

Los alimentos orgánicos y transgénicos desde la bioquímica

About Organic and Transgenic Foods from the Perspective of Biochemistry

Laura Catalina Pineda Hernández¹ 

Cómo citar este artículo:

Pineda Hernández, L. C. (2026). Los alimentos orgánicos y transgénicos desde la bioquímica. *Boletín P.P.D.Q.*, (73), 57-67.

Resumen

El presente proyecto tuvo como propósito y finalidad abordar el tema de los alimentos orgánicos y transgénicos como medio para comprender cómo han ido cambiando a nivel biológico y químico con respecto al tiempo, así mismo, conocer sus ventajas e importancia en el cuerpo humano. En este contexto se realizó una corta investigación para responder a la pregunta: ¿De qué manera la contextualización, teniendo en cuenta la bioquímica de los alimentos orgánicos y transgénicos, contribuye a la reducción de residuos alimentarios en el almuerzo y refrigerio de los estudiantes de grado noveno del Colegio Externado Nacional Camilo Torres?

El proyecto desarrollado contempla la aplicación de dos pruebas de conocimiento, una de entrada y una de salida, con el objetivo de identificar los conocimientos previos y las vivencias que tuvieron respecto a la temática. El desarrollo y la

¹ Profesora en formación, Departamento de Química, Universidad Pedagógica Nacional. lcppedah@upn.edu.co.

implementación del proyecto estuvieron orientados por un enfoque CTSA (Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente), y se llevó a cabo por medio de sesiones de clase en las que se abordaron los conceptos de alimentos orgánicos y transgénicos, así como la importancia de dichos alimentos y su relación con la extinción de alimentos. Por otra parte, se llevó a cabo un corto taller donde los estudiantes podían relacionar sus conocimientos con el problema de residuos en hora del almuerzo del colegio.

Palabras clave

alimentos orgánicos; transgénicos; genética; bioquímica

Abstract

The purpose and objective of this project was to address the topic of organic and genetically modified foods as a means of understanding how they have changed biologically and chemically over time, as well as their benefits and importance for the human body. In this context, a short study was conducted to answer the question: How does contextualizing organic and genetically modified foods, considering biochemistry, contribute to reducing food waste in the lunch and snack meals of eighth-grade students at Camilo Torres National Externado School?

The project involved administering two knowledge tests, an entry and exit one, with the aim of identifying students' prior knowledge and experiences regarding the topic. The project's development and implementation were oriented toward a CTSA (Science, Technology, Society, and Environment) approach and were carried out through class sessions in which the concepts of organic and genetically modified foods were addressed, as well as the importance of these foods and their relationship to food extinction. In addition, a short workshop was held where students could relate their knowledge to the problem of waste during school lunchtime.

Keywords

organic foods; genetically modified foods; genetics; biochemistry

Introducción

Desde la existencia de los seres vivos el alimento siempre ha sido fundamental para la supervivencia en el planeta tierra; asimismo, los seres humanos buscaban las formas de conseguir dicho alimento, ya fuera cazando o recolectando plantas, cereales, verduras u obteniendo los productos lácteos como la leche de las cabras, vacas u ovejas. Con el curso del tiempo, fue necesario sembrar más alimento a medida que la población mundial iba aumentando. Así se ha afirmado en un artículo publicado por Divulgación CIMMYT:

Dar de comer a 9700 millones de personas cuando las tierras cultivables disminuyen y el cambio climático afecta directamente a la agricultura no será sencillo. [...] se prevé que el nivel de urbanización será de casi un 70 % en 2050— con tierras desgastadas debido a décadas de prácticas agrícolas insostenibles y una población envejecida que supone un reto adicional para los sistemas sanitarios, económicos y agroalimentarios, pues también las dietas se transforman en función de la dinámica poblacional (2021).

