

Organismos Genéticamente Modificados: lo que los hidalguenses opinan Genetically Modified Organisms: what the people of Hidalgo think about them

**Olivia Lugo-Magaña*^a, *María C. Valadez-Vega*^b

Abstract:

Genetically modified organisms (GMOs) are organisms whose genetic material has been altered in some way through genetic manipulation. GMOs have been widely used in agriculture to create pest- and herbicide-resistant crops, and in food and drug production.

Although GMOs have been the subject of controversy due to concerns about their safety and impact on the environment, most scientific studies suggest that GMOs are safe for consumption and that their use can have significant benefits in agriculture and food and drug production. Public opinion on genetically modified organisms (GMOs) in Mexico is quite divided and controversial. On the one hand, there are groups that are in favour of the use of GMOs in agriculture and food production, arguing that this technology can help increase food production, improve food quality and reduce costs. The purpose of this study is to analyse the public opinion that people in the state of Hidalgo, Mexico have regarding GMOs. The objective of this research is to evaluate the perception of GMOs among the people of Hidalgo. For this purpose, a questionnaire composed of 4 sections and 18 items was applied. The non-probabilistic study measured the opinion related to: information about GMOs, their position towards them and the impact on the environment. This survey resulted in 36% of the population having a good acceptance; while 58% would be willing to consume a genetically modified organism. This study showed that, despite having little information about these technologies, there is an openness to the consumption of GMOs among the people of Hidalgo.

Keywords:

Genetically modified organisms, consumption, acceptance

Resumen:

Los organismos genéticamente modificados (OGM) son aquellos cuyo material genético ha sido alterado de alguna manera mediante la manipulación genética. Los OGM se han utilizado ampliamente en la agricultura para crear cultivos resistentes a las plagas y a los herbicidas, así como, en la producción de alimentos y medicamentos.

Aunque los OGM han sido objeto de controversia debido a preocupaciones sobre su seguridad y su impacto en el medio ambiente, la mayoría de los estudios científicos sugieren que los OGM son seguros para su consumo y que su uso puede tener beneficios significativos en la agricultura y la producción de alimentos y medicamentos. La opinión pública sobre los organismos genéticamente modificados (OGM) en México es bastante dividida y polémica. Por un lado, existen grupos que están a favor del uso de los OGM en la agricultura y la producción de alimentos, argumentando que esta tecnología puede ayudar a aumentar la producción de alimentos, mejorar su calidad y reducir los costos. El objetivo de esta investigación es la evaluación de la percepción de los OGM a Hidalguenses, México. Para este fin se aplicó un cuestionario integrado por 4 secciones y 18 reactivos. El estudio no probabilístico midió la opinión relacionada con: Información sobre los OGM, su postura frente a ellos y el impacto en el ambiente. Esta encuesta dio como resultado que el 36% de la población tiene una buena aceptación; mientras que el 58% estaría dispuesto a consumir un organismo genéticamente modificado. Este estudio demostró que, a pesar de tener poca información sobre estas tecnologías, existe una apertura al consumo de los OGM en los hidalguenses.

Palabras Clave:

Organismos genéticamente modificados, consumidores, aceptación

^a Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México, <https://orcid.org/0000-0001-9545-6104> Email: olivia_lugo@uaeh.edu.mx

^b Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México, <https://orcid.org/0000-0001-6726-4113>, Email: maria_valadez2584@uaeh.edu.mx

Introducción

La opinión pública sobre los Organismos Genéticamente Modificados (OGM) en México es bastante dividida y polémica. Por un lado, existen grupos que están a favor del uso de los OGM en la agricultura y la producción de alimentos, argumentando que esta tecnología puede ayudar a aumentar la producción de alimentos, mejorar su calidad y reducir los costos. 1

Los beneficios de usar plantas genéticamente modificadas para cultivar alimentos o fibra incluyen la mejora en el rendimiento y la confiabilidad del suministro de alimentos en condiciones que incluyen el cambio climático y la reducción de las tierras de cultivo. Para introducir modificaciones genéticas en las plantas, los genes se mueven entre especies. Los genomas de las plantas se editan específicamente utilizando materiales y conocimientos patentados. La producción comercial de plantas genéticamente modificadas (transgénicas o con genoma editado) tiene el potencial de impactar tanto en el medio ambiente como en la sociedad de múltiples maneras. En consecuencia, el uso de plantas genéticamente modificadas ha sido controvertido y ha provocado reacciones opuestas entre los científicos, los consumidores y el público. Si bien algunas preocupaciones se han etiquetado como mitos, otras tienen respaldo científico. 2,1

