



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del Examen de Grado de carácter Complexivo,  
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito  
previo a la obtención del título de:

**INGENIERA AGRÓNOMA**

**TEMA:**

“Los plaguicidas y su impacto en el medio ambiente”

**AUTORA:**

Fernanda Beatriz Belitama Montero

**TUTOR:**

Ing. Agr. Oscar Mora Castro, MBA.

**Babahoyo – Los Ríos – Ecuador**

**2022**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se los dedico a mis padres Amado Belitama y Gloria Montero por haberme brindado su apoyo durante todo el transcurso de mi vida estudiantil, por ayudarme a concluir satisfactoriamente este logro tan importante para mí.

A mi hija Anelisse Galarza por darme las fuerzas de seguir día a día adelante para culminar con éxito esta etapa de mis estudios.

A mis hermanas por ser un ejemplo a seguir y siempre me brindaron su apoyo incondicional, durante todo este proceso.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por protegerme, y guiarme en cada paso que di y darme fuerzas para superar cada obstáculo que se presentaba en mi vida.

Agradezco a mi madre y a mi padre por brindarme todo su apoyo moral y económico, por ser unos padres ejemplares por enseñarme a no decaer ni dejarme vencer ante ningún obstáculo, y siempre seguir adelante.

Agradezco a mi tutor de este proyecto por brindarme su paciencia y su sabiduría que me guio para el desarrollo del mismo.

## RESUMEN

El uso de plaguicidas son productos químicos más empleados por el hombre, se han usado sobre todo para combatir plagas de los cultivos. Su excesivo uso conlleva a la contaminación del ambiente, a la salud humana. En su parte los plaguicidas especialmente organofosforados, organoclorados y carbamatos (agroquímicos de mayor impacto ambiental) y fertilizantes químicos que han provocado eutrofización, toxicidad de las aguas, contaminación de aguas subterráneas, contaminación del aire, degradación del suelo y de los ecosistemas, desequilibrios biológicos y reducción de la biodiversidad; dicha contaminación ambiental está dada fundamentalmente por aplicaciones directas en los cultivos agrícolas, lavado inadecuado de tanques contenedores, filtraciones en los depósitos de almacenamiento y residuos descargados y dispuestos en el suelo, derrames accidentales, el uso inadecuado de los mismos por parte de la población. Este presente trabajo de investigación se lo realiza con la finalidad de dar a conocer el impacto que tiene el uso de los plaguicidas en el medio ambiente, consultando fuentes bibliográficas. Los plaguicidas se han vuelto una amenaza para el medio ambiente por su alto grado de toxicidad.

**Palabras clave:** Agricultura, plaguicidas, contaminación ambiental.

## SUMMARY

The use of pesticides are chemical products most used by man, they have been used above all to combat crop pests. Its excessive use leads to environmental pollution and human health. For their part, pesticides, especially organophosphates, organochlorines and carbamates (agrochemicals with the greatest environmental impact) and chemical fertilizers that have caused eutrophication, water toxicity, groundwater contamination, air pollution, soil and ecosystem degradation, biological imbalances and reduction of biodiversity; Said environmental contamination is given fundamentally by direct applications in agricultural crops, inadequate washing of container tanks, leaks in storage tanks and waste discharged and disposed of on the ground, accidental spills, the inappropriate use of the same by the population. This present research work is carried out with the purpose of publicizing the impact of the use of pesticides on the environment, consulting bibliographic sources. Pesticides have become a threat to the environment due to their high degree of toxicity.

**Keywords:** Agriculture, pesticides, environmental pollution.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
SUMMARY .....	v
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	2
MARCO METODOLÓGICO .....	2
1.1. Definición del tema caso de estudio.....	2
1.2. Planteamiento del problema .....	2
1.3. Justificación .....	2
1.4. Objetivos.....	3
1.4.1. General.....	3
1.4.2. Específicos .....	3
1.5. Fundamentación teórica.....	3
1.6. Hipótesis.....	8
1.7. Metodología de la investigación .....	8
CAPÍTULO II.....	9
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	9
2.1. Desarrollo del caso.....	9
2.2. Situaciones detectadas (hallazgo) .....	9
2.3. Soluciones planteadas.....	9
2.4. Conclusiones .....	10
2.5. Recomendaciones (propuesta para mejorar el caso).....	10
BIBLIOGRAFÍA.....	11

## INTRODUCCIÓN

El uso de agroquímicos tiene su origen en el siglo XIX. Los primeros productos químicos que se utilizaron fueron compuestos a base de azufre, cal, arsénico y fósforo. En el siglo XX, el uso de agroquímicos aumentó significativamente a partir de la Segunda Guerra Mundial (Pacheco y Barbona 2017).

