

**Contaminación por agentes químicos desde un enfoque interdisciplinario - efectos en la Seguridad Alimentaria**  
**Contamination by chemical agents from an interdisciplinary approach - effects on Food Safety.**

Carmen Viteri-Robayo\*

\*PhD en Investigación Interdisciplinaria, Docente – Investigador, Carrera de Nutrición y Dietética.

Universidad Técnica de Ambato, FCS\_UTA. Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-2780-8790>

[carmenpviteri@uta.edu.ec](mailto:carmenpviteri@uta.edu.ec)

**Resumen.**

**Introducción:** La contaminación ambiental ocasionada por agentes químicos, constituye un sistema complejo que debe ser analizado desde la interdisciplina. El uso de plaguicidas ha puesto en riesgo la seguridad alimentaria de la población, y con ello la salud sobre todo de quienes están directamente expuestos. A nivel mundial se registra 6400 ingredientes activos, que combinados dan más de 100000 productos químicos comerciales. Solo en Latinoamérica la demanda por el uso de plaguicidas es del 80%. El uso de estos agentes químicos tiene su auge a partir de la segunda mitad del siglo XX.

**Objetivo:** Exponer los aspectos de la contaminación por agentes químicos, y sus efectos en la seguridad alimentaria, a través de la interdisciplina, con el fin de sintetizar un conocimiento, que permita comprender un problema que requiere respuestas urgentes.

**Material y métodos:** Se realizó una búsqueda automatizada en bases de datos en línea. Se ordenó por relevancia y tiempo, para posteriormente condensar y analizar la información de las fuentes.

**Resultados:** Se revisaron 58 artículos científicos, el 56.4% estudia la contaminación por agentes químicos empleados desde diferentes disciplinas, el 45% de artículos relaciona contaminantes químicos con seguridad alimentaria, siendo importante un enfoque interdisciplinario para un manejo eficaz en seguridad alimentaria.

**Conclusión:** Existe la necesidad urgente de trabajar con un verdadero enfoque interdisciplinario que permita tomar decisiones oportunas para lograr una concientización desde nosotros a través del conocimiento, y empoderamiento de un problema que está latente. En este sentido, atender la contaminación por agentes químicos y sus efectos en la seguridad alimentaria y por ende en la salud de la población, resulta trascendental.

**Palabras clave:** Contaminación, Salud, Plaguicidas, Seguridad alimentaria, Agentes químicos, Interdisciplina.

**Abstract**

**Introduction:** Environmental pollution caused by chemical agents constitutes a complex system that must be analyzed from an interdisciplinary point of view. The use of pesticides has put the food security of the population at risk, and with it the health, especially of those who are directly exposed. Getting worse from the second half of the twentieth century. Worldwide there are 6,400 active ingredients, which combined give more than 100,000 commercial chemicals. Only in Latin America the demand for the use of pesticides is 80%.

**Objective:** To expose the aspects of contamination by chemical agents, and its effects on food safety, through interdiscipline, in order to synthesize knowledge that allows understanding a problem that requires urgent responses.

**Material and methods:** For this, automated searches were carried out in online databases. It was ordered by relevance and time, to later condense and analyze the information from the sources.

**Results:** 58 scientific articles were reviewed, 56.4% study contamination by chemical agents used from different disciplines, 45% of articles related to chemical contaminants with food safety, an interdisciplinary approach being important for effective management in food safety.

**Conclusion:** There is an urgent need to work with a true interdisciplinary approach that allows timely decisions to be made to achieve awareness from us through knowledge and empowerment of a problem that is

latent. In this sense, addressing contamination by chemical agents and its effects on food safety and therefore on the health of the population, is transcendental.

Keywords: Pollution, Health, Pesticides, Food safety, Chemical agents, Interdiscipline

Recibido: 27-06-2021

Revisado: 12-09-2021

Aceptado:12-09-2021

### **Introducción.**

La problemática ambiental constituye un sistema complejo, determinado no solo por la heterogeneidad de los subsistemas social, económico, ético, legal, y de salud; sino más bien, por la interdefinibilidad que los mismos cumplen dentro del sistema total (1). Trayendo como consecuencia el deterioro de los ecosistemas; sin agua ni aire limpio, alimentos suficientes o ecosistemas biodiversos, no será posible garantizar los derechos sociales (2).