Cabe mencionar que la industria alimentaria ha afrontado diferentes desafíos en torno a la seguridad alimentaria para una población creciente, como lo afirma la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura:

Para conseguir tales niveles de disponibilidad de alimentos, los países pueden bien aumentar la producción, bien aumentar las importaciones netas de alimentos, o una combinación de ambas opciones. De acuerdo con las proyecciones a largo plazo de la FAO hasta 2050, se prevé que el grupo actual de los países en desarrollo genere la mayor parte del incremento del consumo previsto mediante la expansión de su propia producción (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2009).

Dichos cambios y aumentos poblacionales dieron cabida a investigaciones en torno a la industria de alimentos, que generaron y propusieron ideas y proyectos que igualaran o complementaran las características, composiciones y estructuras de los alimentos que ya son orgánicos. Cabe mencionar que este cambio o el proceso que se ha venido evidenciando no solo responde a la necesidad productiva, sino que también ha implicado la transformación a nivel genético y químico de los alimentos. Asimismo, el impacto que ha tenido en la salud, el ambiente y la economía “la inclusión de alimentos genéticamente modificados con mejores propiedades funcionales y nutricionales en el menú popular proporcionarían una alta contribución para la salud y prevención de enfermedades” (Beraldo dos Santos Silva *et al.*, 2012).

Ahora bien, todos los alimentos orgánicos cuentan con beneficios para el cuerpo humano, debido a las proteínas, vitaminas y componentes. Siendo el alimento lo más importante para la vida y salud de las personas, es necesario indicar que los alimentos transgénicos también cuentan con beneficios o son seguros para los seres vivos, como lo afirma la FAO: “Los cultivos transgénicos actualmente disponibles y los alimentos de ellos derivados han sido considerados seguros para su consumo y los métodos utilizados para probar su inocuidad se han considerado apropiados” (2004).

El trabajo realizado consistió en analizar cómo la comprensión bioquímica y la apropiación sobre aquellos alimentos extintos pudo fomentar en estudiantes de grado noveno del Colegio Externado Nacional Camilo Torres, la concientización sobre aquella reducción de residuos alimentarios durante espacios como el refrigerio y almuerzo.

En el Colegio Externado Nacional Camilo Torres se hizo evidente una problemática de todos los estudiantes: el desperdicio de alimentos, en especial cuando se les entrega el refrigerio o almuerzo. Esto se ha relacionado con la falta de conocimientos sobre el origen, su valor nutricional, su importancia, así como la producción de los alimentos que consumen los estudiantes. Por ende, se explicó acerca de los aportes de la bioquímica para comprender dicha estructura, su

origen y modificación de los alimentos, así como la posible relación que hay en la extinción de ciertos alimentos. De igual manera, el enfoque del anteproyecto Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), que se centra en “el desarrollo de la cultura científica en los estudiantes, preparándolos para el ejercicio de una ciudadanía activa y consciente” (Fernandes *et al.*, 2014, p. 1).

Por otra parte, se han realizado diferentes investigaciones sobre los beneficios de los alimentos orgánicos y transgénicos, sobre el contenido de nutrientes que estos tienen, los riesgos y los beneficios que tienen en la salud de las personas, como la de Erazo-Morales y Esteves-Fajardo (2023), quienes abordaron el tema de “Alimentos transgénicos y su contenido nutricional”, o el de Triana Fernandez *et al.* (2024), sobre “Perspectivas de los cultivos transgénicos y su aporte en la agricultura” (p. 1).

Metodología

El presente proyecto se realizó con la población de grados noveno (cursos 901 y 902) del Colegio Externado Nacional Camilo Torres, ubicado en la localidad de Santa Fe, en el barrio La Merced, estrato 3, aunque la población estudiantil proviene de estratos 1, 2, 3 y 4. Se trata de un colegio público. Las edades de los participantes se encuentran entre los 14 y los 16 años aproximadamente. Ahora bien, la propuesta tuvo un enfoque constructivista de carácter cualitativo, estuvo orientado a

la concientización desde la teoría, como un corto taller de los estudiantes, frente al consumo de los alimentos que reciben en sus espacios escolares.

