

PROPUESTA DE PLAN DE REDUCCION DEL USO DE PLAGUICIDAS EN EL PERÚ



**Documento elaborado por: Ing. Luis Gomero Osorio
RAAA/CAP
Junio 2021**

Contenido

Antecedentes de políticas públicas en reducción de uso de plaguicidas.....	4
Objetivo del Plan de reducción del uso de plaguicidas.....	5
Objetivo general.....	5
Objetivos específicos.....	5
Marco normativo internacional.....	6
Normas sobre plaguicidas a nivel de la Región Andina	8
Normas nacionales sobre plaguicidas.....	9
Registro de plaguicidas en el Perú.....	12
Nivel de uso de plaguicidas altamente peligrosos.....	12
Exposición ocupacional a los plaguicidas.....	13
Evaluación de efectos a la salud por intoxicación con plaguicidas en el Perú.....	16
Efectos Agudos y Sub-Agudos.....	18
Plaguicidas y sus efectos crónicos sobre la salud.....	19
Efectos crónicos de los plaguicidas en niños.....	22
Plaguicidas disruptores endocrinos.....	23
Costos estimados de atención en casos de intoxicación aguda por plaguicidas.....	24
Evaluación ambiental de los efectos de los plaguicidas altamente peligrosos.....	25
Efecto de los plaguicidas sobre el suelo.....	26
Efectos de los plaguicidas sobre la flora.....	26
Efectos de los plaguicidas sobre la fauna.....	27
Efecto de los plaguicidas sobre los polinizadores.....	27
Niveles de resistencia a los plaguicidas.....	28
Comportamiento Ambiental y datos ecotoxicológicos de los plaguicidas altamente peligrosos.....	29
Residuos de plaguicidas en agua	32
Residuos de plaguicidas en alimentos.....	32
Envases de plaguicidas desechados en el campo.....	34
Metas de las políticas propuesta.....	37
Articulación de las políticas públicas ambientales y sectoriales.....	37
Fortalecimiento institucional.....	38
Lineamientos tecnológicos sobre uso y manejo de plaguicidas.....	39

Lineamientos ambientales para reducir y regular el uso de plaguicidas.....	40
Lineamientos para reducir los efectos en salud por el uso de los plaguicidas.....	40
Lineamientos educativos para reducir y regular el uso de los plaguicidas.....	41
Lineamientos para regular el comercio interno de plaguicidas.....	42
Lineamientos sobre sistemas de información y registro de plaguicidas.....	42
Lineamientos para la aplicación de Instrumentos económicos para reducir el uso de plaguicidas..	43
Lineamientos sobre el manejo de envases, empaques, residuos y plaguicidas obsoletos.....	43
Mecanismos de Seguimiento y Evaluación.....	44
Documentos consultados.....	49

Antecedentes de políticas públicas en reducción de uso de plaguicidas

El uso de los plaguicidas en la producción de alimentos es actualmente una preocupación global, así lo demuestra un estudio realizado por la Universidad de Sydney, a cargo de la Dra. Fiona Tang, quienes encontraron que el uso generalizado de plaguicidas en la agricultura, podría tener implicaciones potenciales para el medio ambiente, la salud humana y animal. El estudio concluye indicando que el 64% de la tierra agrícola mundial (aproximadamente 24,5 millones de km²) está en riesgo de contaminación por plaguicidas por más de un ingrediente activo, y el 31% está en alto riesgo. Entre las áreas de alto riesgo, alrededor del 34% se encuentran en regiones de alta biodiversidad, el 5% en áreas con escasez de agua y el 19% en países de ingresos bajos y medianos bajos, este estudio amplía las evaluaciones de riesgo de pesticidas anteriores, ya que da cuenta de múltiples ingredientes activos e integra riesgos en diferentes compartimentos ambientales a escala global¹.

Muchos países a nivel mundial han tomado decisiones sobre políticas de reducción del uso de plaguicidas, como es el caso Dinamarca que desde los años 80 iniciaron este proceso, el cual es considerado uno de los pioneros dentro de la Unión Europea, su plan estuvo basado en la generación de conciencia entre la sociedad civil y los políticos sobre la necesidad de reducir el uso y los riesgos de los plaguicidas, establecer metas cuantificables y obligatoriedad para su aplicación, basados en estudios de campo e investigaciones económicas y ambientales, además de la participación activa de las organizaciones agrícolas como de los propios agricultores, sociedad civil, una buena asistencia técnica para reducir la dependencia a los plaguicidas. Como resultado de este proceso Dinamarca ha reducido su uso de plaguicidas desde una frecuencia de aplicación de 3.1 a 2.1 en un periodo de 10 años, las nuevas investigaciones danesas muestran que la frecuencia de aplicación puede reducirse a 1.4 sin pérdidas económicas significativas, ni para agricultores ni para la sociedad en general, esto significa que aún hay muchos agricultores que usan más plaguicidas de los necesarios².