Hasta el momento se ha visto como los procesos socioeconómicos, que han llevado a una contaminación generalizada del medio, a la destrucción de la capa de ozono, y a la destrucción de los recursos naturales, se unen a la incomprensión humana del ambiente, del mundo y de la vida en su compleja totalidad, para admitir la verdadera dimensión del hombre en la naturaleza, y que ha hecho que se rompa el equilibrio, permitiendo que muchas especies desaparezcan y otras estén a punto de extinguirse (3).

Una de las muchas causas, es la presencia de plaguicidas, cuya difusión masiva ocurre después de la Segunda Guerra Mundial (4), ocasionando aumento de la contaminación del agua y del aire, la perturbación de los niveles de gases de efecto invernadero y la pérdida de biodiversidad como resultado de la enorme producción de amoniaco (5). Desde entonces, la crisis ambiental concebida como una crisis socialmente provocada por acción de los seres humanos, ha sido objeto de debate político, económico, ético y social. Los mismos que empiezan a constituirse en el elemento central del panorama político mundial, siendo esto una manifestación del límite de la racionalización de la vida humana, que ha desencadenado procesos incompatibles con la sustentabilidad de la producción por la inseguridad alimentaria, y de la vida misma (6).

Actualmente el uso de plaguicidas tensiona a la comunidad en distintas posturas ideológicas radicalmente contrapuestas, lo que deriva en un

conflicto ambiental, y en la judicialización de la búsqueda de soluciones para los mismos (7).

Si bien los plaguicidas se utilizan para proteger a los cultivos, ya sea a través de la prevención, destrucción o control de insectos, bacterias, virus, malezas, etc; sin embargo también afectan a los organismos benéficos que de manera natural contribuían al control de plagas. Por lo mismo, los sujetos que se dedican a las labores agrícolas, o se encuentran en áreas de cultivo cercanas, son los que estarían expuestos directamente y de manera frecuente a estos productos químicos, muchas veces sin ser conscientes de ello (8). Indirectamente todos los seres vivos están expuestos a estos contaminantes químicos que tantas consecuencias negativas han tenido; existen varios estudios que alertan sobre las afectaciones en los diversos ecosistemas, (9-12) entre ellos. La OMS reitera en los Objetivos del Desarrollo del Milenio (13), que favorece la salud.

En este sentido y en el contexto de la contaminación por agentes químicos, la interdisciplina busca entender la interacción contaminación – seguridad alimentaria, abordando temáticas que incluyen: el uso de plaguicidas en la actividad agrícola, la contaminación por plaguicidas desde la interdisciplina, los enfoques interdisciplinarios, y efectos en la Seguridad Alimentaria. Para ello se ha realizado una revisión exhaustiva sobre los riesgos que provoca el uso excesivo e indiscriminado de los plaguicidas en seguridad alimentaria.

### **Objetivo**

Exponer a través de la interdisciplina los aspectos de la contaminación en relación a la seguridad alimentaria que finalmente conducirá a un deterioro en la salud. Esto con el fin de sintetizar un conocimiento, que permita comprender un problema que requiere respuestas urgentes.

### **Material y métodos**

Se realizó una búsqueda automatizada en las bases de datos en línea tanto artículos científicos (90%),

como en libros (10%) v.g. Pubmed, Scholar, Scopus, empleando las siguientes palabras clave v.g. contaminación, polución, plaguicidas, factores éticos, sociales, económicos, legales, seguridad alimentaria, salud-enfermedad; y operadores booleanos v.g. and, y or. Se ordenó por relevancia y tiempo (2013-2019 - 93.1% de información. y 6.9% de años inferiores), en cualquier idioma. Hecho esto se procedió a extraer la información más destacada contenida en la fuente primaria o secundaria, sobre la base de una organización determinada; se clasificó considerando criterios organizativos, eliminando aquella que no sea necesaria, y reduciendo así el volumen de la bibliografía encontrada. Como punto final se condensa y analiza la información de las fuentes, para ello se siguió los pasos siguientes: ordenamiento de epígrafes o sub epígrafes, evaluación comparativa de los párrafos, condensación de la información con una escritura entendible al lector, y de acuerdo al objetivo que se persiguió.

#### Resultados y Discusión

Agentes químicos en la actividad agrícola.

Una vertiente muy importante relacionada con la contaminación es la práctica agrícola, que a lo largo de los siglos se ha convertido de una agricultura tradicional, a una agricultura en la que los plaguicidas forman parte del quehacer cotidiano.