Se puso en marcha el proyecto teniendo en cuenta las siguientes fases con el cronograma que se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Fases para implementar la propuesta

	Fase	Descripción
1	Prueba de entrada	La prueba consta de 5 preguntas cerradas, que darán validez sobre los conocimientos iniciales de los estudiantes en torno al tema de los alimentos orgánicos y transgénicos.
2	Sesión 1. Sobre los alimentos orgánicos	En la primera sesión, se explicó la función de los alimentos orgánicos y transgénicos, su importancia para la salud y sus beneficios. Se habló sobre alimentos como la carne, los tomates, el arroz, el maíz, la leche, el café y las uvas. En ella se explicó la química de los alimentos y, cuando fue necesario, la extinción de algunas especies.
5	Sesión 2. Taller y exposición	Durante la segunda sesión, los estudiantes realizaron un taller para aplicar aquellos conocimientos y sustentarlos en la clase. Esta fue la manera de relacionar lo que ya conocían (experiencias) con lo que aprendieron.
6	Prueba de salida	Finalmente, se realizó una actividad de salida.

Fuente: elaboración propia.

La prueba de entrada tuvo como objetivo detallar los conocimientos, percepciones y experiencias de los estudiantes del curso del grado noveno respecto a los alimentos orgánicos y transgénicos, con el fin de reconocer aquellos saberes iniciales y así orientar las estrategias pedagógicas durante el desarrollo del proyecto de práctica. La prueba constó de preguntas sobre

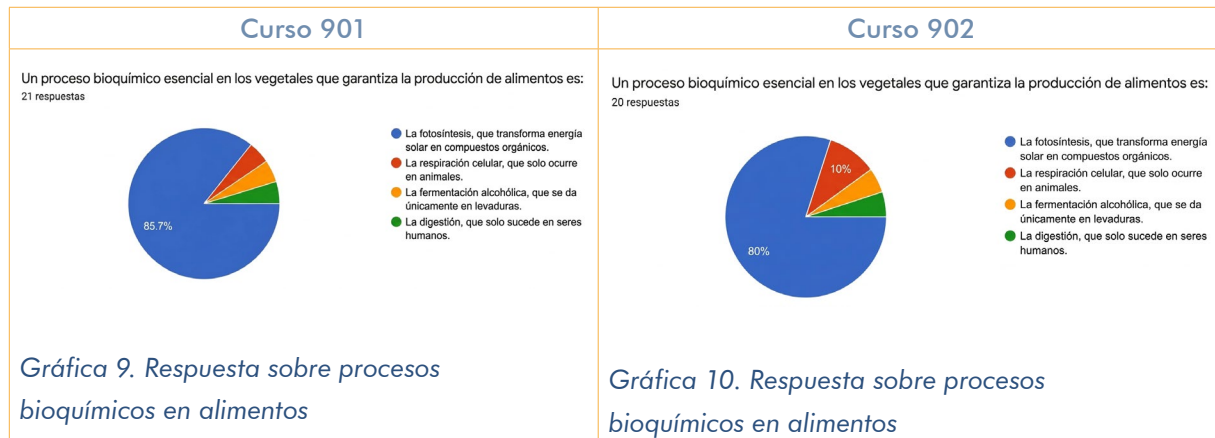
los alimentos orgánicos, transgénicos, procesos bioquímicos fundamentales y componentes nutricionales esenciales.

Resultados

Durante la prueba de entrada los estudiantes de grado noveno tuvieron los siguientes resultados comparativos entre los cursos 901 y 902.

