



A6-424 Análisis de sustentabilidad de cultivos genéticamente modificados en la toma de decisiones. Caso de la soya intacta™ Roundup Ready™ 2 Pro

Georgina Catacora-Vargas

Universidad de Antioquia, Colombia AGRUCO, Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Forestales, Universidad Mayor de San Simón, Bolivia
GenØk – Centro para la Bioseguridad, Noruega; g.catacora@gmail.com

Resumen

Debido a su abordaje restringido, los actuales análisis de sustentabilidad de cultivos GM levantan preguntas sobre la cantidad y calidad de información que generan para los procesos de toma de decisiones. Comparando el dossier de evaluación de la soya Intacta RR2Pro de Monsanto con información desde otras fuentes, se evidencia que su aprobación se dio sobre la base de información metodológicamente débil, sesgada e incompleta.

Palabras-clave: sustentabilidad, soya genéticamente modificada, Brasil.

Abstract:

Given their limited scope, the current sustainability assessments of genetically modified crops raise questions on the sufficiency and quality of the available information for decision-making processes. Comparing Monsanto's dossier on GM soybean Intact RR2Pro with the available information from other sources, it is evident that this GM crop's approval was based on methodologically flawed, biased and incomplete information.

Keywords: sustainability, genetically modified soybean, Brazil.

Introducción

Los cultivos genéticamente modificados (GM) imponen importantes desafíos a la producción agroecológica y los sistemas alimentarios en general. Entre ellos, los de índole ecológico-biológico como el riesgo de contaminación genética; los socio-económicos por las transformaciones que exacerbaban las inequidades de los sistemas agroindustriales; e incluso los desafíos políticos por las autorizaciones sin consultas públicas ni estudios suficientes.

Se argumenta que los sistemas de bioseguridad de cultivos GM son sólidos y que se cuenta con suficiente información sobre su seguridad (Burachik, 2010). El análisis aquí presentado cuestiona estos supuestos y aborda la pregunta: En los procesos de toma de decisiones ¿Qué información está sobre la pertinencia ecológica y socio-económica de los cultivos GM? Para responder esta pregunta, se tomó el caso de la soya GM Intacta™ Roundup Ready™ 2 Pro (Intacta RR2Pro) y la información sobre la cual se basa su aprobación en Brasil.

Metodología

El marco referencial utilizado en el análisis de la sustentabilidad de cultivos GM es el provisto por la Agencia Noruega de Medio Ambiente con referencia al Acta de Tecnología Genética de Noruega, instrumento regulatorio sobre organismos genéticamente modificados (OGMs) en este país (NBAB 2014). Se trabajó con este marco por tres motivos: (i) Es el único que incluye parámetros de sustentabilidad en el análisis de OGMs, considerando aspectos de beneficio público y justificación ética (Spök 2010). (ii) Incluye un análisis de sustentabilidad en el país de origen del cultivo GM. (iii) Brasil provee a Noruega la mayoría de la soya que consume, particularmente soya no-GM (Garberg et al. 2014)

Como aproximación a la información disponible para los tomadores de decisiones, la información analizada proviene de: (a) El dossier de evaluación de riesgos de la soya GM Intacta RR2Pro elaborado por la empresa Monsanto (disponible en Berger & Braga, 2009) y presentado a las autoridades brasileñas correspondientes, (b) La literatura científica disponible a través del buscador académico Scopus, y (c) Otras fuentes como libros y reportes.

Resultados y discusiones

Los hallazgos del análisis son metodológicos y sobre el estado de conocimiento respecto a la sustentabilidad de la soya Intacta RR2Pro. Con referencia a las cuestiones metodológicas, el marco referencial aplicado permitió un abordaje amplio en la evaluación de la sustentabilidad. Ello a diferencia de los análisis habituales que se limitan al cultivo GM (características genéticas básicas), algunas interrelaciones con el contexto ecológico (Figura 1.a) y, eventualmente, aspectos específicos del paquete tecnológico inherente a la modificación genética (Figura 1.b). El marco de evaluación de sustentabilidad elaborado por la Agencia Noruega de Medio Ambiente adicionan a estos escenarios de análisis el contexto amplio donde se introduce el cultivo GM. Es decir, aspectos socio-económicos y sus inter e intra relaciones con los otros elementos de análisis (Figura 1.c). Con la aplicación de este marco referencial fue posible analizar un conjunto amplio de aspectos relevantes a la sustentabilidad de la soya GM Intacta RR2Pro (Figura 2).