Las modificaciones genéticas son de gran importancia por rescatar cultivos alimentarios que podrían haber llevado a la extinción total. Una historia de éxito popular en este sentido ha sido la Papaya transgénica "Hawaiian Rainbow", que se desarrolló para rescatar este cultivo cuando fue devastado por el virus de la mancha anular en la década de 1990. El lanzamiento de la papaya arcoíris transgénica ayudó a reactivar la producción a 20.000 toneladas, un aumento del 35,98%, en tan solo 2 años. 3

El desarrollo de OGM ha motivado un debate respecto a beneficios y riesgos potenciales para la agricultura, el ambiente y la salud. A nivel internacional, varias organizaciones han emitido declaraciones y opiniones sobre los OGMs. Por ejemplo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha afirmado que "los alimentos derivados de los cultivos transgénicos que actualmente están disponibles en el mercado internacional han pasado evaluaciones de seguridad y no representan mayores riesgos para la salud humana que los alimentos convencionales". Sin embargo, la OMS también reconoce que se necesitan más investigaciones sobre los posibles impactos a largo plazo de los OGM en la salud y el medio ambiente. 4

Un tema de gran actualidad dentro de la Unión Europea y de alto interés económico y político es el relacionado con la percepción que tienen los consumidores europeos respecto de la utilización de la biotecnología tanto en los cultivos como en la elaboración de alimentos, para destino humano o animal. Históricamente, se ha asociado la percepción del riesgo con el nivel del conocimiento que posee el consumidor sobre los OGM. Los resultados empíricos obtenidos en dicho estudio demostraron que los consumidores europeos, muestran que el riesgo percibido influye en el beneficio percibido, lo cual implica que cuanto más riesgo percibe un consumidor más difícil se le hará percibir el beneficio; o, dicho de otra manera, por más que se informe sobre los beneficios que un alimento OGM puede tener, no necesariamente implicará efectividad en cambiar la actitud del consumidor. 5

La percepción con respecto al futuro de la ingeniería genética o biotecnología también difiere bastante entre Canadá y Estados Unidos. 6

Estudios sobre la percepción de los OGM se han llevado a cabo en otros estados de la república; en San Luis Potosí, México se realizó un estudio de opinión no probabilístico, el cual midió las actitudes relacionadas con: Divulgación de la información, aplicación en la agricultura, impacto en el ambiente, uso de etiquetas e impacto de los OGM en la salud humana. Este estudio evidenció la necesidad por mejorar los canales de información, ampliar la difusión acerca de beneficios y riesgos para la salud y medio ambiente e involucrar la opinión del consumidor en las decisiones acerca del uso de etiquetas en productos genéticamente modificados. 7

En México, el uso de OGM está regulado por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), y se requiere una aprobación previa para su uso comercial. A pesar de esto, ha habido controversias y protestas en el país, particularmente en relación con la siembra de maíz transgénico, que es considerado una especie fundamental en la cultura y la dieta mexicana. 8

Materiales y métodos

El estudio se realizó entre febrero y marzo de 2023, en el Estado de Hidalgo. Se realizó un muestreo aleatorio usando una plataforma libre, Google forms encuestando a personas residentes del Estado de Hidalgo con acceso a internet. La población objeto son los habitantes de la zona urbana de Estado de Hidalgo. Se calculó un tamaño de muestra para 297848 habitantes, a un nivel de confianza del 95% y un margen de error al 5%, la aplicación más de 385 encuestas. La fase de pilotaje se aplicó con un grupo base de 25 estudiantes de bachillerato de la Preparatoria Número 1 de la UAEH, los cuales cursaban la materia de

Biología, para poder validar la claridad de las preguntas. Para aplicar el cuestionario, estos alumnos realizaron las solicitudes verbales o escritas dirigidas a la población de Hidalgo. Los cuestionarios se aplicaron expresando a los encuestados el objetivo del estudio, la estructura del instrumento y la forma de llenado. La tabla 1 agrupa las dimensiones y las preguntas realizadas en cada apartado.

