

Artículo Informe de Práctica

Recibido: 15 abril de 2023 / Aceptado: 23 agosto de 2023

Tendencias de pensamiento en estudiantes de grado décimo entorno al uso de agrotóxicos y sus implicaciones en la salud ambiental

Thinking trends in tenth grade students regarding the use of agrotoxicants and their implications on environmental health.

Yanerys María Silva Gómez

Licenciada en Ciencias Naturales y Educación Ambiental,
Grupo Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias (CPPC),
Semillero ENCINA, Universidad Surcolombiana;

Elías Francisco Amórtegui Cedeño

Doctor en Didáctica de las Ciencias Experimentales,
Grupo Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias (CPPC),
Tutor Semillero ENCINA, Universidad Surcolombiana; Neiva, Huila, Colombia.

Jonathan Andrés Mosquera

Doctor en Educación - línea Ciencias Naturales,
Grupo Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias (CPPC),
Semillero ENCINA, Universidad Surcolombiana; Neiva, Huila, Colombia

Resumen

El uso de agrotóxicos se ha visto en aumento debido principalmente a la alta demanda de alimentos, bienes y servicios producto de un incremento poblacional en las regiones. Lo anterior, ha llevado a que se afecten componentes del medio ambiente como el suelo, el aire y el agua, así mismo, se han registrado casos por envenenamiento en personas y animales provocando incluso la muerte. Por esa razón, el presente escrito tiene como objetivo caracterizar las tendencias de pensamiento en torno al uso de agrotóxicos y sus implicaciones en la salud ambiental que presentan 88 estudiantes de grado décimo de cuatro instituciones educativas del centro y sur del departamento del Huila. Este estudio tiene un enfoque cualitativo, donde se realiza la aplicación de un cuestionario que consta de 3 preguntas abiertas basadas en asuntos sociocientíficos que giran en torno al uso del glifosato, muerte de abejas en el departamento y la seguridad alimentaria; la información obtenida se sistematizó mediante el Software Atlas Ti 7.0. En ese sentido, se evidencia que los agroquímicos se asocian como una sustancia venenosa, tóxica y cancerígena; que causa una serie de problemáticas en la salud y el entorno tales como: contaminación del aire, llevando a afectaciones pulmonares, de igual manera llega a causar quemaduras e intoxicaciones, pérdida de la flora y fauna. Por lo anterior, el abordaje de estas temáticas desde las aulas permite la formación de

ciudadanos y ciudadanas con un pensamiento crítico y reflexivo, que a su vez les permite ser conscientes de la realidad de su entorno y de ese modo fortalecer sus prácticas ambientales

Palabras clave: Agrotóxicos, Salud ambiental, Prácticas ambientales, Glifosato, Asuntos Sociocientíficos.

Abstract

The use of agrochemicals has been increasing mainly due to the high demand for food, goods and services as a result of a population increase in the regions. The above has led to environmental components such as soil, air and water being affected. Likewise, cases of poisoning in people and animals have been recorded, causing even death. For this reason, the objective of this paper is to characterize the trends of thought around the use of pesticides and their implications for environmental health presented by 88 tenth grade students from four educational institutions in the center and south of the department of Huila. This study has a qualitative approach, where a questionnaire is applied that consists of 3 open questions based on socio-scientific issues that revolve around the use of glyphosate, death of bees in the department and food safety; The information obtained was systematized using Atlas Ti 7.0 Software. In this sense, it is evident that agrochemicals are associated as a poisonous, toxic and carcinogenic substance; which causes a series of problems in health and the environment such as: air pollution, leading to lung damage, in the same way it causes burns and poisoning, loss of flora and fauna. Therefore, addressing these issues from the classrooms allows the training of citizens with critical and reflective thinking, which in turn allows them to be aware of the reality of their environment and thus strengthen their environmental practices.

Key word: Agrototoxic, Environmental health, Environmental practices, Glyphosate, Socioscientific Issues.

Introducción

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU) a través de su Programa para el Medio Ambiente en el año 2020, expuso que el aumento en el uso de agroquímicos ha venido en constante crecimiento, debido principalmente a la demanda de alimentos, bienes y servicios, producto de la extensión poblacional en las ciudades.

