tóxicos y efectos inesperados son algunos de los riesgos.

Si estos motivos no son suficientes para plantear la retirada de los cultivos transgénicos actualmente en el mercado **¿a qué tipo de catástrofes estamos esperando?** Experimentar genéticamente con nuestros alimentos es como jugar a la ruleta rusa con los consumidores y con la **salud pública**.

Los estudios independientes sobre la salubridad de los cultivos de transgénicos tanto para animales

como para humanos carecen en gran medida de información científica (36) (37) (38) (39).

Casi todos los transgénicos que se comercializan en el mundo, o bien son productores de **venenos** (Bt), o bien toleran altas dosis de venenos (RR).

Pero, mientras que los pesticidas se analizan durante periodos de dos años antes de que sean aprobados en la UE, los análisis más largos que se realizan sobre transgénicos son de **90 días**, incluidos los de plantas modificadas genéticamente para producir pesticidas.

1) Resistencia a antibióticos en bacterias patógenas para el hombre (en algunos OMG se utilizan genes antibióticos como marcadores). Es decir, algunos transgénicos pueden transferir resistencia a determinados antibióticos que se utilizan para luchar contra enfermedades tanto humanas como animales (por ejemplo, a la amoxicilina), anulando la eficacia de un medicamento consumido. La Asociación de Médicos Británica ha recomendado prohibir el uso de estos genes marcadores.

2) Nuevos tóxicos en los alimentos. Se evidencia un incremento de la contaminación en los alimentos por un mayor uso de productos químicos en la agricultura.

Notas 40 y 41??

3) Reacciones alérgicas

Lo que es innegable es que los cultivos transgénicos tienen la capacidad de causar **reacciones alérgicas** en mayor medida que los cultivos tradicionales (43) (44).

Durante un largo estudio llevado a cabo en Australia, por ejemplo, se llegó a la conclusión de que los **guisantes** modificados genéticamente con un gen de alubia roja, causaban reacciones alérgicas en ratones. Estos animales, después de haber comido estos guisantes, se volvían además más vulnerables a otras alergias alimenticias.

(NOTA: (1) Prescott, V.E., Campbell, P.M., Moore, A., Mattes, J., Rothenberg, M.E., Foster, P.S., Higgins, T.J.V. & Hogan, S.P. 2005.

Transgenic expression of bean alpha-amylase inhibitor in peas results in altered structure and immunogenicity. Journal of Agricultural And Food Chemistry 53: 9023 - 9030 (published November 16, 2005).

En EE.UU., en el conocido caso del **"Maíz Starlink"** (2000) se encontraron en la cadena alimentaria trazas de un maíz transgénico no autorizado para

consumo humano que provocó graves problemas de reacciones alérgicas.

4) Daños en órganos internos

En 2007, un grupo de expertos del Departamento de Ingeniería Genética de la Universidad de Caen, Francia, presentó un nuevo estudio, en el que se demuestra que las ratas de laboratorio alimentadas con el **maíz MG MON 863** han mostrado signos de toxicidad en el **riñón** y en el **hígado**.

El estudio, publicado en la revista científica *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, analiza los resultados de las pruebas de seguridad presentados por Monsanto a la Comisión Europea para obtener la autorización de comercialización en la UE. Los datos muestran que el MON 863 tiene asociados **riesgos** significativos para la salud. Sin embargo, la Comisión Europea concedió licencias para su comercialización tanto para el consumo humano como para el animal.

Las evidencias incriminatorias fueron obtenidas por Greenpeace después de un caso judicial

“Los análisis de Monsanto no pasarían un examen riguroso. Para empezar, sus protocolos estadísticos son altamente cuestionables. Peor aún, la empresa omitió llevar a cabo un estudio de las diferencias del peso de los animales y además, datos cruciales de los análisis de orina se ocultaron en las propias publicaciones de la empresa”. Profesor Gilles Eric Séralini, experto gubernamental en la tecnología de ingeniería genética de la Universidad de Caen, El maíz MON 863 fue aprobado por la Comisión Europea a pesar de la oposición de la mayoría de los estados miembros, que expresaron su **preocupación** acerca de la seguridad de este maíz. El Profesor Séralini confirma científicamente estas preocupaciones (40). Tal y como afirma el estudio, ***“con los datos actuales, no se puede concluir que el maíz transgénico MON 863 sea un producto seguro”.*** Sin embargo, el MON 863 ha sido autorizado para los mercados de Australia, Canadá, China, Japón, México, Filipinas y EE.UU., además de la UE.