Asimismo el proceso de negociación intergubernamental conocido como Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a Nivel Internacional (SAICM), que define el marco de política global para orientar los esfuerzos para reducir los riesgos de las sustancias químicas peligrosas establecido como meta en el Plan de Implementación de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible hasta el 2020, indicó que los productos químicos se producirán y utilizarán reduciendo al mínimo los efectos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente. Para lograr este propósito es fundamental que los objetivos de la Estrategia de política global del SAICM se revisen los antecedentes internacionales sobre procesos de aprobación de políticas públicas para reducir y mitigar los impactos sociales y ambientales generados por el uso de los plaguicidas³.

De igual manera en 2015, la Conferencia Internacional para la Gestión de Productos Químicos (SAICM) adoptó una resolución que reconoció a los plaguicidas altamente peligrosos (PAP) como un tema de preocupación y pidió una acción concertada para abordar los PAP. El progreso general ha sido desigual y todavía existe una necesidad significativa de desarrollo e

1 <https://www.nature.com/articles/s41561-021-00712-5>

2 <https://www.pan-europe.info/sites/pan-europe.info/files/public/resources/reports/programa-danes-de-reduccion-de-uso-de-plaguicidas.pdf>

3 <https://saicmknowledge.org/sites/default/files/publications/Health-sector-engagement-in-SAICM-implementation-Strategy.pdf>

implementación de políticas y prácticas efectivas de manejo de químicos y desechos en todo el mundo. El Programa Interinstitucional para la Gestión Racional de los Productos Químicos (IOMC) acordó facilitar la colaboración, cooperación y contribuciones de las partes interesadas en la implementación de la Estrategia (PAP). La estrategia propuesta para abordar los PAP en el contexto del SAICM fue desarrollada por la FAO, el PNUMA y la OMS⁴.

Recientemente una iniciativa popular sometida a consulta en Suiza aprobó la necesidad de prohibir los plaguicidas sintéticos. El pueblo suizo votó el domingo 13 de junio por prohibir, en los próximos diez años, los venenos en la producción de alimentos. El alto nivel de aprobación alcanzado evidencia la preocupación de los ciudadanos por los efectos nocivos de los plaguicidas sintéticos, tanto en nuestra salud como en el medio ambiente. El resultado del referendo es una clara señal para los políticos suizos deben actuar para detener estos problemas. Esta iniciativa popular fue lanzada por un comité de ciudadanos del cantón francófono de Neuchâtel y ha desencadenado un debate en todo el país. «El 40% de los votantes ha aprobado la iniciativa, a pesar de la oposición del Gobierno suizo, el Parlamento suizo, la Unión Suiza de Agricultores y las grandes corporaciones agrícolas. Es un resultado notable», afirma Antoinette Gilson, bióloga y co-iniciadora de la iniciativa sobre los pesticidas. Esta aprobación va fortalecer y ampliar las explotaciones ecológicas que actualmente son el 15% de la producción agrícola de este país, por lo tanto ahora es obligación del gobierno implementar una serie de políticas para lograr los objetivos de reducción⁵.

Objetivo del Plan de reducción del uso de plaguicidas.

Objetivo general

Establecer elementos de análisis y de política para tomar decisiones para prevenir, reducir y controlar los impactos y los riesgos causados por el uso y manejo de plaguicidas sobre el medio ambiente y la salud a nivel de las actividades agropecuarias, de esta manera contribuir a la competitividad, a la seguridad alimentaria y la inocuidad alimentaria.

Objetivos específicos

- Promover el uso y manejo responsable de los plaguicidas para contribuir al desarrollo de modelos de producción más sostenibles de alimentos en el campo.
- Fortalecer la gestión ambiental institucional para una eficiente fiscalización, vigilancia, control, atención a las emergencias generadas por los plaguicidas y atención a la salud en la producción agropecuaria.
- Velar por el cumplimiento del marco normativo-Sistema Nacional de Plaguicidas-, sobre el uso adecuado de plaguicidas químicos, dosis y recomendaciones establecidos en el registro.

4 <https://saicmknowledge.org/sites/default/files/publications/2020%20HHP%20digest%20comp.pdf>

5 <https://www.pressenza.com/es/2021/06/prohibicion-de-plaguicidas-sinteticos-en-suiza-el-claro-rechazo-es-una-llamada-de-atencion-a-las-autoridades/>

- Identificar y disminuir los riesgos ocasionados por la aplicación, disposición final de residuos, envases y empaques generados en las etapas del ciclo de uso de los plaguicidas.
- Promover la ejecución y evaluación de proyectos de investigación y e innovación tecnológica en el manejo de la sanidad agropecuaria y en la recuperación de los ecosistemas degradados por el uso de los plaguicidas.
- Desarrollar programas de capacitación e investigación participativa con los técnicos y productores para lograr la reducción del uso de los plaguicidas a nivel de las unidades productivas.
- Desarrollar programas municipales, para mejorar la gestión sobre el uso y manejo de plaguicidas, el saneamiento ambiental y la prevención en salud a nivel de sus jurisdicciones.
- Establecer mecanismos que permitan mejorar el seguimiento, la evaluación, la supervisión y el control en el expendio, transporte, venta y uso de los plaguicidas en las diferentes localidades.

Contexto actual sobre la situación del uso de los plaguicidas en el Perú.