Dentro de las diversas actividades donde se hace uso de estos productos químicos la agricultura representa el 85 % de la producción mundial, esto con el objetivo de mantener el control sobre las plagas que pueden llegar a afectar los cultivos (del Puerto Rodríguez et al., 2014). De acuerdo con Torres y Capote (2004), se dice que solo el 0,1 % de los productos químicos que se aplican van directamente a la plaga o parásito que se quiere controlar, mientras que el otro porcentaje se dirige hacia el suelo, las fuentes hídricas, flora y fauna del ecosistema contaminando de esa manera el medio

ambiente y por lo tanto, causando problemas a la salud y bienestar de personas y animales.

En ese sentido, de acuerdo con el Programa para el Medio Ambiente de la ONU (2020), anualmente se registra cerca de 385 millones de casos por envenenamiento involuntario sin causa de muerte. Sin embargo, cerca de esos 11.000 registros, corresponden a víctimas mortales producto del contacto con plaguicidas y agrotóxicos presentes en diferentes cultivos, ecosistemas y zonas aledañas a puntos de residencia.

A nivel nacional, el agrotóxico que más se emplea es el glifosato, el cual se usa con el objetivo de fumigar y erradicar principalmente los cultivos ilícitos como la hoja de coca, marihuana y amapola, del mismo modo, se emplea hace más de 30 años en la maduración de la caña de azúcar en el Valle del Cauca y a su vez como herbicida en los cultivos de café, banano, arroz, cacao y palma africana (Varona et al., 2009). El glifosato afecta de manera negativa

a las personas cuando se presenta envenenamiento provocando síntomas como irritaciones, náuseas, mareos, edema pulmonar, dolor abdominal, bajos niveles de presión sanguínea, entre otras afectaciones que pueden llegar incluso al cáncer, además ocasiona daños al medio ambiente ya que es ampliamente selectivo y provoca la muerte de todo tipo de plantas afectando a su vez a los animales (Caicedo Amazo, 2021).

Por lo antes mencionado, temáticas como agrotóxicos y salud ambiental son de interés general por las comunidades, particularmente en los campos de la formación de ciudadanos y ciudadanas desde una perspectiva crítico social. En ese orden de ideas, la Educación Ambiental se constituye en una herramienta que permite el abordaje de este tipo de temáticas desde las aulas de clase, para que de esa manera se logren promover prácticas ambientales en las comunidades. Permitiendo de ese modo reconocer la importancia de implementar procesos educativos que promuevan la formación de una ciudadanía crítica y reflexiva en cuanto a las realidades ambientales de su entorno (Soler & Molano, 2020).

Así mismo, se hace pertinente el abordaje de estas temáticas a partir de estrategias como los asuntos sociocientíficos, las relaciones CTSA y la investigación participativa para de esa manera formar ciudadanos y futuros profesionales consientes de la realidad que los rodea. En ese sentido, la temática de agrotóxicos abordada desde la enseñanza de las ciencias permite la creación de procesos formativos que brinda a los y las estudiantes la capacidad de argumentación y poder de toma de decisiones, análisis y postura crítica frente a temáticas que suceden a su alrededor (Dos Santos Fernandes & Mulinari Stuaní, 2015). Por consiguiente, la presente investigación tiene como objetivo caracterizar las concepciones en torno al uso de agrotóxicos y su relación con la salud ambiental que presentan los estudiantes de educación media de cuatro Instituciones Educativas correspondientes al centro y sur del departamento del Huila.

Metodología

La presente investigación se enmarca en un enfoque cualitativo, donde se realizó la aplicación de un cuestionario denominado "Enemigos Silenciosos" a 88 estudiantes de grado décimo distribuidos en 4 instituciones del centro y sur del departamento del Huila a las que denominaremos como caso 1, caso 2, caso 3 y caso 4 (tabla 1) con el objetivo de conocer las concepciones y actitudes en torno al uso de agrotóxicos y las afectaciones de estos a la salud ambiental. El cuestionario fue validado por tres expertos y en él se presentan 3 problemáticas basadas en cuestiones sociocientíficas que, luego derivan en 3 preguntas abiertas por cada problemática presentada, dando así un total de 9 preguntas. Es importante resaltar que las instituciones educativas participantes autorizaron hacer parte de la presente investigación mediante la firma de un consentimiento de confidencialidad, esto con el fin de garantizar la protección de la identidad de sus estudiantes.