Desde aproximadamente seis décadas se observa un notable crecimiento de la actividad agrícola asociado al uso de maquinarias, semillas mejoradas y agroquímicos, cuyo objetivo es optimizar la producción de alimentos en calidad y rendimiento. Su despegue fue en el siglo XX con el inicio de una agricultura a escala mayor, grandes extensiones de monocultivos, y con ello explosiones de plagas hasta ahora desconocidas; un tipo de agricultura que para muchos fue inevitable, porque la población mundial estaba creciendo a un ritmo desconocido hasta ese momento.

A nivel mundial se encuentran registrados 6400 ingredientes activos (químico biológicamente activo) de plaguicidas, que combinados con compuestos "inertes" dan más de 100000 productos comerciales (14).

Tilman y colaboradores (15), estiman que de no ocurrir cambios en el manejo de plaguicidas, en

2020 se alcanzarán los 6.5 millones Tm de ingrediente activo, se destaca el incremento en las ventas, de 850 millones de dólares en 1960 a poco más de 31000 millones de dólares en 2005 (16), y aproximadamente 60000 millones de dólares en 2016.

Smil, (2003), estimó que a fines del siglo XX, alrededor del 40% de la población mundial dependería de fertilizantes nitrogenados para una producción agrícola que alimente al 48% de la población mundial (estimación al 2008) (17), es decir la vida de alrededor de la mitad de la humanidad se debe al descubrimiento de los fertilizantes agrícolas (18-19) Contaminación desde un enfoque interdisciplinario

Los estudios sobre la problemática ambiental han puesto de manifiesto, una serie de dificultades metodológicas, existiendo un largo camino erizado de dificultades. Hay, sin duda consenso en considerar que para abordar los problemas ambientales es necesario lograr una verdadera articulación de las diversas disciplinas involucradas, a fin de obtener un estudio "integrado" de esa compleja problemática (1).

De ahí que se aborda el problema desde varias disciplinas.

Enfoque social.- Desde un enfoque social se reconoce que el estilo de vida de cada individuo se ve influenciado por amplias fuerzas sociales, económicas, culturales y políticas; que tiene una población marcada por los riesgos, enfermedades, esperanza de vida y la morbilidad de por vida (20).

Muchos riesgos a la salud humana son el resultado de decisiones tomadas consciente o inconscientemente, basadas en la comprensión de riesgo y beneficio (21). Estos, a su vez, se ven influenciados por la experiencia y motivación de las personas, condicionadas social y culturalmente, tanto en términos generales como en el ámbito de la salud.

Actualmente ha causado mucho interés en todo el mundo la contaminación del ambiente, preocupación que tiene que ver especialmente con las secuelas en todos los ámbitos, especialmente sobre la salud del ser humano. La contaminación del aire y de las aguas en gran medida, el comportamiento de la fauna y la flora determinan que se vaya observando daños y anomalías reflejadas en aberraciones, mutaciones, enfermedades infecciosas y químicas (22).

En muchas zonas del planeta Tierra, la destrucción de la capa de ozono y diversos desastres provocados por el cambio de clima, resultado de la contaminación ambiental, han puesto en alerta a los gobiernos y sus habitantes, que, tratan de discutir y sacar conclusiones tendientes a proponer posibles soluciones; a fin de aplacar catástrofes ecológicas. Esta multitud de voces trata de frenar, el abuso y agresión contra la naturaleza, cuanto se ha oído cuán importante es el problema causado en los mares por el indiscriminado acto de desechar material plástico, por poner algún ejemplo (23).

Se reconoce la existencia de la ciencia ambiental, aunque todavía no hay conciencia plena de la importancia como aporte para tratar de encontrar soluciones y además en donde se discutan aspectos como el de la multidisciplinaria participación de las disciplinas que estudian el ambiente y su interdisciplinaridad para disminuir las fragmentaciones de las investigaciones en pos de una mejor aplicación para ayudar de manera efectiva en la disminución de las causas de contaminación ambiental (23).

Enfoque ético.- Ninguna ética anterior hubo de tener en cuenta las condiciones globales de la vida humana ni el futuro remoto, más aún, la existencia misma de la especie. El hecho de que precisamente hoy estén en juego esas cosas exige, en una palabra, una concepción nueva de los derechos y deberes, algo para lo que ninguna ética ni metafísica anterior proporciona los principios y menos aún una doctrina ya lista.