En vez de admitir la **incertidumbre** sobre la seguridad del MON 863 y encargar más estudios, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA en sus siglas en inglés) (41) y la industria biotecnológica se han esforzado por intentar contradecir los resultados obtenidos, de manera que no se vieran afectados los intereses de la empresa Monsanto.

Un análisis insuficiente: El caso del maíz MON 810

La modificación genética MON 810 fue autorizada por la Unión Europea en 1998, de acuerdo con la antigua normativa sobre liberación de OMG, considerada inadecuada para la evaluación de estos productos. El análisis de riesgo del maíz MON 810 no incluyó aspectos fundamentales, como sus **efectos a largo plazo** sobre la salud humana y/o animal o los impactos indirectos o diferidos sobre el medio ambiente. Por ejemplo, cuando se autorizó este maíz, la información sobre caracterización molecular suministrada por Monsanto se consideró insuficiente.

El maíz MON 810 ha sido transformado mediante la técnica de bombardeo de partículas de ADN, cuyos resultados son especialmente inexactos y problemáticos, habiéndose demostrado en varios estudios una **inestabilidad genética** significativa.

Varios países (entre ellos Austria, Grecia, Hungría, Francia y Polonia) han prohibido el cultivo de las variedades MON 810.

El Plan de Seguimiento previsto en la orden del 28 de julio de 2005 por la que se inscriben las nuevas variedades MON 810 en España no sólo no cuenta con una fecha obligatoria de entrada en vigor, sino que los requisitos que debe cumplir según dicha orden son totalmente insuficientes: **no se exige seguimiento alguno de los efectos sobre la salud del MON 810** y el único aspecto ambiental contemplado son los efectos sobre la entomofauna y microorganismos del suelo en las parcelas cultivadas con estas variedades.

El maíz transgénico MON 810 se creó con la intención de evitar el uso de tres aplicaciones de insecticidas. Aun así, tanto éste como otras variedades de maíz Bt segregan continuamente una toxina en el medio ambiente en cantidades entre 3.000 y 5.000 veces más altas que las que se usan en la agricultura no transgénica.



©Ogilvy y One Worldwide

Daños en la fertilidad: El caso del maíz NK 603 x MON 810

Un estudio hecho público recientemente por el Gobierno de Austria identifica graves amenazas para la salud por consumo de maíz transgénicos y concluye que la fertilidad de los ratones alimentados con él se ve seriamente dañada, con una

descendencia menor que los ratones alimentados con maíz convencional.

Se trata de un maíz denominado NK603xMON810 y **aprobado para alimentación humana y animal en la UE (se ha cultivado de forma experimental en numerosos municipios españoles)** y parece actuar como un agente de control de la natalidad y conduce de forma potencial a la **infertilidad**.

Los investigadores austriacos llevaron a cabo varios ensayos de alimentación a largo plazo con ratones durante 20 semanas. Se encontró que la **reducción en el tamaño de la camada** y el peso de ésta en el caso de los que habían sido alimentados con maíz MG eran estadísticamente significativos en la tercera y cuarta generación en los ratones alimentados con transgénicos en comparación con el grupo control. Esta variedad de maíz transgénico, propiedad de la multinacional Monsanto ha sido aprobada para su cultivo en varios países, como EE.UU o Argentina. La toxicidad para la reproducción que presenta este maíz transgénico es un resultado totalmente inesperado.

En 2005, la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA en sus siglas en inglés) dio luz verde a este maíz. De nuevo, sin realizar ningún estudio independiente, basándose sólo en los datos de Monsanto.

Efectos de los pesticidas e insecticidas

Por ejemplo, el **glufosinato de amonio**, uno de los principales herbicidas asociados a los cultivos MG, está asociado a casos de toxicidad neurológica, así como **defectos congénitos** en seres humanos y mamíferos.

El Roundup Ready, herbicida de Monsanto, cuyo componente principal compuesto activo es el **glifosato**, provoca disfunciones en la división celular, que podría estar asociado con algunos tipos de **cáncer y puede alterar el sistema endocrino llegando a interferir con las hormonas**.