Sin embargo, estos compuestos químicos utilizados en agricultura llegan en general al suelo, ya sea directa o indirectamente, y originan problemas de polución y contaminación. Como consecuencia, algunos investigadores del medio ambiente opinan que el uso de plaguicidas en agricultura debe ser reducido o prohibido, a causa del riesgo de la retención de estos compuestos por las cosechas y suelos y de su posterior incorporación a la cadena de alimentos. Por otro lado, investigadores en agricultura argumentan que el uso continuado de grandes cantidades de plaguicidas es esencial para alcanzar rendimientos máximos. Una alternativa razonable a estas dos opiniones extremas debe ser el conseguir un mejor conocimiento de la evolución de los plaguicidas en el suelo, es decir, de los procesos que afectan a estos compuestos y de la implicación de los mismos en su persistencia y bioactividad. Con este conocimiento el impacto ambiental del uso de un plaguicida en agricultura podría ser evaluado más exactamente (M. J. Sánchez Martín & M. Sánchez Camazano).

Las repetidas aplicaciones de productos fitosanitarios tienen consecuencias ambientales, tales como la reducción de la calidad del agua y del suelo, por presencia y acumulación de residuos, sumado al deterioro en la calidad del aire por volatilización de sustancias activas (Viglizzo & Frank, 2010).

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO METODOLÓGICO**

### **1.1. Definición del tema caso de estudio**

El propósito de este trabajo es de concientizar a la población, sobre el uso de los plaguicidas y por ende el impacto que tienen, sobre el medio ambiente.

La mayor parte de la contaminación del medio ambiente se debe al uso exagerado, los plaguicidas en la agricultura.

### **1.2. Planteamiento del problema**

El uso de los plaguicidas en la productividad de los cultivos, es una práctica muy común en la agricultura que ha ido aumentando con el paso de los años, para los agricultores se les hace de gran ayuda la utilización de los plaguicidas para combatir las plagas, malezas de los cultivos y tener una buena producción.

A pesar que son conocidos los efectos que originan de los plaguicidas, sobre el suelo, el aire, el agua, la cantidad y frecuencia del uso de los plaguicidas es muy alta y con ella conlleva a la aceleración de la destrucción del medio ambiente, afectando a toda la población.

### **1.3. Justificación**

En el Ecuador durante años se vienen implementando las prácticas agrícolas, y con ellas el uso de plaguicidas químicos, que juegan un papel muy importante en la agricultura, los plaguicidas tienen efectos potenciales adversos para el medio ambiente.



Los impactos ambientales más importantes de la agricultura moderna repercuten sobre: la calidad del suelo, provocando su erosión, salinización y pérdida de biodiversidad; sobre la calidad del agua, contaminando y agotando los acuíferos; sobre los hábitats de vida silvestre y el paisaje debido a una deforestación sin control y un incorrecto uso del suelo; y sobre el aire a causa de la generación de gases de efecto invernadero (OECD, 2003).

Por tal motivo, el presente trabajo tiene como propósito, dar a conocer el impacto que tienen los plaguicidas para el medio ambiente.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. General**

Analizar el impacto que tienen los plaguicidas en el medio ambiente.

### **1.4.2. Específicos**

- Identificar los principales plaguicidas que causan daño al medio ambiente.
- Determinar el uso y mal manejo de los plaguicidas.

## **1.5. Fundamentación teórica**

Los plaguicidas son sustancias de amplio uso, por esto y por su carácter tóxico, deben ser estudiados cuidadosamente para definir la magnitud y tipo de su impacto sobre el ambiente y la salud, su movimiento y transformaciones en el ambiente, su presencia en los tejidos vivos y otros puntos similares (Valdez-Salas, B., García-Durán, E. I., Cobo-Rivera, J. M., & López-Badilla, G. 2000).