El tema de la participación social, debe ser un objetivo de las sociedades democráticas. De otro lado, hay que promover formas de construcción de una actividad científica que incluya el análisis de los problemas ambientales de carácter global, cuando se trata de procesos en donde las decisiones se encuentran de cara a grandes incertidumbres, como por ejemplo la desaparición de un ecosistema o incluso de civilizaciones enteras o del planeta mismo (24)

Es probable que la gente del futuro sea más rica, pero heredarán un ambiente más degradado. En este sentido, la idea de equidad intergeneracional, como la base del concepto de sostenibilidad, se convierte así en un concepto básicamente ético, ya que busca no comprometer la capacidad medioambiental de las futuras generaciones. La ética del siglo XXI con relación al medio

ambiente, debe continuar trabajando y extendiendo a todos los niveles de la sociedad y no solo al entorno escolar, el concepto de sostenibilidad, como un concepto básicamente moral. Y se trata de una ética del género humano, en el sentido como Morin (1999) lo ha señalado recientemente, aquella que reconoce la triada individuo-sociedad-especie, para asumir la misión antropológica del milenio (25)

Enfoque económico.- Actualmente el país se encuentra en una encrucijada, las consecuencias que el capitalismo ha traído para el medio ambiente, cobra factura; la economía de las últimas décadas, 70 aproximadamente, se basó en la explotación, transformación, consumo y desecho de los recursos naturales del planeta. Podríamos decir que "El capitalismo es incompatible con la conservación de la naturaleza". "Sólo los lugares donde el Estado es fuerte, y la libertad económica se restringe, consiguen altos índices de calidad ambiental" (26).

Actualmente se tiene agua, aire, tierra, alimentos contaminados, y muchas especies que se han extinguido, todo esto a causa de no haber respetado la naturaleza. Aun cuando existen aspectos legales, convenios y acuerdos internacionales que si se los hace efectivos podrían mitigar la situación actual, sin embargo las fuerzas socio-económicas reproducen continuamente la degradación ambiental; degradando a la propia naturaleza humana (27)

Los grandes capitalistas han sobrepasado los límites de la explotación de tierras, han sido los autores de los monocultivos que dio lugar a plagas resistentes y por tanto al uso de productos más tóxicos, muchos de los cuales permanecen en el ambiente durante décadas. Las consecuencias del capitalismo se observa también en la construcción de infraestructuras y el urbanismo salvaje que cada vez gana terreno, perdiendo la biodiversidad, y permitiendo que desaparezcan paisajes naturales, y con ello calidad de vida (28).

Pero, ¿cuáles son las empresas que están detrás de todo esto? Habría que preguntarles ¿Porque no se hacen responsables de los daños económicos, sociales y ambientales que provocan? Una deuda ecológica que difícilmente va a cambiar, si no hay una concienciación profunda a todo nivel. Una deuda que se basa en modelos de producción y consumo, con la consecuente generación de

residuos, y emisión de gases de efecto invernadero (29).

Efectos en la seguridad alimentaria y salud

Desde las épocas tempranas del surgimiento y desarrollo del hombre, se tuvo la necesidad de combatir las plagas que afectaban sus cultivos y productos con el uso de sustancias capaces de eliminarlos. (30)

La presencia de contaminantes químicos es un problema que se lo ha venido tratando con mayor preocupación en los últimos años. Si bien los plaguicidas ayudan a la producción de alimentos, incrementando el rendimiento de las cosechas, permitiendo que los productos lleguen a toda la población, sin embargo la calidad con la que se obtienen los alimentos son dudosos por la presencia de residuos y efectos toxicológicos que provoca (13) En el medio ambiente, el efecto del uso intensivo de plaguicidas contamina el suelo, agua, aire (31) y por tanto afecta a la seguridad alimentaria. Pues varios estudios demuestran que los alimentos expuestos para el consumo humano también pueden estar contaminados.

por residuos de estas sustancias utilizadas en el campo (32,33) .

Por otro lado las características de los macro y micro nutrientes se ven afectados por la presencia de los plaguicidas (34). Pese a la existencia de políticas Públicas no se ha logrado controlar el uso de contaminantes químicos poniendo en riesgo la salud de la población.