Tabla 1
Distribución de estudiantes por municipio

| Municipio | Ubicación geográfica | Caso | Cantidad de estudiantes |
|-----------|----------------------|--------|-------------------------|
| Agrado | Centro | Caso 1 | 24 |
| Gigante | Centro | Caso 2 | 22 |
| Elías | Sur | Caso 3 | 24 |
| Isnos | Sur | Caso 4 | 18 |

De ese modo, la información obtenida se sistematizó mediante el Software Atlas Ti 7.0, logrando establecer así un sistema de categorías y subcategorías, donde se obtuvo un total de 5 categorías por cada uno de los municipios antes mencionados. En la tabla 2 se presenta la categoría de análisis que será objeto de estudio en el presente escrito.

Tabla 2

Cuestión sociocientífica, pregunta y categoría de análisis

| Pregunta | Categoría de análisis |
|---|--|
| ¿Por qué crees que el glifosato puede causar afectaciones a la salud como en el caso de Aldemar y su padre? | Relación Salud Ambiental y Agrotóxicos |

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la sistematización de la información recolectada mediante el software Atlas Ti. En ese sentido, se realiza una descripción de la categoría de análisis para cada uno de los cuatro municipios participantes, que permite conocer así las concepciones de los y las estudiantes en torno al uso de agrotóxicos y sus afectaciones en la salud ambiental. Así mismo, es de aclarar que las respuestas brindadas por los y las estudiantes participantes se transcriben en letra cursiva con su respectiva cita, donde a modo de ejemplo se presentara de la siguiente manera: (E2C1), donde E2 corresponde al estudiante número 2 y C1 corresponde al Caso 1 (Ver tabla 1).

Categoría relación salud ambiental y agrotóxicos

Municipio del Agrado

Para el municipio del Agrado (figura 1) que corresponde al caso 1, se obtienen las subcategorías *Composición Química*, donde los y las estudiantes plantean que los agrotóxicos causan daños en la salud debido a la gran mezcla de sustancias químicas peligrosas las cuales pueden resultar venenosas para las personas y animales, como lo mencionan a continuación: *creo que es dañino tal vez porque traen químicos o productos que afectan a los seres vivos ya que al caer sobre el ser vivo hacen daño* (E8C1), así mismo mencionan que estos son

químicos muy penetrantes para las plantas que sirve para matar plagas en los cultivos(E14C1).

Por lo anterior, surge de igual manera la subcategoría *Enfermedades*, donde los estudiantes plantean que el contacto directo con agrotóxicos ocasiona enfermedades cancerígenas, daños en la piel y enfermedades a largo plazo, mencionando que *causan daños en nuestra piel y en nuestro organismo dañando su estructura generando enfermedades como el cáncer y enfermedades mortales* (E2C1). En cuanto a la subcategoría *Elementos de protección*, establecen que el usar trajes y medidas especiales de protección previene en algunos casos las afectaciones por el uso de agrotóxicos, ya que *es algo que debe ser tratado con trajes especiales* (E17C1).

Por último, se obtiene la subcategoría *Contaminación del entorno* donde establecen que el empleo de agrotóxicos provoca la contaminación del aire y de otros factores del medio ambiente, en ese sentido, los y las estudiantes relacionan estas afectaciones que se generan en el entorno con la provocación de enfermedades en la salud de la población.

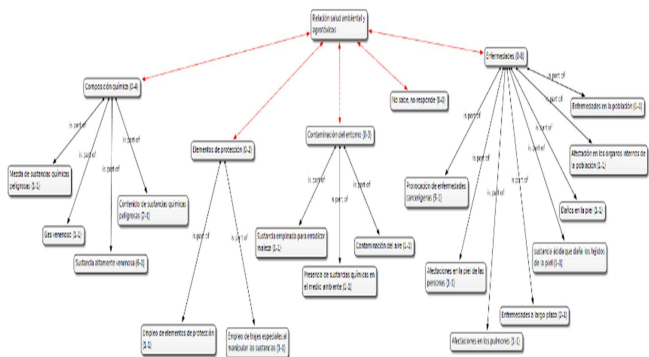


Figura 1. Concepciones de los estudiantes sobre salud ambiental y agrotóxicos en el municipio del Agrado.