Desafortunadamente el uso excesivo de los plaguicidas contaminantes para el medio ambiente, por su alta toxicidad están afectando los sistemas acuíferos terrestres y marinos.

La FAO (2006), define a los agroquímicos como “cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies

no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos”.

Se conoce que los pequeños agricultores apelan al uso de plaguicidas debido a su efectividad y requerimiento de poco esfuerzo físico; y que causan mortalidad rápida, son fáciles de usar, baratos y conocidos. Debido a los limitados recursos económicos, ellos compran el plaguicida más barato, el que se adquiere en pequeña cantidad (reempacado) y que le sirve para diversos cultivos o varias plagas. Por ello, la mayoría de las veces usan insecticidas altamente tóxicos, de amplio rango e incluso adulterados (REDESA, 2013).

En el mundo, se conocen alrededor de diez millones de sustancias químicas, de las cuales 70000 son de uso corriente, incluyendo medicamentos y plaguicidas. Cada año ingresan al mercado entre 500 y 1000 nuevas sustancias generándose entre 300 y 400 millones de toneladas de desechos peligrosos (González & Bernal, 2007).

INEC (2014), manifiesta que a nivel nacional 81.248,36 hectáreas usan plaguicidas orgánicos, las cuales corresponden al 4.23% de la superficie de cultivos permanentes, y al 1.26% del total de la superficie de cultivos transitorios, mientras para los plaguicidas químicos, la superficie de uso fue 1'764.426.44.

La Organización Mundial de la Salud, OMS, clasifica los plaguicidas principalmente en base a su toxicidad aguda en estudios con animales. Los plaguicidas se clasifican en Clases: extremadamente peligrosos (Ia), altamente peligrosos (Ib), moderadamente peligrosos (II), poco peligrosos (III), normalmente no ofrecen peligro bajo uso normal (IV, a veces no clasificados). Algunos plaguicidas son tan tóxicos que la ingestión de sólo 5 ml (una cucharada de té) puede ser suficiente para matar a una persona adulta (Corra, 2009).

(González Saavedra, L. S., & Meneses Vanegas, C. M. 2008). Los plaguicidas se dividen en cuatro categorías, de acuerdo con su grado de toxicidad, clasificación elaborada por la FAO y la OMS y avalada por el Ministerio de la Protección Social así:

## CLASIFICACION DE LOS PLAGUICIDAS SEGÚN SU TOXICIDAD

CATEGORÍA DE TOXICIDAD	BANDAS TOXICOLÓGICAS	FORMULACIÓN LÍQUIDA		FORMULACIÓN SÓLIDA	
		DL <sub>50</sub> (24 horas) AGUDA		DL <sub>50</sub> (24 horas) AGUDA	
		ORAL	DERMAL	ORAL	DERMAL
I A	EXTREMADAMENTE TÓXICO	< 20	< 40	< 5	< 10
I B	ALTAMENTE TÓXICO	20-200	40-400	5-50	10-100
II	MODERADAMENTE TÓXICO	200-2000	400-4000	50-500	100-1000
III	LIGERAMENTE TÓXICO	2000-3000	> 4000	500-2000	> 1000
IV	PROBABLEMENTE SIN RIESGO	> 3000	-	> 2000	-

Las aplicaciones de los pesticidas se esparcen a la atmósfera, contaminando directamente el medio que lo rodea: suelos agrícolas, canales de regadío, animales, poblaciones rurales, colegios rurales entre otros. Sumando a ello, la contaminación por la erradicación de las malezas que afectan a los cultivos en los primeros meses de la siembra por aplicaciones tóxicas de herbicidas. Consecuencia, de ello provoca la desaparición de especies nativas de la zona y la destrucción de insectos benéficos, alterando los ecosistemas, lo cual repercute en el clima (Puerto, Suárez, & Palacios, 2014).