Dimensión	Pregunta
1. Información de los encuestados	1. Nombre
Postura inicial	2. Género
	3. Rango de edad
	4. ¿Tienes una opinión positiva o negativa sobre los OGM?
2. Retroalimentaron y preguntas de opinión	5. ¿Cuál es tu opinión sobre el uso de organismos genéticamente modificados en la producción de alimentos?
3. Percepción del cultivo	6. ¿Consumirías un organismo genéticamente modificado?
	7. ¿Crees que estos organismos se cultivan en México?
4. Beneficios para el ser humano	8. ¿Crees que los OGM son una herramienta valiosa para combatir el hambre y la malnutrición en el mundo?
	9. ¿Crees que los OGM son una solución viable para los desafíos del cambio climático?
	10. ¿Crees que los OGM tienen el potencial de causar daño a la biodiversidad?
5. Percepción de los riesgos	11. ¿Crees que se está llevando a cabo la evaluación adecuada de los riesgos y pruebas de seguridad antes de la comercialización de los OGM?
	12. ¿Qué tan preocupado estás acerca de los riesgos potenciales de los OGM para la salud humana y el medio ambiente?

Tabla 1. Dimensiones con los reactivos realizados en la encuesta.

Resultados y discusión

La valoración determinó la modificación al cuestionario, eliminando 3 reactivos por la claridad de las preguntas. El cuestionario final se aplicó a 419 Hidalguenses, los cuales pertenecían a la zona urbana con acceso a un correo electrónico. El 56% de los encuestados fueron mujeres, 43 % son hombres y el 1% no se identifica con estos géneros.

El rango de edad de los encuestados, se extendió desde infantes de 12 años hasta adultos con una edad superior a los 65 años, con lo cual es posible evaluar la percepción desde este criterio. En este punto se obtuvo un punto de vista sin que los encuestados fueran informados sobre lo que era un OGM. Los resultados de la relación entre la

postura y la edad se observan con la pregunta: ¿Tienes una opinión positiva o negativa sobre los OGM?

Los resultados se registran en el gráfico 1. El 74% de los encuestados tienen una opinión positiva, frente al 23% de una opinión negativa y solo un 3% con una opinión neutral. Se observa una tendencia, observando que entre menor es la edad existe una mejor opinión sobre los OGM.

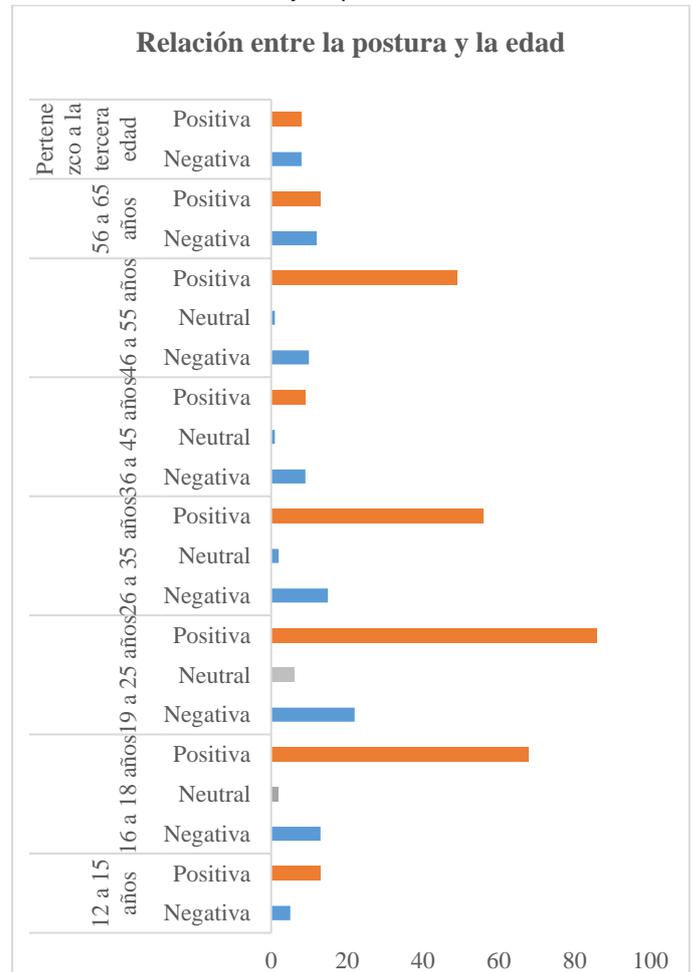


Gráfico 1. Relación entre el número de encuestados y su postura frente a los OGM de acuerdo a su edad.