Fuente. Elaboración propia mediante el software Atlas Ti.

Municipio de Gigante

En cuanto al municipio de Gigante (Figura 2) correspondiente al Caso 2, se obtienen subcategorías como *Sustancia altamente peligrosa*, *Sustancia cancerígena* y *Alto contenido de químicos*, que

evidencia como los estudiantes relacionan los agrotóxicos y fertilizantes como sustancias peligrosas, como lo mencionan a continuación: *porque tiene componentes químicos demasiado fuertes (E19C2) y porque es un veneno y eso causa problemas de salud (E20C2)*. Lo antes mencionado, conlleva a consecuencias como las obtenidas en las subcategorías *Causante de quemaduras, afectación pulmonar, causante de intoxicaciones y afectaciones corporales* donde los estudiantes mencionan que *también puede afectar el aire y entrar a nuestros pulmones y causar algún daño respiratorio (E8C2) y que el ácido quema, es muy fuerte y afecta la piel (E21C2) y de igual manera establecen que es un vapor que quema a las personas en su cuerpo (E12C2)*.

Por último, las subcategorías *Falta de cuidado ambiental, Eliminación de plantas y organismos y, afectación de plantas y animales* que se observan en la figura 2, evidencian como los estudiantes relacionan que las consecuencias no solo son para las personas sino para el medio ambiente. De acuerdo a lo anterior mencionan que *al aplicar estos productos químicos se le está haciendo daño al planeta tierra y al ecosistema del lugar (E17C2)*.

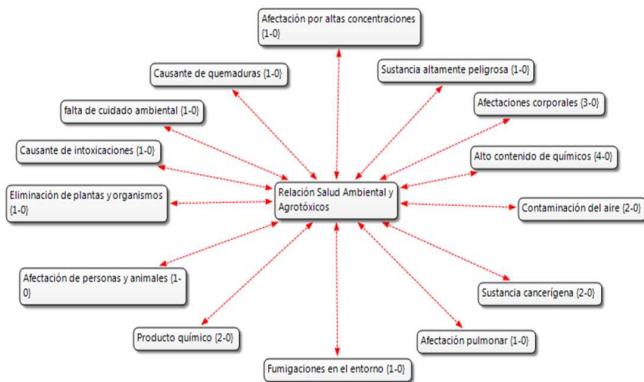


Figura 2. Concepciones de los estudiantes sobre salud ambiental y agrotóxicos en el municipio de Gigante.

Fuente. Elaboración propia mediante el software Atlas Ti.

Municipio de Elías

Así mismo, para el municipio de Elías (Figura 3) que corresponde al Caso 3, a partir de las concepciones

de los y las estudiantes se obtienen las subcategorías *Composición química y Consecuencias en la salud*, donde los y las estudiantes relacionan a los agrotóxicos como sustancias tóxicas, mezcla de sustancias químicas, gas dañino y sustancia altamente peligrosa, lo cual concuerda con lo dicho por los estudiantes en los dos municipios antes mencionados. En ese sentido, establecen que *presenta componentes tóxicos para el ser humano (E6C3), el glifosato tiene sustancias químicas que afectan nuestro cuerpo (E12C3), porque el veneno con el que fumigan tiene muchos tóxicos los cuales son dañinos para las personas (E22C3)*.

De igual manera, al compararla con una sustancia peligrosa, los y las estudiantes establecen una serie de efectos que estas sustancias generan en la salud de las personas al entrar en contacto con ellas o al verse expuestas a este tipo de químicos ya sea por contacto directo o por la presencia de este en el medio ambiente, generando así afectaciones en la piel de las personas y animales y, causando enfermedades cancerígenas, lo cual puede llevar a la muerte de personas, animales o plantas. Tal como lo mencionan a continuación: *porque es un gas dañino para las personas y los animales el cual puede causar daños en la piel (E2C3), el glifosato no esta hecho para las personas ya que es un veneno y por eso la rasquiña y el cáncer puede ser causada por este (E11C3)*.