Se estima que más del 70% de los contaminantes del suelo son cancerígenos por naturaleza, lo que aumenta la probabilidad de que los humanos expuestos al suelo contaminado desarrollen cáncer (35). Los contaminantes también pueden causar enfermedades de la piel, desórdenes del sistema nervioso central y bloqueo muscular (36). El agua contaminada por productos químicos ocasiona problemas hormonales y reproductivos, daños en el sistema nervioso, daño hepático, renal y cáncer. Estar expuesto a agua contaminada con sustancias como el mercurio puede conducir a la enfermedad de Parkinson, el Alzheimer, enfermedades cardíacas e incluso la muerte en concentraciones muy elevadas (37,38).

Otras enfermedades registradas son: inmunotoxicidad (39-48), enfermedad Saku, defectos de nacimiento (49), problemas respiratorios (50), dermatológicos, salud reproductiva (51), genotoxicidad (52), abortos

espontáneos (53), enfermedades de Parkinson y Alzheimer (54), esclerosis lateral amiotrófica (55,56). Otro tipo de pesticidas, incluyendo los piretroides, insecticidas, herbicidas, fungicidas y fumigantes, han sido asociados con la neurotoxicidad (57).

Se han encontrado estudios realizados en niños y adolescentes que evidencian déficit en el desempeño neuro comportamental, durante la temporada de aplicación de pesticidas (58).

#### Conclusiones

El Planeta tierra se ha visto amenazado por los diferentes factores, acciones, del convivir de la misma sociedad; de los más importantes contaminantes ambientales que se mencionan a diario son los producidos por la contaminación del aire y el agua especialmente a partir de la industria y el avance tecnológico; del uso de plaguicidas, insecticidas, metales pesados, y otros. En este sentido, atender a la contaminación ambiental y su impacto en la vida de las personas y los ecosistemas resulta trascendental.

Entonces la dimensión ética del cambio climático no puede siquiera cuestionarse, pues se trata de una responsabilidad concreta a partir de decisiones concretas tomadas sin la necesaria evaluación de riesgos, con el consiguiente impacto y daño medioambiental, si bien no irreparable. La responsabilidad es de todos abarcando desde los aspectos éticos para conseguir el verdadero cambio climático.

En lo que respecta al plano económico, se puede decir que mientras los grandes capitalistas y pequeños agricultores, así como la población en general no concientice sobre los graves riesgos a los que estamos sometidos todas las formas de vida, el futuro que se espera es muy desalentador, la extinción de las especies continúa, y después de ello que esperamos que venga?, la respuesta es clara; de que va a servir entonces el dinero, los grandes capitales, y el enriquecimiento de unos cuantos, cuando las enfermedades causadas por intoxicación serán inminentes.

Desde el enfoque de salud, las consecuencias de la contaminación ambiental han agravado la salud humana, la salud animal, los bosques y vegetación, y el ambiente en general. Esto no sólo causa discapacidades físicas, sino que también causa desórdenes psicológicos y de comportamiento en las personas. Los efectos de la



contaminación son bastante amplios. Todos los tipos de contaminación —aérea, acuática y terrestre— tienen un impacto en el ambiente. Los efectos de la contaminación en organismos vivientes pueden incluir desde malestares menores hasta enfermedades más serias, como cáncer o deformidades físicas. La contaminación ocurre cuando los contaminantes afectan los ambientes naturales, lo que genera cambios que inciden de manera negativa en los estilos de vida.

La contaminación perturba al ecosistema y al balance del ambiente. Con la modernización y el desarrollo actual, la contaminación ha alcanzado su punto máximo; el calentamiento global y las enfermedades que se relacionan con la contaminación, van en alza.

Frente a todo esto, no podemos quedarnos como espectadores de un problema que concierne a todos, tenemos que ser actores de este cambio, aunar esfuerzos para que desde este enfoque interdisciplinar se logre mitigar un problema que está latente.