Las aplicaciones desmedidas e innecesarias generan contaminación al recurso agua por efecto de los plaguicidas, lo cual son arrastrados por la corriente

del agua a los campos de cultivos, posterior deposición final a ríos y mares, perjudicando la cadena trópica marina (Agua.org.mx, 2007).

La contaminación del aire por plaguicidas, bajo las condiciones de trabajo en el campo, está influenciados por las aplicaciones que se desarrollan a los cultivos siendo estos los causantes de contaminar el aire, sumando a ello las aplicaciones de herbicidas, y otras aplicaciones a los cultivos. No obstante, estos son trasladados por los flujos de vientos a zonas distantes que van contaminando la atmósfera, y por consiguiente la flora y fauna benéfica de los campos de cultivos, provocando la disminución de la biodiversidad. El ingreso de plaguicidas en la atmósfera puede ocurrir durante el proceso de aplicación o por volatilización, bien sea al suelo o a la superficie de los cultivos, por acción del viento y los cambios que se producen en la temperatura y la humedad, permaneciendo estos en estado gaseoso o en estado de partículas. Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM, 2016).

INTA (s.f.) cita que, entre los plaguicidas más comunes podemos encontrar:

a. Herbicidas

- Sulfitos: glifosato
- Imidazolinonas: imazaquim, imazetapir, imazapir.
- Triazinas: Prometrina
- Acetanilidas: acetoclor, alaclor.
- Derivados benzoicos: dicamba.
- Benzonitrilos: Bromoxinil.
- Diazinas: Bentazón

b. Insecticidas

- Clorados: Este grupo se encuentra prohibido debido a su acumulación en las grasas animales: DDT, Clordano, Lindano, Metoxicloro, Pertane, Heptacloro, Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin, etc.
- Organofosforados: Acefato, clorpirifos, metil demetón, diazinon, dimetoato, etión, fenitrotión, triclorfón, mercaptotión, metilazinfos, metidation, triazofós, malatión, etc.
- Carbamatos: carbofurán, carbosulfán, metomil, pirimicarb, formetanato, etc.

- Piretroides: Cipermetrina, ciflutrina, deltametrina, esfenvalerato, permetrina, fenpropatrina, lambdacihalotrina, etc.
- Nitroguanidinas: acetamiprid, imidacloprid.
- Benzoilureas: novalurón, clorfluazurón, teflubenzurón, etc.

#### c. Fungicidas

- Metoxiacrilatos: azoxistrobina.
- Triazoles: epoxiconazole, ciproconazole, difenoconazole, propiconazole, fenbuconazole, flutriafol, tebuconazole. Flusilazole.
- Bencimidazoles: Carbendazim, tiabendazol, metil tiofanato.
- Derivado del benceno: clorotalonil.
- Ditiocarbamato: mancozeb.

La dispersión de plaguicidas en forma líquida o en polvo para exterminar las plagas es hoy en día una práctica aceptada por muchos países. Los insecticidas suelen dispersarse en el aire para combatir los insectos voladores, aunque en ciertos casos los ingredientes activos de dichos productos sólo actúan después de depositarse en objetos fijos, como la vegetación, donde pueden entrar en contacto con los insectos. En estos casos el aire se contamina deliberadamente con uno o varios productos cuyas propiedades nocivas se conocen y que también pueden ser tóxicos para el hombre (Del Puerto et al. 2014).

Es de importancia de seleccionar el plaguicida correcto y aplicarlo en el momento adecuado para el control efectivo de la plaga. Es igualmente importante aplicar la correcta cantidad del agroquímico para controlar una plaga específica. La cantidad de plaguicida aplicado por una unidad de área se conoce como dosis de aplicación. La preparación para el tratamiento con plaguicidas incluye usualmente dos procedimientos para asegurar que el equipo de aplicación suministre la cantidad de plaguicida especificada en la etiqueta de un producto. Estos procedimientos son; (1) calibrar el equipo de aplicación de modo que cubra un área de manera uniforme y con la dosis de aplicación correcta; (2) calcular la cantidad de plaguicida y de adyuvante por añadir al tanque y calcular la cantidad de plaguicida necesaria para toda el área de tratamiento UNICOOP (2015).

## **1.6. Hipótesis**

Ho= La aplicación descontrolada de plaguicidas no causan contaminación en el medio ambiente.

