



eA6-424 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 genéticamente modificados 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 (presentada a las autoridades del Brasil) con literatura desde otras fuentes, se evidencia que su aprobación se dio sobre la base de información metodológicamente débil, sesgada e incompleta.

Palabras-clave: Evaluación de sustentabilidad, soya GM, Brasil.

Abstract

Given their limited scope, current sustainability assessments of genetically modified crops raise questions regarding the quality and quantity of the information they contained, and whether they are sufficient for informing decision-making processes. Comparing the applicant's dossier on the GM soybean Intacta RR2Pro (presented to Brazilian authorities) with information from other sources, it is evident that this GM crop's approval was based on methodologically-weak, biased and incomplete information.

Keywords: Sustainability evaluation, GM 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 introgresión genética en especies y variedades locales; los socio-económicos derivados de las transformaciones que exacerban las inequidades de los sistemas agroindustriales; e incluso los desafíos regulatorios, por ejemplo, las autorizaciones sin adecuadas 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 la seguridad de estos cultivos (Burachik 2010). El análisis aquí presentado cuestiona estos supuestos y aborda la pregunta: ¿Qué información está disponible en los procesos de toma de decisiones sobre la pertinencia ecológica y socio-económica de los cultivos GM?

Metodología

Con base al marco de evaluación de sustentabilidad de cultivos GM provisto por la Agencia Noruega de Medio Ambiente, se analizó la soya GM Intacta™ Roundup Ready™ 2 Pro (Intacta RR2Pro) y la información que respalda su aprobación en Brasil. Este marco de evaluación responde a lo establecido en el Acta de Tecnología Genética de Noruega, instrumento regulatorio sobre organismos genéticamente modificados (OGMs) en este país

(NBAB 2014). Se trabajó con dicho marco por tres motivos: (i) Es el único que incluye parámetros de sustentabilidad en el análisis de OGMs, conteniendo aspectos de beneficio público y justificación ética (Spök 2010). (ii) Considera la sustentabilidad en el país de producción del cultivo GM. (iii) Noruega adquiere desde Brasil la mayoría de la soya que consume, particularmente soya no-GM (Garberg et al. 2014).

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

Resultados y discusiones

Los hallazgos del análisis son metodológicos y descriptivos sobre el estado del conocimiento de la sustentabilidad de la soya Intacta RR2Pro. Respecto a las cuestiones metodológicas, el marco referencial utilizado permitió un abordaje amplio de evaluación, a diferencia de otros habitualmente aplicados que se limitan al cultivo GM (características genéticas básicas), algunas interrelaciones con el entorno 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 adiciona a estos escenarios de análisis el contexto amplio donde se introduce el cultivo GM. Es decir, aspectos socio-económicos y sus relaciones con elementos de índole ecológica e institucional (Figura 1.c). Por tanto, con la aplicación de este marco referencial fue posible considerar un conjunto extenso de parámetros relevantes a la sustentabilidad de la soya GM Intacta RR2Pro (Figura 2).