Marco normativo internacional

El registro, la importación, comercialización y uso de los plaguicidas responde en general a un marco normativo internacional y nacional que se ha establecido con la finalidad de garantizar el uso, ambientalmente seguro, de estos insumos y para facilitar la toma de decisiones sobre la toxicidad de los plaguicidas, a efectos de establecer restricciones y prohibiciones de su uso, para tal fin existen una serie de tratados o acuerdos internaciones que el país ha suscrito para mejorar el sistema de gestión y uso de los plaguicidas en general.

Los tratados internacionales que más estrechamente están vinculados con los plaguicidas son el Convenio de Estocolmo, el Convenio de Rotterdam y el Convenio de Basilea. El primero, es para establecer medidas para reducir o eliminar las emisiones derivadas de la producción y uso de sustancias químicas, el segundo, referido a la aplicación del Consentimiento Fundamentado Previo para el comercio de sustancias químicas peligrosas, y el tercero, en relación al movimiento transfronterizo de los residuos químicos. En el Perú, los dos primeros convenios vienen siendo implementados a través de sus autoridades competentes y se han establecido procedimientos administrativos para la gestión.

Convenio de Estocolmo

Los COP's constituyen un grupo de sustancias químicas orgánicas que persisten en los diferentes compartimentos ambientales, permanecen por largos períodos en el medio ambiente y se movilizan grandes distancias, se acumulan en los organismos vivos y las cadenas alimentarias, son altamente tóxicas en concentraciones muy bajas, como es el caso de las dioxinas y furanos y están asociadas a efectos adversos como las enfermedades cancerígenas, disfunciones en el aparato reproductor y en los sistemas inmunitario y endocrino, entre otros.

Frente a este gran problema de carácter global se ha elaborado un acuerdo multilateral denominado Convenio de Estocolmo, ratificado por más de 134 países, entre ellos el Perú (firmó en mayo 2001 y ratificó en agosto 2005, entrando en vigor en diciembre 2005). Dicho Convenio se constituye en una herramienta internacional que establece medidas para reducir o eliminar las liberaciones derivadas de la producción, exportación, importación, uso y disposición final de estas sustancias químicas⁶.

El Convenio incluye en su lista inicial 12 compuestos COP's, agrupados en: productos producidos intencionalmente como los plaguicidas (Aldrín, Clordano, Dieldrín, Endrín, Heptacloro, Mírex, Toxafeno, DDT, Hexaclorobenceno) y los Bifenilos Policlorados (PCBs); los liberados de manera no intencional por la actividad humana (Dioxinas y Furanos y PCBs) y los utilizados para el control de vectores (DDT). Adicionalmente se pueden ir incorporando nuevas sustancias a propuesta de los países Partes, luego de una evaluación exhaustiva del Comité de Examen de los COPs. Actualmente se ha propuesto incorporar otros COPs (Clordecona, Lindano, Pentabromodifenil éter, Hexabromodifenilo, Perfluoroctano sulfonato), bajo este marco normativo se ha prohibido en el Perú el Endosulfan⁷.

Convenio de Rotterdam

El Convenio de Rotterdam se firmó en septiembre de 1998, con la finalidad de supervisar y controlar el comercio de sustancias sumamente peligrosas, mediante la aplicación del Consentimiento Fundamentado Previo (PIC) que dará a los países importadores la posibilidad de decidir qué productos químicos quieren recibir y que excluir si no hay garantía de su manejo seguro.

El procedimiento de (PIC) ayuda a los países participantes a conocer mejor las características de productos químicos potencialmente peligrosos que se les podrían enviar, pone en marcha un proceso de adopción de decisiones sobre la futura importación de esos productos químicos por los países mismos y facilita la difusión de esas decisiones a otros países. Su objetivo, es procurar que los países exportadores e importadores compartan la responsabilidad de la protección de la salud humana y el ambiente frente a los efectos nocivos de ciertos productos químicos objeto de comercio internacional que incluye 22 plaguicidas y 5 sustancias químicas industriales⁸.

El Convenio representa un paso importante para garantizar la protección de la población y el medio ambiente de todos los países de los posibles peligros que entraña el comercio de plaguicidas y productos químicos altamente peligrosos. Contribuirá a salvar vidas y proteger el

6 <http://chm.pops.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/2232/Default.aspx>

7 <https://www.senasa.gob.pe/senasa/plaguicidas-restringidos-y-prohibidos-en-el-peru/>

8 <http://www.pic.int/ElConvenio/Generalidades/TextodelConvenio/tabid/1980/language/es-CO/Default.aspx>

medio ambiente de los efectos adversos de los plaguicidas tóxicos y otros productos químicos. El Convenio incluye disposiciones sobre el intercambio de información entre las partes sobre los productos químicos potencialmente peligrosos que puedan exportarse e importarse y prevé un proceso nacional de adopción de decisiones relativas a la importación y la aplicación de las decisiones por los exportadores. El plaguicida que se ha prohibido en el Perú en el marco de este Convenio es el methamidofos⁹

Código Internacional de Conducta para la Distribución y Uso de Plaguicidas de la FAO

Es otro instrumento internacional desarrollado por la FAO que entró en vigor desde 1985, establece un marco normativo voluntario para la regulación del uso y el comercio de plaguicidas. Contiene 12 artículos que desarrollan temas como: manejo de plaguicidas, ensayo de plaguicidas, reducción de los peligros para la salud, requisitos reglamentarios y técnicos, disponibilidad y utilización, distribución y comercio, intercambio de información, etiquetado, envasado, almacenamiento y eliminación, publicidad, cumplimiento del Código y seguimiento de su aplicación.