#### Referencias Bibliográficas

- García, R. (2011). Interdisciplinaria y sistemas complejos. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, 1(1). [https://www.researchgate.net/publication/237761567\\_Interdisciplinaria\\_y\\_sistemas\\_complejos](https://www.researchgate.net/publication/237761567_Interdisciplinaria_y_sistemas_complejos)
- González P. (2018) Impacto ambiental en las actividades humanas. Editorial Tutor Formación. La Rioja, 123 p. <https://www.libreriaproteo.com/libro/ver/2309586-impacto-ambiental-en-las-actividades-humanas-uf0735.html>
- Bravo, E. (2013). La crisis ambiental y los derechos de la naturaleza: Una visión desde la ecología política. *La Granja. Revista de Ciencias de la Vida*, 17(1), 44-52. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476047401003>
- King, Peteersen, & Dybkjaer. (2013). Síntesis de amoníaco: 100 años y seguimos contando *Revista petroquímica*. <https://www.revistapetroquimica.com/sintesis-de-amoniac-100-anos-y-seguimos-contando/>
- Erisman, J., Sutton, M., Galloway, J., Klimont, Z., & Winiwarter, W. (2008). How a century of ammonia synthesis changed the world (Vol. 1). <https://doi.org/10.1038/ngeo325>
- Leff, E. (2004). *Racionalidad Ambiental. La reapropiación social de la naturaleza*. S. XXI Ed. 1 ed: Mexico.
- Constanza, M., & Rojas, C. (2013). Construcción ideológica de la contaminación por pesticidas y sus efectos socio-ambientales: El caso del Valle del Elqui. Chile. DOI: 10.13140/RG.2.1.2623.1922
- Bejarano, F. (2017). Los plaguicidas altamente peligrosos en México. *RAPAM*, pp. 421
- Harsimran, Kaur y Harsh, Garg (2014). Pesticides: environmental impacts and management strategies. In (eds.), *Pesticides-Toxic Aspects*. Viena, Austria: InTech, pp. 187-230. <https://www.intechopen.com/books/pesticides-toxic-aspects/pesticides-environmental-impacts-and-management-strategies>. DOI: 10.5772/57399
- Albert, L. (2015). Panorama de los plaguicidas en México. *La Jornada Veracruz*. Recuperado de <http://alef.mx/el-jarocho-cuatico-49-los-plaguicidas-en-mexico/>
- Araujo-Pinto, M., Pérez, F., y Moreira, J. (2012). Utilização do modelo FPPEEA (OMS) para a análise dos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos em atividades agrícolas do estado do Rio de Janeiro. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17, pp. 1543-1555. <http://www.scielo.br/pdf/csc/v17n6/v17n6a18.pdf>
- OMS (2016). Infant and Young child feeding [website]. Nota descriptiva #342. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 99 pp.
- OMS (2018). ¿La herencia de un mundo sostenible? Atlas sobre salud infantil y medio ambiente. Ginebra, Suiza. 139 pp.
- Kegley, S., Hill, B., Orme, S. (2016). PAN Pesticide Database, Pesticide Action Network, North America San Francisco. Retrieved from <http://www.pesticideinfo.org/09/12/2016>.
- Tilman, D., Cassman, K., Matson, P., Naylor, R., & Polasky, S. (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418(6898), 671-677. DOI: 10.1038/nature01014
- Zhang, W., Jiang, F., & Ou, J. (2011). Global pesticide consumption and pollution: with China as a focus. *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences*, 1, 125-144.
- Smil, V. (2003). *Alimentar al mundo: un reto del siglo XXI* (S. X. d. España Ed.). Madrid.