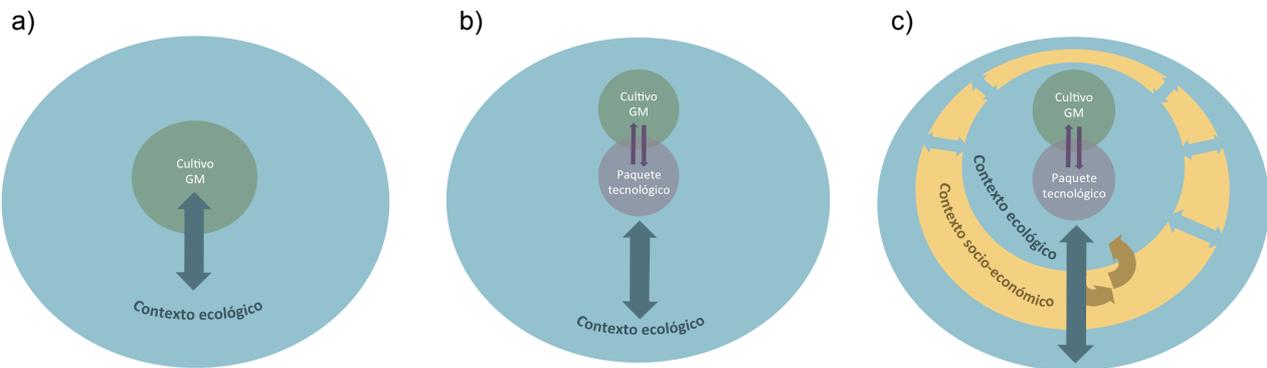


FIGURA 1. Escenarios de evaluación de cultivos GM: (a) Consideración del cultivo GM y el entorno ecológico. (b) Consideración del cultivo GM, el paquete tecnológico inherente y el entorno ecológico. (c) Consideración del cultivo GM, el paquete tecnológico inherente y las interacciones con el entorno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

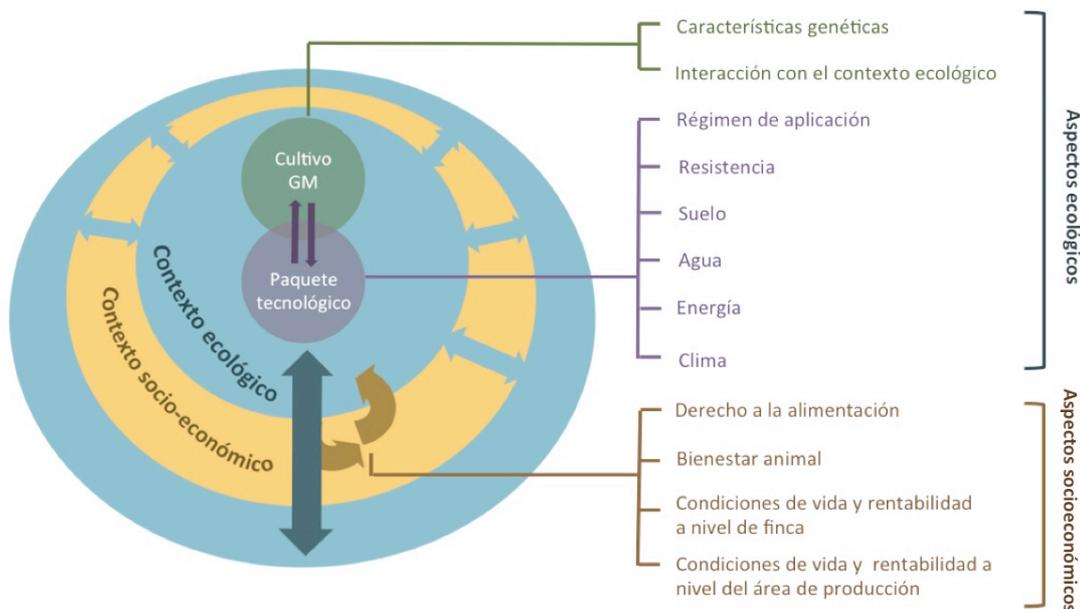


FIGURA 2. Criterios principales de evaluación de cultivos GM con referencia a sus características, el paquete tecnológico inherente y las interacciones con el entorno ecológico y contexto socio-económico según el marco de sustentabilidad elaborado por la Agencia Noruega de Medio Ambiente.