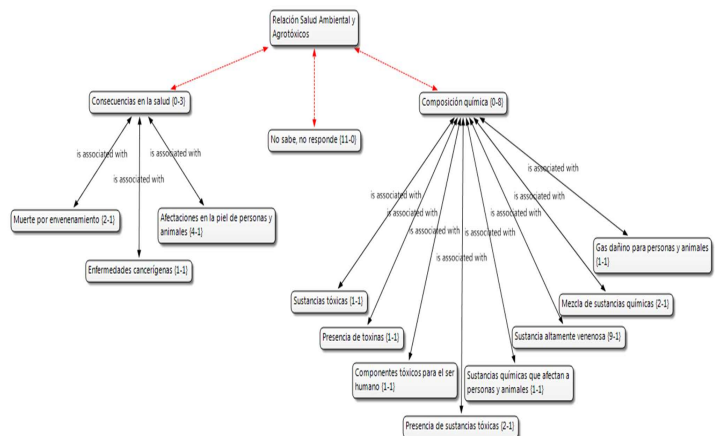


Figura 3. Concepciones de los estudiantes sobre salud ambiental y agrotóxicos en el municipio de Elías.

Fuente. Elaboración propia mediante el software Atlas Ti.

Municipio de Isnos

Finalmente, en el municipio de Isnos (Figura 4) correspondiente al Caso 4, se obtienen dos subcategorías que guardan relación con las mencionadas en los tres municipios anteriores. En la primera subcategoría se encuentra *Composición química*, donde los y las estudiantes nuevamente relacionan a los agrotóxicos como una sustancia peligrosa, mencionando que *contienen químicos muy fuertes que pueden afectar a la salud de las personas (E2C4)*, porque *es un químico que está hecho para las plantas, no para las personas y es tóxico*.

Lo anterior, da paso a la segunda subcategoría que corresponde a *Consecuencias en la población*, donde relacionan los daños que este tipo de sustancias ocasionan en la salud de las personas y animales. En ese sentido establecen que, *cuando está sustancia cae al cuerpo debilita y daña los pulmones (E5C4)*, porque *es un veneno muy fuerte y cuando fumigamos todo ese veneno nos cae en el cuerpo y así es como nos causa una enfermedad (E12C4)*.

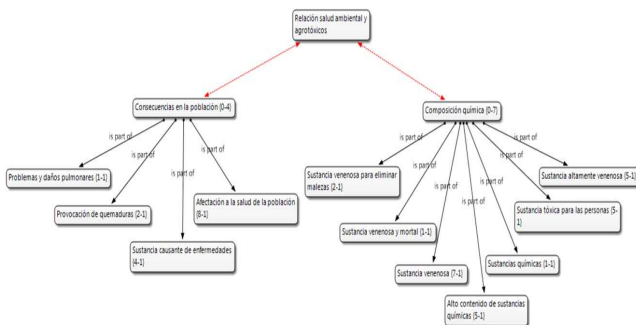


Figura 4. Concepciones de los estudiantes sobre salud ambiental y agrotóxicos en el municipio de Isnos.

Fuente. Elaboración propia mediante el software Atlas Ti.

Discusión

Los agroquímicos o agrotóxicos representan una problemática de salud pública que se encuentra en la sombra debido al desconocimiento de las consecuencias de su uso, de acuerdo con Pignati W.A, et al. (2018) estas sustancias son altamente tóxicas causando consecuencias crónicas a la salud

humana. Sin embargo, la agricultura representa una de las economías más importantes en regiones tradicionales como los cuatro municipios intervenidos, según Franco, G. et al. (2023) estos sectores son los más afectados debido a las implicaciones laborales, económicas, salubres y ambientales de los agroquímicos.

Los estudiantes de las distintas instituciones educativas evaluadas reconocen la composición peligrosa y altamente tóxica de los pesticidas, sin embargo, su uso se justifica a través de la necesidad económica dentro de la comunidad. En ese sentido es necesario la implementación de políticas de salud y ambiente que evalúen los riesgos y permitan la identificación de estrategias menos invasivas o peligrosas (Verissima, et al. 2023).