En el año 2002, la FAO aprobó diversas enmiendas al Código de Conducta, siendo una de ellas la que se indica en el artículo 7 inciso 7.5 donde se precisa, la conveniencia de prohibir la importación, compra y venta de productos sumamente tóxicos y peligrosos, como los incluidos en las categorías Ia y Ib de la Organización Mundial de la Salud (OMS), si otras medidas de control o las buenas prácticas de comercialización no bastan para asegurar que el producto pueda manipularse con un nivel aceptable de riesgo para el usuario¹⁰.

Normas sobre plaguicidas a nivel de la Región Andina

La Norma Andina para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola, aprobada mediante Decisión 436 y publicada en la Gaceta Oficial de la Comunidad Andina el 17 de junio de 1998, establece el régimen aplicable a nivel de la región. Esta Decisión señala que para el logro de un mayor grado de seguridad alimentaria subregional se requiere de la aplicación eficaz de insumos agrícolas, tales como los plaguicidas, minimizando los riesgos para la salud humana y el ambiente¹¹.

En este sentido, se indica que es conveniente armonizar las normas de registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola tomando en cuenta las condiciones de salud, agronómicas, sociales, económicas y ambientales de los países miembros, tomando como base lo establecido en el Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas de la FAO y las directrices de los organismos internacionales competentes.

Por ejemplo, la norma indica, que, si se cancelará el registro de un producto debido a daños a la salud o al ambiente, se le concederá al titular del registro del producto, un plazo de acuerdo

9 <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/prohiben-el-uso-de-plaguicidas-quimicos-de-uso-agricola-que-resolucion-directoral-n-0022-2020-minagri-senasa-diaia-1855406-1/#:~:text=Art%C3%ADculo%20I.,contengan%20el%20ingrediente%20activo%20Methamidofos.>

10

http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Code/Code_Spanish_2015_Final.pdf

11 <http://www.comunidadandina.org/DocOficialesFiles/resoluciones/RESOLUCION2075.pdf>

a la gravedad del caso, para retirar el producto del mercado, debiendo informar a los usuarios sobre la prohibición de su uso y proceder a su disposición final. Igualmente, si un país miembro decidiera prohibir o limitar severamente el uso de un plaguicida por riesgos a la salud humana o al ambiente, estará en la obligación de informar tal decisión a los demás países miembros, así como a la Secretaría General de la Comunidad Andina, no pudiendo exportar tal producto sin el consentimiento previo del país importador.

Normas nacionales sobre plaguicidas

Ley General de Sanidad Agraria- DL 1059¹²

Se definen como insumo en dicha regulación a los plaguicidas, productos biológicos para el control de plagas, productos veterinarios y alimentos para animales.

SENASA conduce los registros dentro de los plazos máximos establecidos por Ley, existiendo reglas de celeridad en los procesos de registro referidas a la eliminación de requisitos documentarios innecesarios. Adicionalmente, si no se aplica el silencio administrativo positivo bajo responsabilidad del funcionario.

En el caso del registro de plaguicidas químicos de uso agrario en SENASA el plazo máximo de pronunciamiento para registros de uso y comercialización se extiende ligeramente y de ocurrir atrasos en dictámenes de entidades ambientales y de salud, SENASA podrá proceder sin ellos siendo la responsabilidad del funcionario que incurre en la demora. Luego de realizar los registros, la fiscalización continúa con las actividades post-registro:

- SENASA dispone (mediante convenio con entidades oficiales, privadas, nacionales y/o internacionales) los mecanismos necesarios para llevar a cabo el seguimiento en todas las fases post-registro: importación, formulación, envasado, transporte, almacenamiento, comercialización, manejo, uso y disposición final de los plaguicidas químicos (acciones en caso de incumplimiento)
- SENASA prohíbe o restringe plaguicidas riesgosos para la salud y el medio ambiente
- Publicación mensual de lista de plaguicidas permitidos y prohibidos por producto y país de destino de las exportaciones agrícolas peruanas

Es responsabilidad de la industria de plaguicidas y de los titulares de registros: (i) coordinar con las autoridades la capacitación de los usuarios de sus productos, (ii) garantizar la calidad del producto, (iii) contar con programas (aprobados por SENASA) para la disposición final de los productos vencidos y en desuso.