Tabla 2. Resultados prueba de entrada

Curso 901	Curso 902
Los alimentos orgánicos se caracterizan principalmente por: 21 respuestas ● Se cultivan sin emplear pesticidas o fertilizantes químicos. ● Son modificados genéticamente para resistir plagas. ● Siempre tienen más vitaminas que los alimentos transgénicos. ● Solo se producen en países desarrollados. Gráfica 1. Respuesta pregunta sobre alimentos orgánicos	Los alimentos orgánicos se caracterizan principalmente por: 20 respuestas ● Se cultivan sin emplear pesticidas o fertilizantes químicos. ● Son modificados genéticamente para resistir plagas. ● Siempre tienen más vitaminas que los alimentos transgénicos. ● Solo se producen en países desarrollados. Gráfica 2. Respuesta pregunta sobre alimentos orgánicos
Un alimento transgénico es aquel que: 21 respuestas ● Se cultiva únicamente de manera artesanal. ● Contiene genes de otra especie para mejorar sus características. ● No puede ser consumido por seres vivos. ● Siempre provoca enfermedades. Gráfica 3. Respuesta pregunta sobre alimentos inorgánicos	Un alimento transgénico es aquel que: 21 respuestas ● Se cultiva únicamente de manera artesanal. ● Contiene genes de otra especie para mejorar sus características. ● No puede ser consumido por seres vivos. ● Siempre provoca enfermedades. Gráfica 4. Respuesta pregunta sobre alimentos inorgánicos
La extinción de especies de plantas cultivables puede afectar la alimentación humana por qué: 21 respuestas ● Disminuye la variedad genética y la posibilidad de obtener nutrientes diversos. ● No tiene ninguna relación con lo que comemos. ● Los alimentos orgánicos se vuelven transgénicos automáticamente. ● El cuerpo humano se adapta y no necesita variedad de alimentos. Gráfica 5. Respuesta sobre extinción de plantas cultivables	La extinción de especies de plantas cultivables puede afectar la alimentación humana por qué: 20 respuestas ● Disminuye la variedad genética y la posibilidad de obtener nutrientes diversos. ● No tiene ninguna relación con lo que comemos. ● Los alimentos orgánicos se vuelven transgénicos automáticamente. ● El cuerpo humano se adapta y no necesita variedad de alimentos. Gráfica 6. Respuesta sobre extinción de plantas cultivables
Las proteínas, carbohidratos y lípidos presentes en los alimentos son importantes porque: 21 respuestas ● Son las principales moléculas que aportan energía y estructuras al cuerpo. ● Solo sirven para darle sabor a los alimentos. ● No tienen relación con la salud humana. ● Existen únicamente en los alimentos transgénicos. Gráfica 7. Respuesta importancia de los carbohidratos, los lípidos y las proteínas	Las proteínas, carbohidratos y lípidos presentes en los alimentos son importantes porque: 20 respuestas ● Son las principales moléculas que aportan energía y estructuras al cuerpo. ● Solo sirven para darle sabor a los alimentos. ● No tienen relación con la salud humana. ● Existen únicamente en los alimentos transgénicos. Gráfica 8. Respuesta importancia de los carbohidratos, los lípidos y las proteínas



Fuente: elaboración propia.

Durante las implementaciones teóricas de los conceptos sobre alimentos orgánicos e inorgánicos, los estudiantes participaron activamente, indicando preguntas y comentarios sobre los aspectos biológico, químico y, sobre todo, social de los alimentos. Algunos aportes de los estudiantes fueron: “¿Los alimentos transgénicos no se cultivan con fertilizantes?” “Los alimentos transgénicos no aportan nutrientes o beneficios para el cuerpo porque solo tienen químicos”, “Estados Unidos es el país que más tiene cultivos transgénicos y por eso las personas se engordan más rápido”. Esto representa que los estudiantes han tenido experiencias o conocimientos previos sobre los alimentos orgánicos y transgénicos, pero en algunos casos sigue la confusión entre términos como *orgánico* y *natural*, o las ventajas y desventajas de los alimentos transgénicos.