En la segunda fase se les entrega una retroalimentación sobre los OGM, explicando su definición: Un OGM es un organismo genéticamente modificado, usando la biotecnología, se introducen genes de otras especies ¿Cuál es tu opinión sobre el uso de organismos genéticamente modificados en la producción de alimentos?

En este recuento se observa aún una opinión positiva con un 36% de aceptación, frente a un 16% negativa. El 35% de los encuestados tiene una opinión neutral al respecto; sin embargo, aún existe un 16% de la población que nunca había pensado al respecto de este tema, por lo cual no tiene una opinión al respecto. Este amplio porcentaje,

permite hacer llegar la información adecuada para tener una mejor apertura en los OGM. 7

Los medios de comunicación intervienen en la respuesta y en el comportamiento del consumidor, el público menos informado suele estar más expuesto a la persuasión y variación en su actitud de compra. La percepción también se relaciona con la confianza del consumidor. Los consumidores estadounidenses presentan posturas más optimistas hacia los productos GM porque, aunque no conocen a detalle lo que consumen, tienen confianza en las políticas de etiquetado del gobierno. 6

Esta representa, por lo tanto, una apertura para la información en México e Hidalgo sobre los OGM.

Para finalizar esta dimensión, respecto a la postura y el consumo, se realizó la pregunta ¿Consumirías un organismo genéticamente modificado? Una vez que los encuestados son informados sobre el tema y se han introducido en este contexto. El 58% los consumiría mientras un 16% no lo consumiría. Aún se cuenta con un 26% que se muestra indeciso respecto al consumo.

La siguiente dimensión se relaciona con la percepción del cultivo con la pregunta: ¿Crees que estos organismos se cultivan en México? Los resultados obtenidos son los siguientes: El 56% responde que sí, mientras que el 9% dice que no se cultivan México. El 35% de los encuestados no sabe si se cultivan en el territorio mexicano. En México se ha permitido la siembra de algunos cultivos transgénicos como algodón y soya desde hace más de 20 años. El reglamento, al igual que lo dicta la Ley, establece que el otorgamiento de permisos para realizar liberaciones se debe basar en los principios de caso por caso y paso por paso; así que el reglamento no “permite” ni prohíbe, a priori, la siembra de maíz modificado genéticamente o cualquier otro cultivo transgénico. El 31 de diciembre, en la página web de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, se entrega la “Evaluación de la inocuidad de los Organismos Genéticamente Modificados para uso o consumo humano, que se destinen al procesamiento de alimentos para consumo humano; salud pública y biorremediación y que requieren Autorización”. De este modo la COFEPRIS realiza la evaluación caso por caso del estudio de posibles riesgos que el uso o consumo humano del OGM de que se trate, pudiera representar a la salud humana. En dicha evaluación se analiza y evalúa la información científica y técnica relativa a su inocuidad, con base en los términos de la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados establecidos en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo 2005 y su Reglamento el 19 de marzo de 2008. 8

Uno de los objetivos más importantes de los OGM es su uso para fines benéficos en el ser humano. La necesidad de una nutrición óptima y un estilo de vida saludable tiene

una importancia primordial en nuestras vidas. La ingeniería genética se ha utilizado en gran medida para mejorar la nutrición de los cultivos, ya sea reforzando, potenciando los nutrientes existentes o eliminando las toxinas o los anti nutrientes. Está la dimensión de esta percepción fue abordada por las siguientes preguntas: ¿Crees que los OGM son una herramienta valiosa para combatir el hambre y la malnutrición en el mundo? y ¿Crees que los OGM son una solución viable para los desafíos del cambio climático? Los resultados se observan en el gráfico 2.