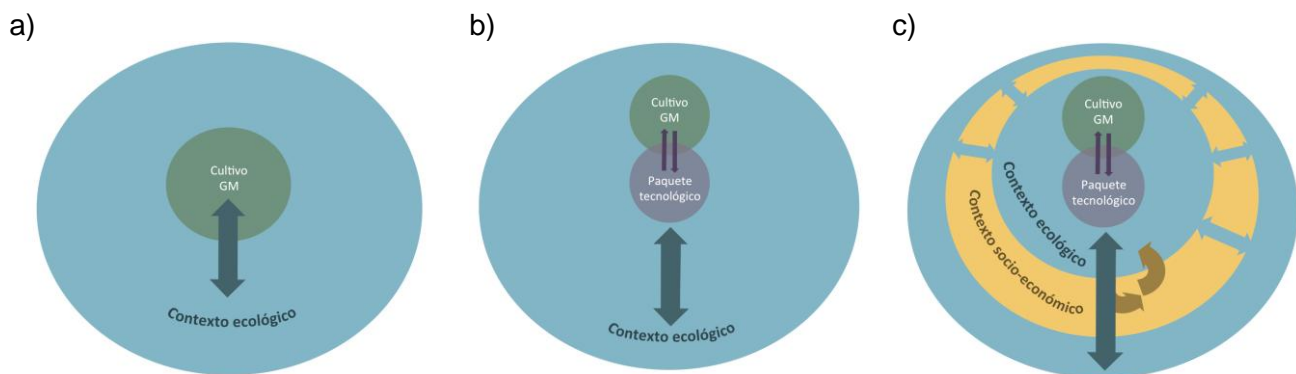


FIGURA 1. Escenarios de evaluación de cultivos GM. a) Consideración del cultivo GM y el contexto ecológico; b) Consideración del cultivo GM, el paquete tecnológico inherente y el contexto ecológico; c) Consideración del cultivo GM, el paquete tecnológico inherente y las interacciones con el contexto ecológico y socio-económico.

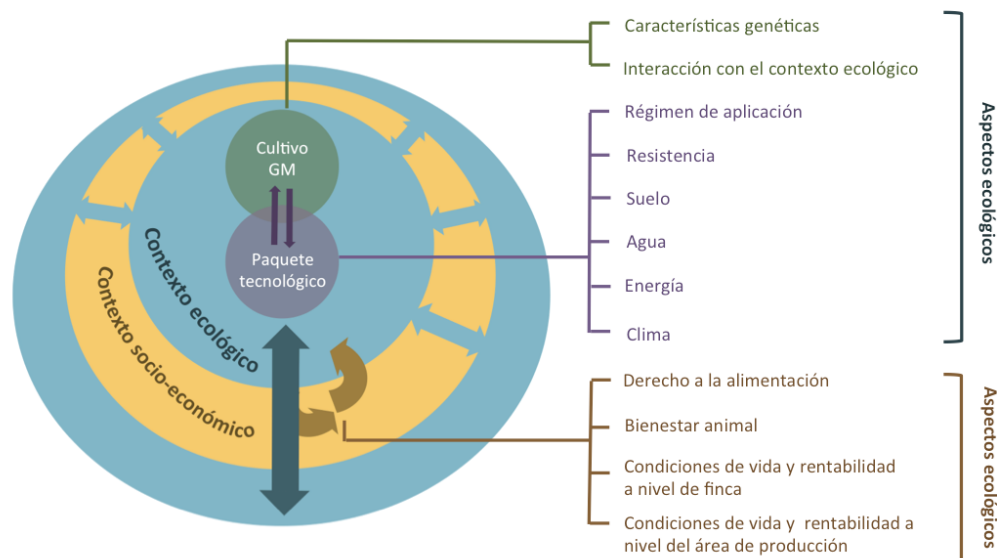


FIGURA 2. Criterios principales de evaluación de cultivos GM con referencia a sus características, el paquete tecnológico inherente y las interacciones con el contexto ecológico y socio-económico.

La revisión del dossier de evaluación de Intacta RR2Pro presentado por Monsanto a las autoridades del Brasil, evidencia la aplicación de un enfoque restringido: Análisis enfocado al cultivo GM y su interacción con el medio ecológico (según el esquema de la Figura 1.a) con algunas consideraciones relacionadas del paquete tecnológico y la calidad nutricional de la cosecha (Tabla 1). Un aspecto particular de lo reportado en el dossier es que todos los hallazgos son positivos, es decir, no describe posibles efectos adversos de Intacta RR2Pro. La falta de investigaciones desde otras fuentes impiden un análisis comparativo de resultados. Sin embargo, la literatura disponible sobre la soya Roundup Ready™ (RR) – que al igual que la soya Intacta RR2Pro incluye la tolerancia al herbicida glifosato, documenta efectos adversos de este cultivo GM en todas las áreas de análisis. Esto demuestra un contraste importante entre los hallazgos de Monsanto y la literatura disponible.