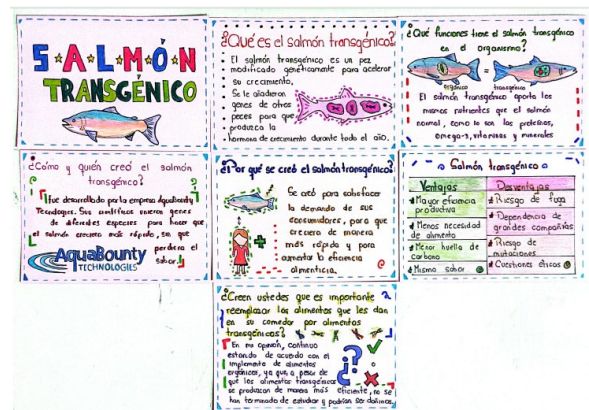


Figura 1. Animal transgénico: salmón

Fuente: elaboración propia.



Figura 2. Frizos animal transgénico

Fuente: elaboración propia.

Los estudiantes realizaron una actividad en la cual seleccionaban un animal, lo definían de acuerdo con el grupo de alimentos transgénicos, para finalmente dar una reflexión sobre si era pertinente incorporar este tipo de alimentos a la dieta que repartía el colegio en sus alimentaciones básicas, como refrigerio y almuerzo. Por otra parte, algunos estudiantes de los cursos 901 y 902 afirman que el desperdicio de los alimentos se concentra principalmente en los cursos de primaria, porque los niños están muy llenos y no les gusta el sabor. Una estrategia que ellos podrían implementar es realizar charlas para que haya una concientización sobre lo que se está ingiriendo.

Por otra parte, durante la sustentación del trabajo, se les preguntó a los estudiantes qué estrategia pondrían en marcha para reducir los residuos que se generan del almuerzo o del refrigerio? A lo que ellos respondieron:

“Primero, profe, hay que tener en cuenta que la razón por la cual todos llegamos a tirar la comida es porque la papa es cruda, [sic] el arroz no lo dejan cocinar bien, los alimentos son sin sal, y las presentaciones son muy feas y no nos dan ganas de comer.”

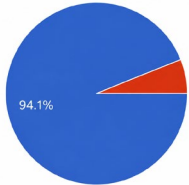
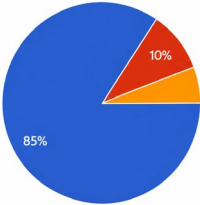
“Mi estrategia sería hablar con los estudiantes, realizar una reflexión sobre la importancia de la comida en todas sus presentaciones.”

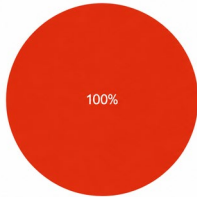
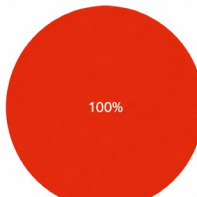
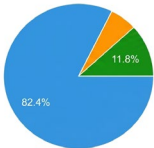
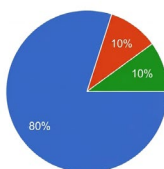
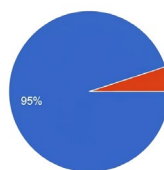
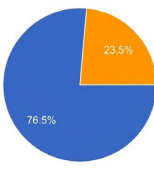
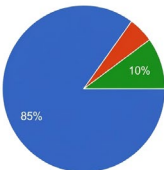
“Yo haría que los estudiantes se comieran todos los alimentos o les bajo puntos en la nota.”

“Profe es difícil tener una estrategia cuando los alimentos son crudos y el problema es de los cocineros.”

Este tipo de reflexiones de los dos cursos indica la razón principal del desperdicio de alimentos en el colegio.