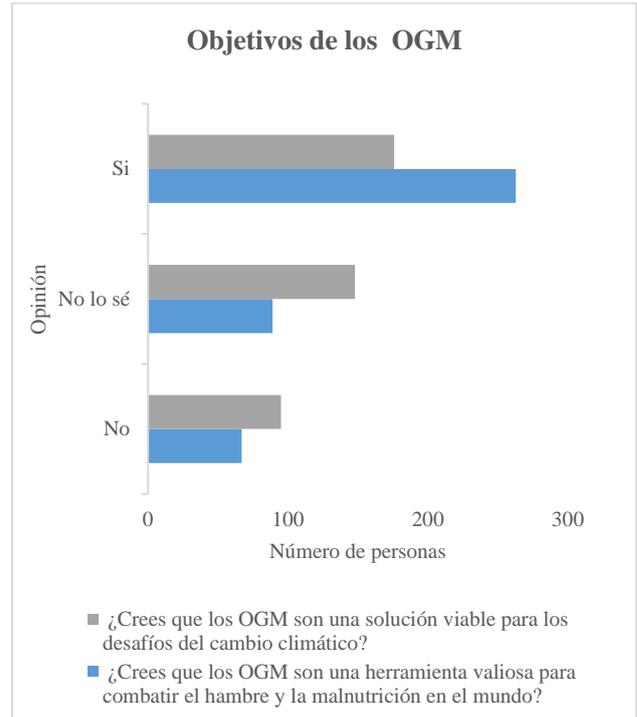


Gráfico 2. Percepción de los OGM referente al cambio climático y la desnutrición.

Para abordar el tema de la desnutrición, las investigaciones de los OGM tienen varias vertientes, una de ellas es el abordaje de la desnutrición de micronutrientes, la que representa graves problemas médicos en los países en desarrollo. La gran ventaja de las semillas OGM es el hecho de que toda la tecnología está integrada en la semilla. No necesita agroquímicos o pesticidas adicionales ni nuevos sistemas agrícolas. 9 El "arroz dorado" diseñado con bioingeniería para contener betacaroteno, como fuente de vitamina A, es el ejemplo más famoso de alimentos transgénicos utilizados para reducir (o incluso resolver) un problema de salud pública. Actualmente no se han logrado los resultados esperados de este enfoque. 10

Los cultivos genéticamente modificados, pueden ayudar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) agrícolas. Además de las posibles reducciones en las emisiones de producción, las ganancias de

rendimiento de los transgénicos también mitigan el cambio de uso de la tierra y las emisiones relacionadas.¹¹

Algunos estudios también muestran que ciertas aplicaciones de cultivos GM ayudan a reducir las emisiones de GEI y favorecen el secuestro de carbono en el suelo al facilitar la agricultura de labranza reducida. Los aumentos en el rendimiento de los cultivos transgénicos pueden tener efectos positivos adicionales en la mitigación del cambio climático que no se han considerado ni cuantificado previamente. A medida que la demanda mundial de producción de alimentos continúa creciendo, los aumentos en el rendimiento de los cultivos pueden reducir la necesidad de agregar nuevas tierras a la producción, evitando así emisiones adicionales de CO₂ por el cambio de uso de la tierra. ¹²

Los cultivos transgénicos no se han conferido como la "solución absoluta", se ha establecido que sin duda podrían hacer una contribución notable a una serie de medidas e incentivos a este problema invariablemente creciente. Los próximos años serán cruciales para la aplicación comercial y económicamente viable de los OMG en la agricultura y la producción de alimentos.

La última dimensión aborda un enfoque sobre la percepción de los riesgos. Se retoman tres cuestionamientos; ¿Crees que los OGM tienen el potencial de causar daño a la biodiversidad?, ¿Crees que se está llevando a cabo la evaluación adecuada de los riesgos y pruebas de seguridad antes de la comercialización de los OGM?. Los resultados de estas dos primeras interrogantes se encuentran en el gráfico 3.