Referencias

- 8.- Andow, D.A. and A. Hilbeck. 2004. Evaluación de riesgos con base científica de los efectos imprevisibles de los cultivos transgénicos. *Bioscience* 54: 637-649.
- 9.- Obrist, L.B., Dutton, A., Romeis, J. & Bigler, F. 2006. Actividad biológica de la toxina Cry1Ab expresada por el maíz Bt después de ser ingerida por artrópodos herbívoros y expuestos al depredador *Chrysoperla carnea*. *BioControl* 51: 31-48.
- 10.- Harwood, J.D., Wallin, W.G. & Obrycki, J.J. 2005. Aceptación de las endotoxinas Bt por parte de herbívoros a los que no va destinado y por otros depredadores artrópodos: evidencia molecular encontrada en un agroecosistema de maíz transgénicos. *Ecología Molecular* 14: 2815-2823.
- 11.- Lövei, G.L. & Arpaia, S. 2005. Efecto de las plantas transgénicas sobre los enemigos naturales: un análisis crítico de los estudios de laboratorio. *Entomología Experimental y Aplicada* 114: 1-14, 2005.
- 12.- Andow, D.A. & Zwahlen, C. 2006. Evaluación de los riesgos medioambientales de las plantas transgénicas. *Cartas de Ecología* 9: 196-214.
- 13.- Snow, A. A., Andow, D.A., Gepts, P., Hallerman, E. M., Power, A., Tiedje, J. M. & Wolfenbarger, L.L. 2005. Los organismos modificados genéticamente y el medio ambiente: estado actual y recomendaciones. *Aplicaciones Ecológicas*, 15: 377-44.
- 14.- Andow, D.A. and A. Hilbeck. 2004. Evaluación de riesgos con base científica de los efectos no buscados de los cultivos transgénicos. *Bioscience* 54: 637-649.
- 15.- Knols, B.G.J. and M. Dicke. 2003. Evaluación de los cultivos Bt en los Países Bajos. *Biología Natural* 21: 973-974.
- 16.- Saxena, D., Flores, S. & Stotzky, G. 2002. La toxina Bt se libera por los exudados de las raíces de doce híbridos transgénicos de maíz representando tres transformaciones. *Biología y Bioquímica del Suelo* 34: 133-137.