Gran parte de dichas inconsistencias se deben a las siguientes debilidades metodológicas identificadas en el dossier de Monsanto: (i) estudios de corto plazo, principalmente de uno o dos ciclos de cultivo, (ii) tamaños de muestra restringidos, (iii) falta de distinción adecuada, en varios análisis, entre la soya Intacta RR2Pro, las variedades parentales y las convencionales, (iv) pruebas sin inclusión de comparadores convencionales, es decir, sin controles, (v) análisis en parcelas de investigación manejados con prácticas no aplicadas en el contexto real de producción, como ser buenas prácticas agrícolas y manejo integrado de plagas, (vi) exclusión de la aplicaciones de glifosato en las pruebas de campo, (vii) uso de material bacteriano en lugar de tejido de la planta GM en los análisis de laboratorio, (viii) agregación arbitraria de datos obtenidos en diferentes ubicaciones geográficas, (ix) extrapolación de resultados entre parámetros no relacionados, y (x) falta de consideración de efectos sinérgicos y acumulativos de las dos características insertas en Intacta RR2Pro.

TABLA 1. Información disponible sobre soya GM Intacta RR2Pro y soya GM Roundup Ready™ según los niveles y criterios generales de análisis aplicados.

Nivel de análisis	Criterio	Efecto específico	Información disponible según el tipo de soya								
			Soya Intacta™ Roundup Ready™ 2 Pro				Soya Roundup Ready™				
			Solicitante		Literatura		Solicitante		Literatura		
			(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	
Aspectos ecológicos	Cultivo GM	Características genéticas	Genotipo y fenotipo	Sí	NA	Sí	NA	Sí	NA	Sí	NA
		Estabilidad y expresión del genoma	(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	(+)	(-)	
		Equivalencia sustancial	(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	(+)	(-)	
		Uso de marcadores resistentes a antibióticos	No	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	Sí
	Cultivo GM en el contexto ecológico	Interacción con el contexto ecológico	Flujo genético	(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	(+)	(-)
		Efectos en la biodiversidad	(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	(+)	(-)	
		Cambios en las condiciones ambientales	(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	(+)	(-)	
		Estabilidad del genoma y expresión genética	(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	(+)	(-)	
		Efectos ecológicos en las propiedades químicas	(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	(+)	(-)	
		Efecto de la planta GM en el contexto ecológico	(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	(+)	(-)	
		Comparación con otras plantas y herbicida	No	☒	☒	Sí	No	☒	Sí	Sí	
	Material de comparación	B	☒	☒	☒	B	☒	B/P	B/P		
	Cultivo GM + paquete tecnológico en el contexto ecológico	Régimen de aplicación	Efectos en la biodiversidad	(+)	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)
			Cambios en el manejo del cultivo	(+)	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)
			Efectos ecológicos por dispersión	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)
		Resistencia	Resistencia a herbicidas	☒	☒	☒	☒	☒	(-)	☒	(-)
			Suelos	Efectos en erosión	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
		Cambios de pH	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	
		Cambios en los nutrientes	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(-)	
		Agua	Contaminación	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)
			Evapotranspiración	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
		Energía – Cambios en el uso	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)	
	Clima – Cambios en la generación de gases de efecto invernadero	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)		
	Aspectos socio-económicos	Derecho a la alimentación	Efectos en la seguridad alimentaria	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)
			Efectos en la inocuidad alimentaria	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)
			Cambio en la calidad de los alimentos	(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	(+)	(-)
		Bienestar animal – Variaciones en la calidad del pienso	(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	☒	(-)	
Condiciones de vida y rentabilidad (a nivel de finca)		Efectos en la salud humana	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)	
		Cambios en contratos y condiciones de acuerdos	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(-)	
		Cambios en costos e ingresos	☒	☒	(+)	☒	☒	☒	(+)	(-)	
		Cambio en el derecho a las semillas	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)	
Condiciones de vida y rentabilidad (a nivel de área productiva)		Efectos en la salud humana y seguridad	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)	
		Cambios en el empleo	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(-)	
		Cambio en derechos de los obtentores de semilla	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(-)	
		Efectos en las funciones ecosistémicas	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(-)	
Propuesta de monitoreo de efectos		☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒		

(+): Efecto positivo reportado; (-): Efecto negativo reportado; ☒: Información no reportada; NA: No aplica; B: Bacteria; P: Planta.