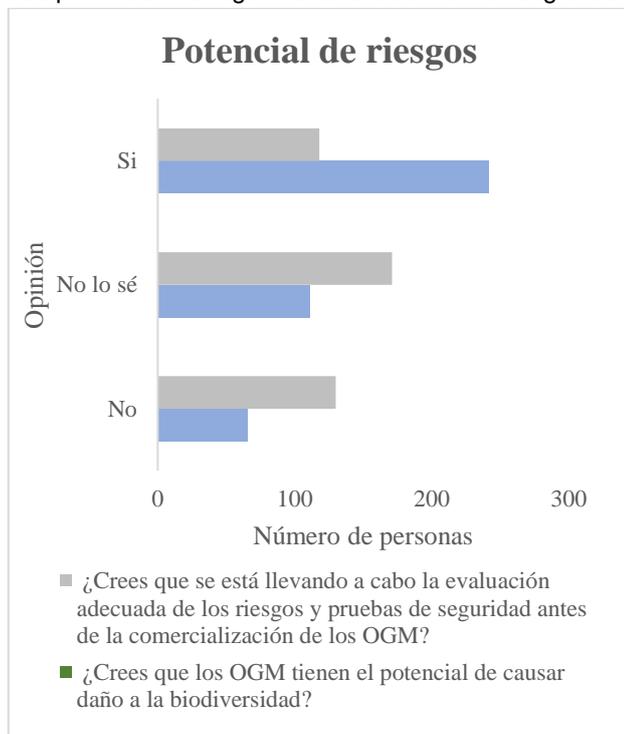


Gráfico 3. Percepción de los OGM referente a riesgos adjudicados a ellos.

La última pregunta, ¿Qué tan preocupado estás acerca de los riesgos potenciales de los OGM para la salud humana y el medio ambiente?, se sitúa en una escala Likert para poder expresar el final de la postura de los OGM. Los resultados se observan en el gráfico 4.

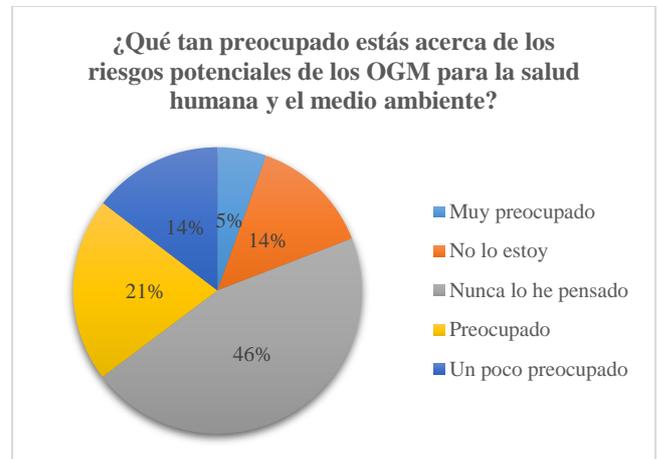


Gráfico 4. Postura final frente a los riesgos asociados a los OGM.

Los resultados obtenidos demuestran que en la muestra de habitantes del Estado de Hidalgo, los OGM pueden causar un daño a la biodiversidad, con un 58% de los encuestados afirmando esta postura, contra un 16% que lo niega, mientras que el 26% de los encuestados no sabe si existe o no un daño a la biodiversidad. El impacto potencial de los cultivos GM en la biodiversidad ha sido un tema de interés tanto en general como específicamente en el contexto del Convenio sobre la Diversidad Biológica. La biodiversidad agrícola se ha definido a niveles que van desde los genes hasta los ecosistemas que están involucrados o impactados por la producción agrícola. ¹

Los datos disponibles hasta el momento no proporcionan evidencia científica de que la producción de los cultivos transgénicos actualmente comercializados haya causado daño ambiental. Sin embargo, una serie de cuestiones relacionadas con la interpretación de los datos científicos sobre los efectos de los cultivos transgénicos en el medio ambiente se debaten de forma controvertida. ¹²

Los efectos ambientales potenciales de los cultivos transgénicos actualmente comercializados pueden subdividirse aproximadamente en efectos directos e indirectos. Los efectos directos podrían resultar de la naturaleza particular del cambio genético, es decir, del genotipo y fenotipo resultante del cultivo modificado. Los cultivos transgénicos podrían hibridarse con parientes silvestres sexualmente compatibles y, posteriormente, estos podrían sufrir un mayor riesgo de extinción. Los

rasgos genéticamente modificados introducidos podrían hacer que un cultivo sea más persistente (maleza) en hábitats agrícolas o más invasivo en hábitats naturales.12