La revisión del dossier de evaluación de riesgos de Intacta RR2Pro presentado en Brasil evidencia la aplicación de un enfoque restringido al análisis del cultivo GM, su interacción con el entorno ecológico (según el esquema de la Figura 1.a), características de su paquete tecnológico y la calidad nutricional de la cosecha (Tabla 1). Un aspecto particular de lo reportado es que todos los hallazgos son positivos; en otras palabras, el dossier no describe ningún posible efecto adverso de Intacta RR2Pro. La falta de datos sobre esta variedad de soya GM desde otras fuentes de investigación impiden un análisis comparativo de los resultados. Sin embargo, la literatura en soya Roundup Ready™ (RR) – que al igual que la variedad Intacta RR2Pro incluye la tolerancia al herbicida glifosato – documenta efectos adversos de este cultivo, potenciales o materializados, en la mayoría de las áreas de análisis. Esto apunta a un contraste importante entre lo reportado por el dossier elaborado por la empresa solicitante y la literatura disponible.

Gran parte de dichas inconsistencias se deben a las siguientes debilidades metodológicas identificadas en el dossier: (i) Estudios de corto plazo, principalmente de uno o dos ciclos de cultivo. (ii) Tamaños de muestra restringidos. (iii) Falta de distinción adecuada, en diferentes análisis, entre la soya GM Intacta RR2Pro, las variedades parentales y las convencionales. (iv) Varias pruebas sin inclusión de comparadores convencionales, es decir, sin control. (v) Análisis en parcelas de investigación manejados con prácticas raramente aplicadas en el contexto real de producción agroindustrial donde se introducen las semillas GM, como ser buenas prácticas agrícolas y manejo integrado de plagas. (vi) Exclusión de la aplicaciones de glifosato en las pruebas de campo siendo Intacta RR2Pro modificada para resistir a este herbicida. (vii) Estudios de laboratorio restringidos al material bacteriano, sin complementar con pruebas con el tejido de la planta GM. (viii) Agregación arbitraria de datos obtenidos en diferentes ubicaciones geográficas y eco-regiones. (ix) Extrapolación de resultados entre parámetros no relacionados. (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 de sustentabilidad.

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	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
		Agua	Cambios en los nutrientes	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(-)	
			Contaminación	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)	
		Energía – Cambios en el uso	Evapotranspiración	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	
			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.

De la Tabla 1, que resume lo reportado en el dossier de soya Intacta RR2Pro y otras fuentes, sobresalen tres aspectos. Primero, los parámetros abordados en la evaluación de riesgo de Intacta RR2Pro son restringidos e insuficientes para un análisis integral de seguridad y sustentabilidad. Segundo, existe una importante inconsistencia al comparar los hallazgos descritos en el dossier con los de otros estudios, dando pautas de un fuerte sesgo

por parte de la empresa al reportar sólo resultados positivos. Tercero, a nivel general no se cuenta con información sobre muchos de los parámetros relevantes relacionados a la seguridad y sustentabilidad de la soya GM tolerante a herbicidas, particularmente de Intacta RR2Pro. Por tanto, se tiene un conocimiento profundamente incompleto sobre esta variedad GM. En su conjunto, este vacío de información sustenta lo expresado por varios investigadores sobre la inexistencia de un consenso respecto a la seguridad de los OGMs (Hilbeck et al. 2015). Consiguientemente, la aprobación de la soya GM Intacta RR2Pro en Brasil en el 2010 se dio sobre la base de información débil, sesgada e incompleta. A partir de ese año, dicha 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 comparativo entre el dossier de la soya GM Intacta RR2Pro (presentada por la empresa solicitante a las autoridades del Brasil) y otras fuentes de información indican que: (i) Los procesos de toma de decisiones requieren análisis integrales que además de considerar el cultivo GM y el paquete tecnológico inherente, aborden las interacciones de ambos con el entorno ecológico y el contexto socio-económico donde se introducen. (ii) Existen importantes debilidades metodológicas en las investigaciones reportadas en el dossier que solicita la autorización de Intacta RR2Pro en Brasil. (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 incompleto y sesgado. Por tanto, aun 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 este estudio mediante requerimiento de la Agencia Noruega del Medio Ambiente. Diferentes personas contribuyeron en la revisión de la versión final del reporte original 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.