Comparando la información provista por el dossier de la empresa Monsanto sobre la soya Intacta RR2Pro y la soya RR, con la disponible desde otras fuentes de información (Tabla 1), sobresalen tres aspectos importantes. Primero, los aspectos abordados en el estudio de evaluación Intacta RR2Pro son restringidos, no incluyen la integralidad de aspectos necesarios sobre su seguridad. Segundo, existe una importante inconsistencia de hallazgos entre lo reportado por Monsanto y otras fuentes de información dando pautas de un fuerte sesgo – por parte de la empresa – al reportar sólo hallazgos positivos. Tercero, a nivel general, no se cuenta con información sobre muchos de los aspectos relevantes



relacionados a la seguridad y sustentabilidad de la soya GM tolerante a herbicidas, particularmente de Intacta RR2Pro. Es decir, la información de la Tabla 1 claramente da cuenta que se tiene un conocimiento profundamente incompleto sobre esta variedad GM. En su conjunto, estos aspectos son consistentes con lo expresado por varios investigadores sobre la inexistencia de un consenso sobre la seguridad de los OGMs (Hilbeck et al. 2015). Con base a esta información y conocimiento sesgado e incompleto se dio la aprobación de la soya GM Intacta RR2Pro en Brasil en el 2010. A partir de entonces esta variedad se ha diseminado en la región del Cono Sur por vías legales de autorización (por ejemplo en Argentina y Uruguay en el 2012, y en Paraguay en el 2013) (ISAAA 2015) y también a través de introducciones ilegales (por ejemplo, en Bolivia).

Conclusiones

El análisis de la información disponible sobre la soya GM Intacta RR2Pro en el dossier presentado por la empresa Monsanto a las autoridades del Brasil comparado con información desde otras fuentes indican que: (i) En los procesos de toma de decisiones se requieren análisis integrales que además de considerar el cultivo GM y el paquete tecnológico inherente, aborden las interacciones de ambos con el contexto ecológico y socio-económico. (ii) Existen importantes debilidades metodológicas en las investigaciones presentadas en el dossier que respaldaron la autorización de Intacta RR2Pro. (iii) Lo anterior junto con los vacíos de información sobre diversos aspectos relevantes a la seguridad de Intacta RR2Pro, revelan que su aprobación se dio sobre la base de un conocimiento sesgado e incompleto. Es decir, no se cuenta con información suficiente sobre la pertinencia ecológica ni socio-económica de la soya GM Intacta RR2Pro.

Agradecimientos

GenØk-Centro para la Bioseguridad de Noruega apoyó esta investigación mediante requerimiento de la Agencia Noruega del Medio Ambiente. La autora agradece a todas las personas que contribuyeron en la realización de la versión original del reporte de investigación, disponible en www.genok.no bajo el título “Sustainability Assessment of Genetically Modified Herbicide Tolerant Crops. The Case of Intacta™ Roundup Ready™ 2 Pro Soybean Farming in Brazil in light of the Norwegian Gene Technology Act”.

Referencias bibliográficas

- Berger, G. U., & Braga, D. P. V. (2009). Relatório de Biossegurança Ambiental e Alimentar da Soja MON 87701 x MON 89788. Sao Paulo.
- Burachik, M. (2010). Experience from use of GMOs in Argentinian agriculture, economy and environment. *New Biotechnology*, 27(5), 588–592.
- Garberg, A. K., Riiser, A., Mathias, F., & Campos Malta, E. (2014). From Brazilian fields to Norwegian farms. Socio-environmental challenges in the soy production chain. Oslo.
- Hilbeck, A., Binimelis, R., Defarge, N., Steinbrecher, R., Székács, A., Wickson, F., ... Wynne, B. (2015). No scientific consensus on GMO safety. *Environmental Sciences Europe*. doi:10.1186/s12302-014-0034-1
- ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications). (2015). MON87701 x MON89788. Accedido en Mayo 15, 2015, desde www.isaaa.org
- NBAB (The Norwegian Biotechnology Advisory Board). (2014). Herbicide-resistant genetically modified plants and sustainability. Oslo.
- Spök, A. (2010). Assessing Socio-Economic Impacts of GMOs. Issues to Consider for Policy Development. Vienna.