18. Galloway, J., Townsend, A., Erisman, J., Bekunda, M., Cai, Z., Freney, J., Sutton, M. (2008). Transformation of the Nitrogen Cycle: Recent Trends, Questions, and Potential Solutions (Vol. 320).
19. Schellenberg, G., & Montine, T. (2012). The genetics and neuropathology of Alzheimer's disease. *Acta Neuropathol*, 124(3), 305-323. DOI: 10.1007/s00401-012-0996-2
20. Swyngedouw, E. (2011). ¿La naturaleza no existe! La sostenibilidad como síntoma de una planificación despolitizada / Nature does not exist! Sustainability as Symptom of a Depoliticized Planning. *Urban*, 1(1), 41-66.
21. Silva, A., Arancibia, M., Arnao, M., Cavieres, M. F., & López, P. (2016). Exposición a plaguicidas y determinantes sociales de la salud en pequeños agricultores y agricultoras de la V Región Valparaíso, Chile. *Cuestiones de Población y Sociedad*, 7(7), 21-31.
22. Giannuzzo, A. & Ludueña, M. (2005). Una mirada ambiental. Santiago del Estero: Universidad Nacional de Santiago del Estero, p. 61-81. <http://repositorio.cenpat-conicet.gob.ar:8081/xmlui/bitstream/handle/123456789/440/santiagoDelEsteroUnaMiradaAmbiental.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
23. Martín-molero, F. (1995). Bases teóricas de la Educación Ambiental: un modelo interdisciplinar. *Revista Complutense De Educación*, 6(2), 95. <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/RCED9595220095A>
24. Giordan, A. y Souchon, C. (1997), La educación ambiental: guía práctica, Sevilla: Diada. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=211042>
25. Morin, Edgar. (1999) La epistemología de la complejidad. París pp 43-77. Editado por L'Harmattan: París
26. Fernández, D., (2017). El capitalismo le sienta realmente bien al medio ambiente.
27. Foladori, G. (2007). La reedición capitalista de las crisis ambientales. *Revista*
28. Sánchez, E. (2013). Capitalismo y medio ambiente
29. Robles-Arangiz, M. (2012). Institutua Fundazioa. Consecuencias ambientales del capitalismo: la deuda Ecológica.
30. Palacios L. (2013). Plaguicidas. Capítulo 21. En: *Introducción a la toxicología ambiental*. Metepec: ECO/OPS/Gobierno del Estado de México; 1997. p.359-82. [citado 19 junio 2013]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvstox/fulltext/toxico/toxico-04a21.pdf>
31. Egler M, Buss DF, Moreira JC, Baptista DF. Influence of agricultural land-use and pesticides on benthic macroinvertebrate assemblages in an agricultural river basin in southeast Brazil. *Braz J Biol* 2012; 72:437-43.
32. Jardim ANO, Mello DC, Goes FCS, Frota Junior EF, Caldas ED. Pesticide residues in cashew apple, guava, kaki and peach: GC- $\mu$ ECD, GC-FPD and LC-MS/MS multiresidue method validation, analysis and cumulative acute risk assessment. *Food Chem* 2014; 164:195-204.
33. Ciscato CHP, Gebara AB. Avaliação de resíduos de pesticidas na dieta brasileira, período de 2001 a 2010. *Higiene Alimentar* 2017; 31:110-4.
34. Lima GPP, Teixeira da Silva JA, Bernhard AB, Pirozzi DCZ, Fleuri LF, Vianello F. Organic and conventional fertilisation procedures on the nitrate, antioxidants and pesticide content in parts of vegetables. *Food Addit Contam Part B Surveill* 2012; 5:188-93.
35. Parrón, T., Requena, M., Hernández, A., & Alarcón, R. (2014). Environmental exposure to pesticides and cancer risk in multiple human organ systems. *Toxicol Lett*, 230, 157-165.
36. Environmental pollution. (2012). Recuperado de: [Conserve Energy Future: conserve-energy-future.com](http://Conserve Energy Future: conserve-energy-future.com).
37. Díaz-Fierros T., Díaz-Fierros V., y Peña C. (2000) Problemas y perspectivas de la sanidad ambiental. *Cuadernos de Bioética*, 9 (42), pp. 169-176. <http://aebioetica.org/revistas/2000/2/42/169.pdf>
38. Ferrer, A., Nogué, S., Vargas, F., y Castillo O. (2000). Toxico vigilancia: una herramienta útil para la salud pública. *Med Clín*, 115, 238. 6 <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-toxicovigilancia-una-herramienta-util-salud-S0025775300715181>
39. Arvelo, F., & Sojo, F., & Cotte, C. (2016). Contaminación, disruptores endocrinos y cáncer. *Investigación Clínica*, 57 (1), 77-92.
40. Betsaida Benitez-Trinidad, Herrera-Moreno, J. Xotlanihua-Gervacio, M., Bernal-Hernández, Y., Medina-Díaz, M., Barrón-Vivanco. (2018). Patrón de uso de plaguicidas y biomarcadores