Los productos transgénicos, especialmente las toxinas producidas para ser activas contra ciertas plagas, podrían ser nocivo para los organismos que no están destinados a ser dañados. Las plagas objetivo podrían desarrollar resistencias contra las proteínas insecticidas producidas en los cultivos GM, lo que resultaría en una pérdida de efectividad del producto transgénico. Los cambios en las prácticas agrícolas debido a la adopción de cultivos GM (p. ej., labranza del suelo, intervalos de cultivo o área de cultivo) podrían tener como resultado una serie de efectos indirectos.13

A pesar de estas posturas, los datos disponibles hasta el momento no proporcionan evidencia científica de que el cultivo de transgénicos haya causado impactos ambientales más allá de los impactos que han sido causados por las prácticas convencionales de manejo agrícola. Los sistemas de cultivo GM pueden ayudar a reducir algunos impactos ambientales asociados con la agricultura convencional, pero también presentarán nuevos desafíos que deben abordarse.

Conclusión

La aplicación de esta encuesta demostró que existe un gran desconocimiento aún en la población hidalguense sobre los OGM, sin embargo, se tiene una postura positiva. Es necesario hacer llegar la información pertinente a la población. En México la información aún es deficiente, y aunque existen las normas y las instituciones pertinentes, evaluando caso por caso; la información no llega a los consumidores finales.

Las preocupaciones y la percepción aún son controvertidas. Los estudios sobre los OGM aún no han demostrado tener un efecto adverso. Hacer llegar la información necesaria, representa un panorama optimista en el territorio Hidalguense.

Agradecimientos

Se agradece a los alumnos de 6° semestre que cursan la materia de Biotecnología en Escuela Preparatoria Número1, de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, que colaboraron con la aplicación de las encuestas y a las alumnas: Carbajal Reyes Fernanda y Soto Pérez Brisa Isela.

Referencias

- [1] Carpenter, J. E. Impact of GM Crops on Biodiversity. *GM Crops* 2011, 2 (1). <https://doi.org/10.4161/gmcr.2.1.15086>.
- [2] Parrott, W. Genetically Modified Myths and Realities. *New Biotechnology*. 2010. <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2010.05.016>.
- [3] Teferra, T. F. Should We Still Worry about the Safety of GMO Foods? Why and Why Not? A Review. *Food Science and Nutrition*. 2021. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2499>.
- [4] World Health Organization. Food, genetically modified <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/food-genetically-modified> (accessed 2023 -03 -21).
- [5] Penna, J. A.; Briz, J.; de Felipe, I. El Dilema Del Consumidor Europeo Ante Los Organismos Genéticamente Modificados (OGM). *Boletín Económico ICE* 2737 41-48 2002.
- [6] Robayo-Avenida, A.; Galindo-Mendoza, M. G.; Yáñez-Estrada, L.; Aldama-Aguilera, C. Medición de la percepción pública de los OGM con una escala tipo likert; 2017; Vol. 52.
- [7] Yunta, E. R. Reflexión Bioética Sobre El Uso de Organismos Genéticamente Modificados. *Bioethikos* 2010, 4 (2).
- [8] Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. OGM.pdf <https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/organismos-geneticamente-modificados> (accessed 2023 -03 -22).
- [9] Toft, K. H. GMOs and Global Justice: Applying Global Justice Theory to the Case of Genetically Modified Crops and Food. *J. Agric. Environ. Ethics* 2012, 25 (2). <https://doi.org/10.1007/s10806-010-9295-x>.
- [10] Monastra, G.; Rossi, L. Transgenic Foods as a Tool for Malnutrition Elimination and Their Impact on Agricultural Systems. *Rivista di Biologia - Biology Forum*. 2003.
- [11] Kovak, E.; Blaustein-Rejto, D.; Qaim, M. Genetically Modified Crops Support Climate Change Mitigation. *Trends in Plant Science*. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2022.01.004>.
- [12] Brookes, G.; Barfoot, P. Environmental Impacts of Genetically Modified (GM) Crop Use 1996–2018: Impacts on Pesticide Use and Carbon Emissions. *GM Crop. Food* 2020, 11 (4). <https://doi.org/10.1080/21645698.2020.1773198>.
- [13] Sanvido, O.; Romeis, J.; Bigler, F. Ecological Impacts of Genetically Modified Crops: Ten Years of Field Research and Commercial Cultivation. *Adv. Biochem. Eng. Biotechnol.* 2007, 107. https://doi.org/10.1007/10_2007_048.