Ha= La aplicación descontrolada de plaguicidas causan contaminación en el medio ambiente.

## **1.7. Metodología de la investigación**

El presente trabajo, se elaboró con información extraída revisión de fuentes bibliográficas, artículos científicos, libros, revistas científicas agronómicas, tesis, biblioteca virtual.

## **CAPÍTULO II**

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **2.1. Desarrollo del caso**

El presente trabajo tuvo como finalidad, analizar el impacto ambiental, que tienen el aplicar plaguicidas en la agricultura, también determinar que plaguicidas ocasionan mayor impacto en el medio ambiente y así poder disminuir el uso de los plaguicidas.

#### **2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)**

Los plaguicidas son sustancias químicas utilizadas en la agricultura, para prevenir, controlar cualquier tipo de plaga en el cultivo.

La estabilidad química de los plaguicidas en el ambiente y por tanto su vida media, está relacionada con la eficiencia de los procesos de degradación natural como biodegradación, fotodegradación e hidrólisis química. Sin embargo, la degradación parcial de plaguicidas puede conducir a la formación de metabolitos con gran impacto ambiental (Narváez, 2012).

Los plaguicidas entran a los ecosistemas durante su proceso de fabricación y durante su aplicación como control de plagas. La mayoría de los plaguicidas persistentes presentes en el ambiente son el resultado de su uso en el pasado. Por sus características fisicoquímicas, también entran al aire cuando se evaporan del agua y suelo contaminado, lo que les permite migrar grandes distancias, para posteriormente ser depositados nuevamente sobre el suelo y el agua, este ciclo puede repetirse ininidad de veces (Diez, 2007).

#### **2.3. Soluciones planteadas**

Los plaguicidas son muy utilizados en la agricultura para controlar todo tipo

de plagas, por el cual, no resulta sencillo su prohibición del uso excesivo.

Se sugiere crear políticas y estrategias de regulaciones para el uso responsable de los plaguicidas, que ayuden a disminuir el impacto ambiental. Además, es necesario realizar capacitaciones sobre el uso y manejos de los plaguicidas, para que los productores apliquen con responsabilidad los plaguicidas y así no tener daños de medio ambiente.

Las empresas exportadoras de plaguicidas, deben establecer procesos para el reciclaje de los empaque de insumos, y así evitar que el agricultor contamine al medio ambiente.

## **2.4. Conclusiones**

Por lo establecido se concluye:

Los plaguicidas son los principales compuestos químicos utilizados por los pequeños, medianos y grandes productores, ellos son los principales causantes de la contaminación ambiental.

A nivel del uso de los plaguicidas se ha visto negativamente, la contaminación de las cuencas hídricas, la atmosfera, causando un alto nivel de contaminación al medio ambiente.

El uso de plaguicidas lamentablemente se puede evidenciar, que las aplicaciones, almacenamiento y disposición de residuos, no están siendo adecuadamente utilizados, para poder evitar la contaminación.

## **2.5. Recomendaciones (propuesta para mejorar el caso)**

Realizar programas de capacitaciones para el uso y manejo de los plaguicidas, dirigidos a los agricultores, bajo la responsabilidad de instituciones competentes que promuevan la preservación del medio ambiente y así lograr un mejor estilo de vida para la humanidad.



## BIBLIOGRAFÍA

Viglizzo, E. F., & Frank, F. C. (2010). Erosión del suelo y contaminación del ambiente. *Expansión de la Frontera agropecuaria en Argentina y su impacto ecológicoambiental*, 37-43.

[https://www.iai.int/wp-content/uploads/expansion\\_frontera\\_agropecuaria\\_2010.pdf](https://www.iai.int/wp-content/uploads/expansion_frontera_agropecuaria_2010.pdf)

Sánchez Martín, M. J., & Sánchez Camazano, M. (1985). Los plaguicidas. Adsorción y evolución en el suelo.

Pacheco, R. M., & Barbona, E. I. (2017). Manual de uso seguro y responsable de agroquímicos en cultivos frutihortícolas. *INTA Ediciones*.