La contaminación por uso de agroquímicos es una de las principales causas de la pérdida de recursos hídricos que además disminuyen la calidad de suelo (FAO, 2017). Las condiciones del entorno para la producción agrícola afectan no solo la viabilidad del cultivo sino además las estructuras sociales y alimentarias. Según Ruiz A., et al. (2023) parte de estas consecuencias se da por el desperdicio de alimentos, cuyos resultados no solo se traducen en baja seguridad alimentaria sino en un incremento en la crisis ambiental dada la producción de gases de efecto invernadero (DNP, 2016).

Ahora bien, existen diversas estrategias que apuntan a la mejora de las condiciones sociales, económicas y ambientales en relación con la agricultura, sin embargo, el ámbito laboral dificulta su aplicación (Verissima, et al. 2023). La mayoría de trabajadores del área agrícola son trabajadores informales, campesinos que no laboran bajo condiciones óptimas o reguladas, dado que el único interés es económico (Druck, G. 2011). El desconocimiento de todas estas condiciones hace parte de un conglomerado de factores que no solo dependen de la educación ambiental sino además de las condiciones de vida de determinada comunidad, es de considerar el alfabetismo, género y tipología escolar (Montero-Pau, et al. 2020). Por lo anterior se hace necesario que desde los procesos de

enseñanza y aprendizaje se generen espacios donde a través de estrategias como las cuestiones sociocientíficas en relación con la educación ambiental, se centren a los y las estudiantes en problemáticas que afectan su entorno y de ese modo ellos planteen una serie de soluciones promoviendo así la investigación y el pensamiento crítico.

Así, es deber de la educación ambiental la comprensión, evaluación de riesgos y aplicación de estrategias más sustentables dentro de todos los niveles sociales. Costa M.B, *et al.* (2017) afirma que a través de la agroecología como disciplina garantiza transformaciones sociales y ambientales necesarias en la comunidad agrícola que deben aplicarse desde las agroindustrias hasta la actividad agrícola informal (Franco, G. *et al.* 2023; Dutra, *et al.* 2022). Lo antes mencionado es pertinente trabajarlo desde las aulas de clase en territorios donde se realizan intervenciones agrícolas como lo son los cuatro municipios trabajados para que de ese modo los y las estudiantes sean conscientes de la realidad de su entorno.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados, las tendencias de pensamiento o concepciones que presentan los y las estudiantes en cuanto al uso de agrotóxicos se relacionan principalmente con la *composición química* que estos presentan, siendo esta, una de las subcategorías obtenidas que más se repite en cada uno de los municipios intervenidos, de ese modo, se logra evidenciar como los y las estudiantes reconocen que estos productos corresponden a una serie de mezclas de sustancias químicas, en su mayoría tóxicas, las cuales repercuten en muchas ocasiones de manera negativa en la salud de las personas, de los animales y a su vez, generan afectaciones en el medio ambiente.

En ese sentido, se logra observar un acercamiento de los y las estudiantes a ese relacionar que existe entre las afectaciones que por intervención antropogénica ocurren en el entorno, afectando así de manera directa a la salud tanto de la población

humana como de la flora y fauna de los ecosistemas. Sin embargo, las relaciones que los y las estudiantes establecen no siempre son claras ya que no van más allá de las consecuencias nombradas en el texto de la cuestión sociocientífica trabajada inicialmente, de ese modo se evidencia la importancia de tratar temáticas que involucren el entorno de los y las estudiantes para que de ese modo estos desarrollen un pensamiento crítico, propositivo y argumenten con ideas claras sus propuestas o posibles soluciones a este tipo de problemas o asuntos sociocientíficos trabajados en clase.

Así mismo, de acuerdo con Álvaro Mora y Gavidia Catalán (2021), en la escuela es importante cambiar la visión de medio ambiente que se tiene ya que este no solo abarca aspectos físicos, sino también biológicos y sociales, siendo ese último, el que desencadena en problemáticas ambientales, las cuales se encuentran relacionadas directamente con la salud ambiental, debido a todas aquellas situaciones sociales como lo son la falta de alimentos, las migraciones, los conflictos y problemas económicos.

De ese modo, se hace pertinente trabajar asuntos sociocientíficos, que le permita a los y las estudiantes ser conscientes de la realidad de su entorno, a su vez, generar espacios de reflexión donde desarrollen una postura crítica frente a estos temas de interés social, ambiental y económico, para fortalecer así sus prácticas y actitudes ambientales.