- bioquímicos en una población de fumigadores urbanos (Vol. 34).
41. Suarez-Lopez, J., Checkoway, H., Jacobs, D., Al-Delaimy, W & Gahagan, S. (2017). Potential short-term neurobehavioral alterations in children associated with a peak pesticide spray season: The Mother's Day flower harest in Ecuador. *NeuroToxicology*, 60 (Supplement C), 125-133. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2017.02.002>
42. Grillo, A., Achú, E., Muñoz-Quezada, M., & Lucero, B. (2018). Exposición a plaguicidas organofosforados y polineuropatía periférica en trabajadores de la región del Maule, Chile. *Revista Española de Salud Pública*, 92(1), e1-e10.
43. Huang, J., Hu, R., Qiao, F., Yin, Y., Liu, H., & Huang, Z. (2015). Impact of insect-resistant GM rice on pesticide use and farmers' health in China. *Sci China Life Sci*, 58(5), 466-471. doi: 10.1007/s11427-014-4768-1
44. Jayasinghe, S., Pathirana, K., & Buckley, N. (2012). Effects of acute organophosphorus poisoning on function of peripheral nerves: a cohort study. *Plos One*, 7(11). DOI: 10.1371/journal.pone.0049405
45. Takahashi, N., & Hashizume, M. (2014). A systematic review of the influence of occupational organophosphate pesticides exposure on neurological impairment. *BMJ Open*, 4(6). DOI: 10.1136/bmjopen-2014-004798
46. Pingali, P., & Roger, P. (1995). Impact of Pesticides on Farmer Health and the Rice Environment.
47. Sánchez, J., Valencia, R., Castillo, J., & Gómez, J. (2014). Genotoxicidad de plaguicidas: Daños a la salud (pp. 115-134).
- 48 Mackenzie, R., Sarah, J., Brewin, C., Curran, H., Furlong, C., Abraham-Smith, K., & Harrison, V. (2010). Neuropsychological and psychiatric functioning in sheep farmers exposed to low levels of organophosphate pesticides. *Neurotoxicology and teratology*, 32(4), 452-459. DOI: 10.1016/j.ntt.2010.03.004
49. Jiménez, D., Quiroga, J., & Sánchez, I. (2016). Evaluación de seguridad de los límites máximos de residuos (LMR) de plaguicidas organofosforados carbamatos y piretroides por el consumo de alimentos en Colombia. p.70.
50. Sarmiento, R., Hernández, L., Medina, E., Rodríguez, N., & Reyes, J. (2015). Síntomas respiratorios asociados con la exposición a la contaminación del aire en cinco localidades de Bogotá, 2008-2011, estudio en una cohorte dinámica. DOI: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v35i0.2445>
51. Pardo, L., Pérez S., & Gámez, A. (2017). Reportes al Centro Nacional de Toxicología de mujeres en edad fértil expuestas a plaguicidas. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 46, 10-18.
52. Gómez-Martin, A., Altakroni, B., Lozano-Paniagua, D., Margison, G., De Vocht, F., Povey, A., & Hernández, A. (2015). Increased N7-methyldeoxyguanosine DNA adducts after occupational exposure to pesticides and influence of genetic polymorphisms of paraoxonase-1 and glutathione S-transferase M1 and T1. *Environ. Mol. Mutagen*, 56, 437-445.
53. Gómez, M., Linares, B., Serrano, M., & Álvarez, V. (2017). Exposición a plaguicidas y abortos espontáneos en un Hospital Materno Infantil. *Jóvenes en la Ciencia*, 3(2), 1531-1535.
54. Casida, J. E., & Durkin, K. A. (2013). Neuroactive Insecticides: Targets, Selectivity, Resistance, and Secondary Effects. *Annual Review of Entomology*, 58(1), 99-117. DOI: 10.1146/annurev-ento-120811-153645
55. Elbazabc, A., Carcaillond, L., Kababc, S., Moisan, F., & Moisan, F. (2016). Epidemiology of Parkinson's disease. *Revue Neurologique*, 172(1), 14-26.
56. Wilk, J., Tobin, J., Suchowersky, O., (2006), Shill, H., Klein, C., Wooten, G., Golbe, L. (2006). Herbicide exposure modifies GSTP1 haplotype association to Parkinson onset age: the GenePD Study. *Neurology*, 67(12), 2206-2210. DOI: 10.1212/01.wnl.0000249149.22407.d1
57. Alavanja, M., Hoppin, J., & Kamel, F. (2004). Health Effects of Chronic Pesticide Exposure: Cancer and Neurotoxicity. *Annual Review of Public Health*, 25(1), 155-197. DOI: 10.1146/annurev.publhealth.25.101802.123020
58. Ismail, A., Wang, K., Olson, J., Bonner, M., Hendy, O., Abdel G., & Rohlman, D. (2017). The impact of repeated organophosphorus pesticide exposure on biomarkers and neurobehavioral outcomes among adolescent pesticide applicators. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 80(10-12), 542-555. DOI: 10.1080/15287394.2017.1362612