- 17.- Flores, S., Saxena, D & Stotzky, G. 2005. Las plantas transgénicas con Bt se descomponen menos en el suelo que las que no son tratadas con Bt. *Biología y Bioquímica del Suelo* 37: 173-182.
- 18.- Stotzky, G. 2004. Persistencia y actividad biológica en el suelo de las proteínas insecticidas del *Bacillus thuringiensis*, especialmente en las plantas transgénicas. *Planta y Suelo* 266: 77-89.
- 19.- Zwahlen, C., Hilbeck, A., Gugerli, P. & Nentwig, W. 2003. Degradación de la proteína Cry1Ab en el tejido del maíz transgénico con *Bacillus thuringiensis*. *Ecología Molecular* 12: 765-775.
- 20.- Directiva 201/18/EC sobre la liberación deliberada en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente, véase Recital 19, Recital 20 y Anexo II: "Un principio general para la evaluación de riesgos es el análisis de los efectos acumulativos a largo plazo que sean relevantes para la aprobación y comercialización de los mismos. Los efectos acumulativos a largo plazo se refiere a los efectos sobre la salud de las personas y sobre el medio ambiente, incluidos la flora, la fauna, la fertilidad del suelo, la degradación del material orgánico, la cadena alimenticia, la diversidad biológica, la salud de los animales y los problemas de resistencia a los antibióticos".
- 21.- Rosi-Marshall, E.J., Tank, J.L., Royer, T.V., Whiles, M.R., Evans-White, M., Chambers, C., Griffiths, N.A., Pokelsek, J. & Stephen, M.L. 2007. Las toxinas en los derivados de los cultivos transgénicos pueden afectar los ecosistemas y las corrientes de agua. *Proceedings National Academy Sciences* 41: 16204-16208
- 22.- Richard, S., Moslemi, S., Sipahutar, H., Benachour, N. & Seralini, G-E. 2005. Efectos diferenciales del glifosato y el "Roundup" en las células placentarias humanas y en la aromatasa. *Perspectivas de salud medioambiental* 113: 716-720.
- 23.- Relyea, R.A. 2005. El impacto de insecticidas y herbicidas en la biodiversidad y productividad de las comunidades acuáticas. *Aplicaciones Ecológicas* 15: 618-627. Relyea, R.A. 2005. El impacto letal de "Roundup" sobre anfibios acuáticos terrestres. *Aplicaciones Ecológicas*, 15: 1118-1124.
- Relyea, R.A., Schoeppner, N.M. & Hoverman, J.T. 2005. Pesticidas y anfibios: la importancia del contexto de la comunidad. *Aplicaciones Ecológicas*, 15: 1125-1134.
- 24.- Roy, B.A. 2004. Resumen de costes y beneficios del uso de herbicidas. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101: 13974-13975.
- 25.- Baucom, R.S. & Mauricio, R. 2004. Valoración de costes y beneficios de una nueva tolerancia a los herbicidas sobre hierbas nocivas. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 11: 13386-13390.
- 26.- Vitta, J.I., Tuesca, D. & Puricelli, E. 2004. Uso generalizado de la soja tolerante al glifosato y riqueza herbal de la comunidad en Argentina. *Agricultura, Ecosistemas y Medio Ambiente* 103: 621-624.
- 27.- Nandula, V.K., Reddy, K.N., Duke, S.O. & Poston, D.H. 2005. Hierbas resistentes al glifosato: situación actual y previsión de futuro. *Perspectivas en la gestión de plagas*, Agosto 2005: 183-187.
- 28.- Duke, S.O. 2005. Evaluación de los cultivos resistentes a los herbicidas diez años después de su introducción. *Ciencia de la gestión de plagas* 61: 211-218.
- 29.- http://farministrynews.com/mag/farming_saving_glyphosate/index.html
- 30.- Roy, D. B., Bohan, D. A., Haughton, A. J., Hill, M. O., Osborne, J. L., Clark, S. J., Perry, J. N., Rothery, P., Scott, R. J., Brooks, D. R., Champion, G. T., Hawes, C., Heard, M. S. & Firbank, L. G. 2003. Invertebrados y vegetación en los márgenes adyacentes a cultivos con regímenes de herbicidas contrastados según las Evaluaciones y Escalas Agrícolas de los cultivos modificados genéticamente para hacerlos tolerantes a los herbicidas. *The Royal Society Philosophical Transactions B*. 358: 1879-1898
- 31.- Heard, M.S. et al. 2003. Malas hierbas en campos con cultivos convencionales y en campos con cultivos modificados genéticamente para hacerlos tolerantes a los herbicidas. I. Efectos en la abundancia y diversidad. *Philosophical Transactions of the Royal Society London B* 358: 1819-1832.
- 32.- Firbank, L.G. et al. 2006. Efectos de los sistemas de cultivo modificados genéticamente para tolerar herbicidas sobre los bancos de semillas durante dos años consecutivos de cultivos. *Biology Letters* 2: 140-143
- 33.- Bohan, D.A. et al. 2005. Efectos sobre la abundancia de invertebrados y hierbas en cultivos de colza modificado genéticamente para la tolerancia a los herbicidas y sembrados en invierno. *Journal Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 272, DOI 10.1098/rspb.2004.3049.
- 34.- King, C.A., Purcell, L.C. & Vories, E.D. 2001. Crecimiento de las plantas y actividad nitrogenosa de la soja tolerante al glifosato en respuesta a las aplicaciones del glifosato foliar. *Agronomy Journal* 93: 179-186.
- 35.- Zablotowicz, R.M. & Reddy, K.N. 2004. Efectos del glifosato en la simbiosis del *Bradyrhizobium japonicum* con soja transgénica resistente al glifosato: breve evaluación. *Journal of Environmental Quality* 33: 825-831.
- 36.- Vain, P. 2007. Tendencias de los cultivos transgénicos, estudios sobre la seguridad de la comida y los piensos. *Nature Biotechnology Correspondence* 25: 624-626.
- 37.- Domingo, J.L. 2007. Estudios de toxicidad de las plantas modificadas genéticamente: evaluación de los estudios publicados. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 47:8, 721 - 733.
- 38.- Pryme, I.F. & Lembcke, R. 2003. Estudios in vivo de las posibles consecuencias para la salud de la comida y los piensos transgénicos - con énfasis en los ingredientes procedentes de plantas transgénicas. *Nutrición y Salud* 17: 1-8.
- 39.- Brown, P., Wilson, K.A., Jonker, Y. & Nickson, T.E. 2003. La tolerancia al glifosato de la canola es equivalente a la línea parental en la dieta de la trucha. *Journal of Agricultural Food and Chemistry*, 51: 4268-4272.
- 40.- Seralini, G.E., Cellier, D., de Vendomois, J.S., 2007. Nuevo análisis de un estudio sobre la alimentación de la rata con maíz transgénico revela señales de toxicidad hepatorenal. *Archives of Environmental Contamination & Toxicology*, 52, 596-602.
- 41.- EFSA, 2007. Estudio de la EFSA sobre los análisis estadísticos llevados a cabo para la evaluación del MON 863 (alimentación de una rata durante 90 días). http://www.efsa.europa.eu/en/science/scientific_reports/statistical_analyses_MON863.html
- 42.- Doull, J., Gaylor, D., Greim, H.A., Lovell, D.P., Lynch, B. & Munro I.C. 2007. Informe de un panel de expertos sobre el análisis de Seralini et al. (2007) en relación a un estudio de 90 días sobre Monsanto que apoya la seguridad de una variedad de maíz transgénico (MON 863). *Food and Chemical Toxicology* 45: 2073-2085
- 43.- Bernstein, J.A. et al. 2003. Investigación clínica y en laboratorio de las alergias a las comidas con transgénicos. *Perspectivas de Salud Medioambiental*. 111:1114-1121.
- 44.- Freese, W. & Schubert, D. 2004. Evaluación de seguridad y regulación de las comidas transgénicas. *Biotechnology and Genetic Engineering Reviews*, 21: 229-324.
- 45.- Prescott, V.E., Campbell, P.M., Moore, A., Mattes, J., Rothenberg, M.E., Foster, P.S., Higgins, T.J.V. & Hogan, S.P. 2005. Expresión transgénica del inhibidor de alfa-amilasa en los guisantes con resultado de estructura y inmunogenética alteradas. *Journal of Agricultural & Food Chemistry* 53: 9023- 9030.