<https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-manual-uso-agroquimicos-frutihorticola.pdf>

OECD-Organization for Economic Co-Operation and Development. (2003). Soil organic carbon and agriculture: developing indicators for policy analyses. Proceedings of an OECD expert meeting. (ed. Scott Smith, C.A). Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa and Organization for Economic Co-Operation and Development, Paris, Francia.

Valdez-Salas, B., García-Durán, E. I., Cobo-Rivera, J. M., & López-Badilla, G. (2000). Impacto de los plaguicidas en la salud de los habitantes del Valle de Mexicali, México. *Rev. Ecol. Lat. Am*, 6(3), 15-21.

FAO, O de las NU para la A y la A. 2006. Manual sobre el almacenamiento y el control de existencias de plaguicidas (en línea). s.l., s.e. Disponible en <http://www.fao.org/3/v8966s/v8966s.pdf>.

REDESA. (2013). Manejo Integral de Plagas: Guía para pequeños productores agrarios. Lima, Perú : Libertad.

Gonzalez, B., & Bernal, A. (2007). Impacto Social del Uso de los Plaguicidas Químicos en el mundo. Matanzas: Editorial Universitaria.

INEC. 2014. Uso y Manejo de Agroquímicos en la Agricultura 2014 (en línea). s.l., s.e. Disponible en [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Encuestas\\_Ambientales/plaguicidas/Plaguicidas2014/Modulo\\_Uso\\_y\\_Manejo\\_de\\_Agroquimicos.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Encuestas_Ambientales/plaguicidas/Plaguicidas2014/Modulo_Uso_y_Manejo_de_Agroquimicos.pdf).

Carrero, J., & Planes, S. (2008). *Plagas del Campo*. Madrid: Mundi-Prensa.

Puerto Rodríguez, A. M., Suárez Tamayo, S., & Palacios Estrada, D. E. (2014). Efecto de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y epidemiología*, 52(3), 1 - 17. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2232/223240764010.pdf>

Agua.org.mx. (08 de 11 de 2007). Contaminación del agua por plaguicidas. Mexico: Fondo para la comunicación y la educación ambiental, A.C. Obtenido de <https://agua.org.mx/biblioteca/contaminacion-del-agua-por-plaguicidas/>

CEAM. (2016). Plaguicidas en la atmósfera. Estudios de degradación de estos compuestos en una de las mayores y mejores instalaciones a nivel mundial para la realización de dichos estudios. *Generalitat Valenciana*, 1 - 3. doi:dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2014.11.067. 3.

INTA. s.f. Capítulo 2: Plaguicidas Químicos, Composición, Formulaciones y Etiquetado, Clasificación Toxicológica, Residuos y Métodos de Aplicación. (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://www.manualfitosanitario.com/InfoNews/INTA%20Aplicacion%20eficiente%20de%20fitosanitarios%20Cap%202.%20%20Formulaciones.pdf>.

Del Puerto, A; Suárez, S; Palacio, D. 2014. Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud (en línea). *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*

52(3):372- 387. Disponible en  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1561-30032014000300010&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1561-30032014000300010&lng=es&nrm=iso&tlng=es).

UNICOOP. 2015. Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas (en línea).  
Santa Rita, s.e. Disponible en  
<https://www.unicoop.com.py/admin/archivos/manualpara-el-buen-uso-de-plaguicidas.pdf>.

Narváez, V. J. F., B. J. A. Palacio, J. Molina. 2012. Persistencia de plaguicidas en el ambiente y su ecotoxicidad: Una revisión de los procesos de degradación natural. *Revista Gestión y Ambiente* 15: 27-38.

Mendoza, R. C. 2006. Representación gráfica de la contaminación de un ambiente acuático por el uso de plaguicidas. Modelo conceptual. Lugar de impresión.

Diez, C. F. G. D. L. R. 2007. Estudio: precisión del inventario de plaguicidas obsoletos y sitios contaminados con éstos. Donación TF-053710. Actividades de rehabilitación para ayudar a México a cumplir con convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.

González Saavedra, L. S., & Meneses Vanegas, C. M. (2008). Determinación de la característica de toxicidad del ingrediente activo "clorpirifos" en el plaguicida organofosforado attamix sb mediante el procedimiento de TCLP.