Referencias

- Ávaro Mora, N. & Gavidia Catalán, V. (2021). Contribución a la visión holística de la salud ambiental en la ESO. Actas electrónicas del XI Congreso Internacional en Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Aportaciones de la educación científica para un mundo sostenible*. 2315 - 2318.
- Caicedo Amazo, L. M. (2021). *Evaluación de los principales impactos ambientales del uso de glifosato como agente plaguicida de cultivos ilícitos en zonas rurales del país*. Fundación Universidad de América, Facultad de Educación Permanente y Avanzada, Bogotá D.C.
- Caporal FR. (2009). Agroecología: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis. Brasília, DF [acceso em 2021 jul 9].

- Costa, MBB., Souza, M., Müller Júnior, V., et al. (2017). Agroecología no Brasil: 1970 a 2015. *Agroecologia*, 10(2), 63-75.
- Del Puerto Rodríguez, A. M., Suárez Tamayo, S. & Palacio Estrada, D. E. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista cubana de higiene y epidemiología*, 52(3), 372-387.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2016). Pérdida y desperdicio de alimentos en Colombia. Bogotá: DNP.
- Dos Santos Fernandes, C. & Mulinari Stuaní, G. (2015). Agrotóxicos no Ensino de Ciências: uma pesquisa na educação do campo. *Educação & Realidade*, 40(3), 745-762.
- Dittrich, M., Machado, H. B., & Jaschefskey, C. (2022). Impactos del uso de agrotóxicos sobre la sostenibilidad de la salud ambiental. *Sostenibilidad: económica, social y ambiental*(4), 35-58.
- Dutra Fenner, André Luiz., Soares de Almeida, Vicente Eduardo., Friedrich, Karen. & Andrade Silva, Ana Paula. (2022). Territórios Saudáveis e Sustentáveis (TSS) no Distrito Federal: agroecología e impacto dos agrotóxicos.
- Druck G. (2011). Trabajo, precariedad y resistencia: ¿nuevos y viejos desafíos? *CRH Cad.* 24(esp1), 37-57.
- Franco Netto, G., Gurgel, AMG., Burigo, A.C. (2022). Contribuciones a un debate estratégico en salud pública: de la lucha contra los pesticidas a la necesidad de una mayor implicación en el campo agroecológico. *Debate sobre salud. Saude em debate*, 46(esp2), 7-12.
- Lopes, T. (2019). El uso de plaguicidas en Brasil, riesgos y protección jurídica.
- ONU, Programa para el medio ambiente. (2020). *Efectos de plaguicidas y fertilizantes sobre el medio ambiente y la salud y formas de reducirlos*.
- Montero-Pau, Javier., Alvaro, Nuria., Gavidia, Valentín. & Mayoral, Olga. (2020). Development of Environmental Health Competencies through Compulsory Education. A Polyhedral Approach Based on the SDGs.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2017). El futuro de la alimentación y la agricultura: tendencias y desafíos. Roma: FAO.
- Pignati, W.A., Lima FANS, Lara SS, et al. (2017). Distribución espacial del uso de plaguicidas en Brasil: una herramienta para la Vigilancia de la Salud Ciencia de la salud colectiva. 22(10), 3281-93.
- Soler - Jiménez, E. D. & Molano - Carrera, R. (2020). Comprensión problema de contaminación ambiental por uso de agroquímicos a través de la educación ambiental. *in Pensamiento y Acción*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Varona, M., Henao, G. L., Díaz, S., Lancheros, A., Murcia, Á., Rodríguez, N., & Álvarez, V. H. (2009). Evaluación de los efectos del glifosato y otros plaguicidas en la salud humana en zonas objeto del programa de erradicación de cultivos ilícitos. *Biomédica*, 29, 456 - 475.
- Verissimo Pontes, Andreza G., Torres da Silva, Raiane. Do Vale e Silva, Jennifer. (2023). Cargas de trabalho, precarização e Saúde do Trabalhador no agronegócio no semiárido do Nordeste brasileiro.
- Torres, D. & Capote, T. (2004). Agroquímicos un problema ambiental global: uso del análisis químico como herramienta para el monitoreo ambiental. *Ecosistemas*, 13(3), 2-6.