- ¹Prasifka, P.L., Hellmich, R.L., Prasifka, J.R. & Lewis, L.C. 2007. Efectos del maíz Cry1Ab sobre los movimientos de las larvas de la mariposa monarca. *Entomología Medioambiental* 36:228-33
- ²Dively, G.P., Rose, R., Sears, M.K., Hellmich, R.L. Stanley-Horn, D.E. Calvin, D.D. Russo, J.M. & Anderson, P.L. 2004. Efectos sobre las larvas de mariposa monarca (*Lepidoptera: Danaidae*) después de estar expuestas a maíz Cry1Ab. *Entomología Medioambiental* 33: 1116-1125.
- ³Lang, A. & Vojtech, E. 2006. Consecuencias del consumo de polen de maíz transgénico en el *Papilio machaon* L. (*Lepidoptera, Papilionidae*). *Ecología Básica y Aplicada* 7: 296—306.
- ⁴Darvas, B., Lauber, E., Polgár, L. A., Peregovits, L., Ronkay, L., Juracsek, J., et al. (2 4). Efectos no buscados del maíz con Bt DK-44 -BTY (Yieldgard). Primer Simposio Entomológicos Húngaro-Taiwanés, 11–12 October 2004, Budapest Hungarian National History Museum (p. 5).
- ⁵Felke, V.M. & Langenbruch, G.A. 2003. Wirkung von Bt-Mais-Pollen auf Raupen des Tagpfauenauges im Laborversuch (Effect of Bt-maize-pollen on caterpillars of *Inachis io* in a laboratory assay). *Gesunde Pflanzen*, 55: 1-7.
- ⁶Felke, M., Lorenz, N. & Langenbruch, G-A. 2002. Estudios de laboratorio sobre los efectos del polen de maíz Bt sobre las larvas de algunas especies de mariposas. *Diario de Entomología Aplicada* 126: 320 –325.
- ⁷Obrist, L.B., Dutton, A., Romeis, J. & Bigler, F. 2006. Actividad biológica de la toxina Cry1Ab expresada por el maíz con Bt después de ser ingerida por artrópodos herbívoros y expuestos al depredador *Chrysoperla carnea*. *BioControl* 51: 31-48.