El Decreto Supremo 001-2015-MINAGRI - Reglamento del Sistema Nacional de Plaguicidas de Uso Agrícola, tiene por objeto crear el Sistema Nacional de Plaguicidas de Uso Agrícola con la

¹² http://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Peru/PE_Ley_Sanidad_Agraria_1059.pdf

finalidad de prevenir y proteger la salud humana y el ambiente, garantizar la eficacia biológica de los productos, así como orientar su uso y manejo adecuado mediante la adopción de buenas prácticas agrícolas en todas las actividades del ciclo de vida de los plaguicidas. Todo plaguicida de uso agrícola importado, fabricado o producido, formulado, envasado, distribuido o comercializado en el país, deberá estar registrado en el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA)

En el Artículo 55° de este reglamento, en relación a las suspensiones, cancelaciones y reevaluaciones de registro indica que la dependencia del SENASA que otorgó el registro, de oficio o a solicitud de las autoridades del Sector Salud o Ambiental del Sector Agrario, por denuncia o a solicitud del titular del registro, suspenderá la vigencia del registro de un plaguicida de uso agrícola cuando: i) Se sustente en razones fundamentadas en criterios técnicos y científicos de índole agrícola, ambiental o de salud; ii) Se demuestre mediante evidencias técnico científico que el producto es ineficaz o perjudicial para alguno de los usos agrícolas aprobados.

La Ley General de Sanidad Agraria N° 1059¹³ tiene como objeto la prevención, el control y la erradicación de plagas y enfermedades en vegetales y el desarrollo sostenido de la agroexportación. El SENASA tiene a su cargo el control, registro y fiscalización de los PQUA, personas involucradas (fabricantes, comercializadores, etc.), experimentadores, laboratorios, establecimientos comerciales y almacenes.

En el Artículo 15° de esta Ley respecto a las actividades post registro, se establece que La Autoridad Nacional en Sanidad Agraria priorizará las medidas tendientes a restringir o prohibir el uso de: a) Los plaguicidas químicos de uso agrario clasificados en las categorías 1A – Extremadamente peligrosos- y 1B –Altamente peligrosos- de acuerdo a la Tabla de Clasificación por Peligrosidad de la Organización Mundial de la Salud – OMS, siempre que cuenten con alternativas técnicas y económicas y, sobre todo, de menor riesgo para la salud y el ambiente; b) Otros plaguicidas que, no perteneciendo a las categorías mencionadas en el literal precedente, representen niveles de riesgo inaceptables para la salud y el ambiente, en las condiciones de uso y manejo en el país, de conformidad con el dictamen técnico correspondiente emitido por la autoridad competente para la evaluación de los aspectos de salud ambientales, según corresponda.

En la Disposición Complementaria de esta Ley deroga la Ley N° 27322 – Ley Marco de Sanidad Agraria-, Ley N° 28217 –Ley para reforzar las acciones de control post registro de plaguicidas químicos de uso agrícola-, Ley N° 26744 –Ley de promoción del manejo integrado para el control de plagas-, así como toda otra norma que se oponga a lo dispuesto en el presente decreto legislativo.

Según el Decreto Legislativo N° 1062¹⁴ que aprueba la Ley de Inocuidad de los Alimentos, en el Art. 2, indica que las autoridades competentes, consumidores y agentes económicos involucrados en toda la cadena alimentaria tienen el deber general de actuar retando y

13 Dado el 27 de junio de 2008

14 Dado el 17 de junio de 2008

promoviendo el derecho a una alimentación saludable y segura, en concordancia con los principios generales de Higiene de Alimentos del Codex Alimentarius. La inocuidad de los alimentos destinados al consumo humano es una función esencial de salud pública y, como tal, integra el contenido esencial del derecho constitucionalmente reconocido a la salud.

En esta misma ley, en el Art. 6 establece que la producción, importación y comercio de alimentos destinados al consumo humano está sujeta a la vigilancia sanitaria, a fin de garantizar su inocuidad, en protección de la salud. Los estándares de límites máximos de plaguicidas y fármacos de uso veterinario contaminantes químicos, físicos y microbiológicos para alimentos destinados al consumo humano, establecidos por la Autoridad de Salud de nivel nacional, son de cumplimiento obligatorio, en salvaguarda de la vida y la salud humana. Cada sector deberá realizar la vigilancia higiénica sanitaria de la cadena alimentaria, según su competencia, incluyendo los piensos

Normas sobre plaguicidas restringidos y prohibidos

Asimismo, debido a la firma de diversos convenios internacionales sobre control y regulación del uso de sustancias químicas, en el sector agricultura se han promulgado una serie de prohibiciones y restricciones a algunas sustancias que son plaguicidas COP's como señalamos a continuación:

- Decreto Supremo N° 037-91-AG (12.09.91). Prohibición total de Aldrín, Endrín, Dieldrín, BHC/HCH, Heptacloro, Canfecloro/Toxafeno, 2, 4,5-T y DDT; así como de los derivados y compuestos que con ellos se puedan formular. Restricción de los plaguicidas arsenicales sólo para ser usados en el cultivo del Algodón.
- Resolución Jefatural N° 177-96-AG-SENASA (11.11.96). Medidas restrictivas para formulaciones comerciales de Parathion metílico, Parathion etílico (no renovación de registros de concentrados emulsionables, manteniendo sólo los polvos secos), Aldicarb y Lindano (sólo en cultivos de papa y algodónero para el control de *Euthinobothrus gossypi*, *Premnotrypes* spp. y gusanos de tierra y hasta el año 2000) y Paraquat (agregando sustancias emética).
- Resolución Jefatural N° 036-99-AG-SENASA (26.03.99) Prohibición de registro, importación, formulación local, distribución y comercialización de formulaciones comerciales de Captafol, clorobencilato, hexaclorobenceno, Pentaclorofenol, clordano, clordimeform, dibromuro de etileno y compuestos de mercurio, así como de los derivados y compuestos que con ellos se pudiera formular.
- Resolución Jefatural N° 043-2000-AG-SENASA. (10.03.2000). Prohibición del registro, importación, formulación local, distribución, comercialización y uso de formulaciones comerciales y material técnico de plaguicidas agrícolas con base en el Lindano.
- Resolución Jefatural N° 060-2000-AG-SENASA (11.04.2000). Prohibición del registro, importación, formulación local, distribución, comercialización y uso de formulaciones locales y material técnico de plaguicidas agrícolas con base en el Mirex.