Tabla 3. Resultados prueba de salida

Curso 901	Curso 902
Los alimentos orgánicos se caracterizan principalmente por: 17 respuestas  ● Se cultivan sin emplear pesticidas o fertilizantes químicos. ● Son modificados genéticamente para resistir plagas. ● Siempre tienen más vitaminas que los alimentos transgénicos. ● Solo se producen en países desarrollados. Gráfica 13. Respuesta sobre alimentos orgánicos	Los alimentos orgánicos se caracterizan principalmente por: 20 respuestas  ● Se cultivan sin emplear pesticidas o fertilizantes químicos. ● Son modificados genéticamente para resistir plagas. ● Siempre tienen más vitaminas que los alimentos transgénicos. ● Solo se producen en países desarrollados. Gráfica 14. Respuesta sobre alimentos orgánicos

Curso 901	Curso 902
Un alimento transgénico es aquel que: 17 respuestas  - Se cultiva únicamente de manera artesanal. - Contiene genes de otra especie para mejorar sus características. - No puede ser consumido por seres vivos. - Siempre provoca enfermedades. Gráfica 15. Respuesta sobre alimentos transgénicos	Un alimento transgénico es aquel que: 20 respuestas  - Se cultiva únicamente de manera artesanal. - Contiene genes de otra especie para mejorar sus características. - No puede ser consumido por seres vivos. - Siempre provoca enfermedades. Gráfica 16. Respuesta sobre alimentos transgénicos
La extinción de especies de plantas cultivables puede afectar la alimentación humana por qué: 17 respuestas  - Disminuye la variedad genética y la posibilidad de obtener nutrientes diversos. - No tiene ninguna relación con lo que comemos. - Los alimentos orgánicos se vuelven transgénicos automáticamente. - El cuerpo humano se adapta y no necesita variedad de alimentos. Gráfica 17. Extinción de especies de plantas	La extinción de especies de plantas cultivables puede afectar la alimentación humana por qué: 20 respuestas  - Disminuye la variedad genética y la posibilidad de obtener nutrientes diversos. - No tiene ninguna relación con lo que comemos. - Los alimentos orgánicos se vuelven transgénicos automáticamente. - El cuerpo humano se adapta y no necesita variedad de alimentos. Gráfica 18. Extinción de especies de plantas
Las proteínas, carbohidratos y lípidos presentes en los alimentos son importantes porque: 17 respuestas  - Son las principales moléculas que aportan energía y estructuras al cuerpo. - Solo sirven para darle sabor a los alimentos. - No tienen relación con la salud humana. - Existen únicamente en los alimentos transgénicos. Gráfica 19. Proteínas, carbohidratos y lípidos	Las proteínas, carbohidratos y lípidos presentes en los alimentos son importantes porque: 20 respuestas  - Son las principales moléculas que aportan energía y estructuras al cuerpo. - Solo sirven para darle sabor a los alimentos. - No tienen relación con la salud humana. - Existen únicamente en los alimentos transgénicos. Gráfica 20. Proteínas, carbohidratos y lípidos
Un proceso bioquímico esencial en los vegetales que garantiza la producción de alimentos es: 17 respuestas  - La fotosíntesis, que transforma energía solar en compuestos orgánicos. - La respiración celular, que solo ocurre en animales. - La fermentación alcohólica, que se da únicamente en levaduras. - La digestión, que solo sucede en seres humanos. Gráfica 21. Proceso bioquímico esencial en los vegetales	Un proceso bioquímico esencial en los vegetales que garantiza la producción de alimentos es: 20 respuestas  - La fotosíntesis, que transforma energía solar en compuestos orgánicos. - La respiración celular, que solo ocurre en animales. - La fermentación alcohólica, que se da únicamente en levaduras. - La digestión, que solo sucede en seres humanos. Gráfica 22. Proceso bioquímico esencial en los vegetales

Fuente: elaboración propia.