- Resolución Jefatural N° 0013-2012-AG-SENASA (31.01.2012). Cancelamiento de los registros y prohibición de registrar nuevos plaguicidas de uso agrícola con ingredientes activos Endosulfan, Aldicarb y Arseniato de Plomo.
- Resolución Directoral N° 0022-2020-MINAGRI-SENASA-DIAIA (13.02.2020), que prohíbe a partir del 30 de noviembre de 2020, el uso de plaguicidas químicos de uso agrícola que contengan el ingrediente activo Methamidophos¹⁵.
- Resolución Directoral 0057-2020-MINAGRI-SENASA-DIAIA, publicada en el diario Oficial El Peruano indica, a su vez, que a partir del 12 de julio del próximo año estará prohibido el uso, comercialización, distribución o fabricación de plaguicidas químicos agrícolas que contengan como ingrediente activo al Paraquat¹⁶

Registro de plaguicidas en el Perú

Hasta inicios del 2014, se registraron en el SENASA 1,431 productos comerciales de plaguicidas, que corresponden a 324 ingredientes activos entre plaguicidas y sustancias afines (Figura 1). Los insecticidas son los que tienen el mayor número de registros (567), seguido por los fungicidas (469), herbicidas (268), nematicidas (13), acaricidas (27), rodenticidas (4), entre otros. En este número significativo de plaguicidas de diversas categorías toxicológicas hay productos que tienen un menor impacto a la salud y al ambiente (plaguicidas de etiqueta verde), los únicos inconvenientes son más costosos, el cual lo hace inaccesible al productor.

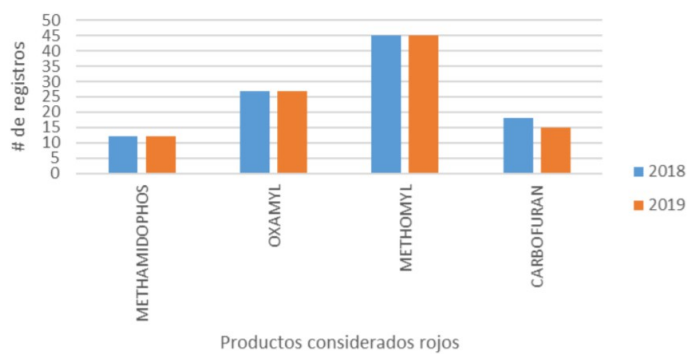
Nivel de uso de plaguicidas altamente peligrosos

Según los registros a noviembre del 2019 existen más de 98 registros de productos tóxicos (Fig. 2) que aún se comercializa y la mayoría de los “extensionistas comerciales” recomiendan sin considerar la dosis adecuada registrada en el cultivo o los límites máximos de residuos. De este grupo de plaguicidas considerados los más peligrosos solo se han retirado del mercado dos ingredientes activos (methamidofos y paraquat), el resto aún se siguen comercializando en el mercado nacional.

Figura 2: Número de registros de productos muy peligrosos que se venden en Perú a noviembre del 2019

15 <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/minagri-prohibe-comercializacion-distribucion-y-envasado-de-plaguicidas-con-el-activo-metamidofos/>

16 <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/206724-minagri-prohibe-a-partir-de-hoy-importacion-y-registro-del-herbicida-paraquat>



Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA).

Exposición ocupacional a los plaguicidas

A nivel mundial en un estudio realizado por (Greenpeace International, 2015) sobre plaguicidas en el mundo, señala que los grupos de población particularmente expuestos o vulnerables a ser afectada por riesgos asociados a plaguicidas, por lo general son encabezados por agricultores y aplicadores de pesticidas que usan y manejan plaguicidas. La población económicamente activa del sector agrario, tiene mayor exposición, debido a que utiliza el 85% de estos productos¹⁷.

De acuerdo con informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS) las intoxicaciones son un problema relevante dentro de la salud pública mundial y se estima entre 80 mil y 220 mil defunciones al año en todo el mundo. De estos fallecimientos, el 91% se produjo en países de ingreso bajo y mediano, siendo afectados en su mayoría los agricultores varones jóvenes, ya que son los que están más expuestos a estos productos. La exposición laboral a organofosforados y

carbamatos son quizá los causantes de intoxicación aguda más conocidos. Actualmente, los organofosforados y carbamatos, considerados agentes neurotóxicos debido a su potencial para inhibir la actividad de la colinesterasa, se utilizan con frecuencia en los países en desarrollo