Discusión

Se observa un progreso significativo entre la prueba de entrada y la de salida, ya que inicialmente los estudiantes, pese a tener conocimientos o vivencias con dichos alimentos, estaban confundidos respecto a los significados de *orgánico* y *natural*, o *transgénico* y *químico*. De igual manera, se observó que había una percepción negativa sobre los alimentos transgénicos, que los asociaba erróneamente con “alimentos artificiales”, los “causales del cáncer”, entre otras apreciaciones que realizaron durante las sesiones.

Sin embargo, tras el desarrollo de las sesiones teóricas, los espacios de diálogo y reflexión, así como el taller realizado, entre el 80 % y 85 % de los estudiantes comprendieron la importancia, la base bioquímica que distingue a los alimentos orgánicos de los transgénicos, la incidencia o importancia de los alimentos, así como su extinción. De igual manera, la integración del enfoque CTSA permitió focalizar un espacio para realizar una reflexión sobre la razón y las metodologías mediante las cuales podrían reducir los residuos que salen durante el almuerzo.

El proyecto principalmente mostró que la contextualización de los temas bioquímicos a través de una situación real —como el consumo responsable y la reducción de los residuos durante el almuerzo o refrigerio— favorece el desarrollo del pensamiento crítico y científico, así como la implemen-

tación de recursos visuales, ejemplos; y el trabajo colaborativo fortaleció la participación y la comprensión significativa del contenido.

Conclusiones

Se observó un cambio favorable en las percepciones de los estudiantes, quienes pasaron de tener ideas basadas en creencias o mitos a una postura estructurada en conocimientos científicos, si bien la reflexión sobre el desperdicio de alimentos finalmente indicó que el principal problema era la deficiente cocción de los alimentos, así como la presentación de estos al servirlos. Por otra parte, las estrategias pedagógicas activas, como talleres, análisis de ejemplos y discusiones grupales, fortalecieron la comprensión teórica, la argumentación y el trabajo colectivo.

Finalmente, es necesario implementar estos proyectos en los niveles escolares de cualquier institución para fomentar aquella concientización sobre el manejo y consumo responsable de los alimentos. No obstante, se requiere más tiempo y un cronograma adecuado para implementar proyectos de este tipo con la misma comunidad educativa.

Referencias

Beraldo dos Santos Silva, D., Endres da Silva, L., do Amaral Crispim, B., Oliveira Vaini, J., Barufatti Grisolia, A. y Pires de Oliveira, K. M. (2012). Biotecnología

- aplicada a la alimentación y salud humana. *Revista Chilena de Nutrición*, 39(3), 94–98. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182012000300014>
- Divulgación-CIMMYT. (2021, 8 de noviembre). *cimmyt-Desarrollo estratégico*. <https://idp.cimmyt.org/la-produccion-de-alimentos-hacia-un-mundo-con-mas-de-9-mil-millones-de-habitantes/>
- Erazo-Morales, P. L. y Esteves-Fajardo, Z. I. (2023). Alimentos transgénicos y su contenido nutricional. *CIENCIAMATRIA: Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 9(1, Edición Especial), 915–927. <https://doi.org/10.35381/cm.v9i1.1108>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2004). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2003–2004: ¿Satisface la biotecnología agrícola las necesidades de los pobres?* FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2009). *Cómo alimentar al mundo en 2050*. FAO. https://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/synthesis_papers/C%C3%B3mo_alimentar_al_mundo_en_2050.pdf
- Fernandes, I. M., Pires, D. M. y Villamañán, R. M. (2014). Educación científica con enfoque ciencia-tecnología-sociedad-ambiente: Construcción de un instrumento de análisis de las directrices curriculares. *Formación Universitaria*, 7(5), 23–32. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062014000500004>
- Triana Fernandez, S., Cobos Mora, F., Gómez Villalva, J. y Pérez Almeida, I. (2024). *Perspectivas de los cultivos transgénicos y su aporte en la agricultura*. *Journal of Science and Research*, 9(1), 65–79. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10463668>