Esta información de intoxicaciones generada por la OMS, después de treinta años ha sido actualizada en un reciente estudio sistemático para determinar la prevalencia de intoxicación aguda no intencionada por plaguicidas (UAPP), y estimar el número mundial anual de UAPP, en base a publicaciones científicas del 2006 al 2018 y los datos de mortalidad de la OMS, se recogió información de 157 publicaciones y la causa de muerte de la OMS, luego realizó sinopsis por países y llegó a cifras anuales de UAPP nacionales. El estudio cubrió 141 países, incluidos 58 por los 157 artículos y 83 adicionales por los datos de la base de datos de mortalidad de la OMS. Se concluyó que aproximadamente 740.000 casos anuales de UAPP (7446 muertes y 733,921 casos no fatales), sobre esta base se estimó que alrededor de 385 millones de casos de UAPP ocurren anualmente en todo el mundo, incluidas alrededor de 11,000 muertes. Basado en una población agrícola mundial de aproximadamente 860 millones,

17 <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/4562/JUNIOR%20N%C3%9A%C3%91EZ%20BORJA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

significa que aproximadamente el 44% de los agricultores se intoxican con pesticidas cada año. El mayor número estimado se encuentra en los países en vías de desarrollo, por lo tanto la intoxicación aguda por plaguicidas es un importante desafío de salud pública mundial en curso¹⁸.

De igual manera, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que los plaguicidas se pueden asociar con el 14% de las lesiones ocupacionales en el sector agrícola y del 10% de todas las defunciones (OIT, 1996). Las causas de intoxicación se deben principalmente a la exposición directa de la persona a la niebla de aplicación, por no usar equipo de protección y en algunos casos cuando hay demasiado viento y no se toman las precauciones necesarias. Evidentemente, en el campo suceden una serie de problemas complejos relacionados a los plaguicidas que no son fácilmente registrados y muchos menos evaluados por el personal de salud de la localidad¹⁹.

Los agricultores o agricultoras en muchos casos son conscientes del peligro que genera las fumigaciones con plaguicidas, así lo manifestaron los productores de Chaglla (58% considero muy peligroso y 39% poco peligroso) y de Cascas (58% de los consultados). Sin embargo, a pesar de reconocer el riesgo, no se toman las precauciones necesarias para proteger su salud y el ambiente. En la mayoría de los casos se subestima el problema y como resultado se genera más intoxicaciones agudas y crónicas (Rozas, 1999).

Es importante indicar que toda la familia está expuesta a los plaguicidas, porque en algún momento un miembro de la familia realiza la fumigación. Se ha determinado que los padres son mayormente los responsables de las aplicaciones, luego los hijos y también la madre, pero en menor porcentaje. Este grado de responsabilidad está muy relacionado con el tipo de cultivo; generalmente, el nivel de participación de la mujer se produce más en cultivos anuales y muy poco frecuente en los cultivos perennes (como los frutales).

Es común encontrar en el campo que los fumigadores no se protegen adecuadamente en el momento de realizar la aplicación. Estudios de campo realizados en Chaglla y Huasahuasi determinaron que la mayoría sólo se protege usando un pañuelo o manta y sombrero; un porcentaje limitado de agricultores hace uso de botas, máscaras y guantes. El nivel de protección en el momento de la fumigación depende mucho de la disponibilidad económica del agricultor, de su nivel educativo, de las condiciones climáticas y de la información que manejan. Lamentablemente, sobre este asunto hay muy poca asistencia técnica y lo único que reciben los agricultores, es la visita de los vendedores de agroquímicos, cuyo objetivo es convencer a los productores para que utilicen plaguicidas y en algunos casos el incremento de las aplicaciones en su cultivo.

En un estudio realizado en cuatro distritos de Arequipa por Agueda et al. (2000), observaron que los trabajadores varones predominan en los trabajos de aspersión de plaguicidas (70%), sin embargo, es significativo que el 30% de mujeres realicen trabajos con plaguicidas, presentando éstas un riesgo agregado ya que en revisiones bibliográficas se reporta daños al aparato reproductor y al feto en mujeres gestantes, además en muchos casos, la mujer del campo trabaja en estado de gestación. El tiempo de exposición varía entre 1 a 5 meses a periodos prolongados de más de dos años. Siendo más frecuente un tiempo de exposición entre 19 a 24 meses. Este dato es importante para valorar el riesgo ocupacional, presentando

18 <https://bmcpubhealth.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12889-020-09939-0.pdf>

19 https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_008937/lang--es/index.htm

una relación directa positiva con respecto a daños a la salud. El periodo de aspersión del veneno en su mayoría es de 2 a 6 horas, lo cual debe ser considerado como un factor de riesgo debido a que, a mayor tiempo de exposición, mayor será el daño a la salud.

Además, en su mayoría (91,6%), los trabajadores agrícolas no saben sobre los peligros del uso de plaguicidas, lo cual refleja la falta de información sobre sus riesgos. También se evidenció que los agricultores preparan los plaguicidas sin tomar en consideración las medidas adecuadas de protección, exponiéndose a riesgos de la salud por tener contacto directo con estos productos tóxicos. Las aspersiones de plaguicidas que realizan lo hacen sin ropa de protección (mandiles, botas, guantes, respirador, etc.) en su mayoría (87,5%).

En el valle de Muyurina, Ayacucho (Esquivel, 2001) los agricultores encuestados manifestaron el empleo de mochilas para la aplicación de plaguicidas en sus cultivos. Esta aplicación lo realiza en 60% el mismo agricultor, el 15% sus hijos y el 5% el peón. Sin embargo, el 45% de los agricultores no conocen las precauciones para prevenir casos de intoxicaciones por plaguicidas y el 100% de los entrevistados mencionan no emplear ninguna protección al fumigar con plaguicidas sus cultivos.

En lo referente a plaguicidas domésticos (Gomero et al., 2000), se determinó que, en Lima, el 52% de los encuestados manifestaron no usar ningún tipo de protección en el momento de usar los plaguicidas y los desinfectantes; solo el 13% respondió que usaba guantes. También se consultó sobre el lugar donde almacenan los plaguicidas, el 54% respondió que lo almacena en un lugar seguro, otros respondieron que lo guardan en el baño y algunos en la lavandería. En realidad, mucho depende de la disponibilidad de espacio en la vivienda, cuando hay hacinamiento el almacenamiento es difícil, porque todos los ambientes son utilizados por los miembros de la familia, por lo tanto, se incrementan los riesgos de exposición.

Exposición en niños a los plaguicidas

En el Perú existen alrededor de 1,5 millones de niños/as trabajadores/as, de éstos el 70% están en el campo o en la zona rural y el 30% en la zona urbana. El 64% son varones y el 36% son mujeres (Valle, 1998). La pobreza y el trabajo infantil en el campo están íntimamente relacionados y son causados por los bajos precios de los productos agrícolas, la falta de mejores canales de comercialización y la tradición reinante de salarios deprimidos en el campo. Por tal motivo, todos los intentos de prohibir o reducir el trabajo infantil o por lo menos eliminar las peores formas de trabajo deben ser partes de grandes reformas políticas y económicas.

En Arequipa también se evidenció el trabajo agrícola realizado por niños menores de edad de ambos géneros (10%), debido a la situación socio económica deprimida de esta población que lleva a trabajar a temprana edad en actividades agrícolas (Agueda et al. 2000).

De igual manera, Saavedra et al. (1998) determinaron en el valle de Cañete que la participación de los niños se concentra en cuatro principales productos de la zona: algodón, papa, maíz y camote. Para el caso de la papa, de 3 familias el 15% están asociados al trabajo de sus hijos menores.

Estudios realizados en el mismo valle (Valle, 1998) sobre una muestra de 23 niños trabajadores (entre 6 y 15 años) encontró que el 60% sufrió accidentes de trabajo en el momento del deshierbo y durante la manipulación de las herramientas. Asimismo, se encontraron síntomas asociados a exposición de sustancias tóxicas en el 15% de los jornaleros.

El estudio sobre plaguicidas domésticos y otras sustancias tóxicas (Gomero et al., 2000), también comprendió el uso de plaguicidas en las escuelas mediante entrevistas con los directores o personal de limpieza donde se observó que en la mayoría de centros educativos han usado alguna vez plaguicidas para combatir plagas comunes, lo cual supone una exposición a los niños estudiantes a estos tóxicos.

Evaluación de efectos a la salud por intoxicación con plaguicidas en el Perú

En el Perú se han registrado casos emblemáticos de intoxicaciones que han llamado la atención internacional y nacional, como sucedió en la comunidad de Taucamarca-Cusco 1999 (50 intoxicados, de los cuales 24 murieron), Cachachi-Cajamarca 2011 (tres muertos y 94 intoxicados), Ica- 2012 (400 intoxicados) y Nepeña- Ancash (92 escolares intoxicados) y nuevamente en Ica 2017 (28 intoxicados), San José de Ushua-Provincia de Paucar del Sara Sara, 2018 (100 intoxicados y murieron 10), lo que evidencia la situación crítica generada por el uso de los plaguicidas. En solo 19 años hemos tenido siete intoxicaciones masivas por plaguicidas, que han afectado a 867 personas, de las cuales 36 han perdido la vida, una situación preocupante porque cada uno de estos casos se ha producido por la limitada regulación del comercio y uso de éstos insumos peligrosos que en la actualidad se aplican de manera indiscriminada en los diferentes cultivos en la costa, sierra y selva (ver cuadro1).

Esta intoxicación masiva ha afectado principalmente a escolares de las escuelas rurales por consumir alimentos proporcionados por los programas sociales contaminados por plaguicidas de alta toxicidad aguda, como lo sucedido en Taucamarca-Cusco y Cachachi-Cajamarca, otros casos han tenido que ver con la exposición de trabajadores agrícolas a los plaguicidas altamente tóxicos en empresas dedicadas a la agroexportación como lo sucedido en Ica y Piura. De igual manera, las intoxicaciones masivas se han producido en comunidades rurales pobres donde se han servido alimentos contaminados con plaguicidas en actividades sociales como es el caso de San José de Ushua-Ayacucho

Todos estos casos tienen un patrón común, la falta de previsión, desinformación, negligencia profesional y falta de voluntad política de las autoridades para regular mejor el comercio, uso, almacenamiento y disposición final de los plaguicidas. Por lo general, estos lamentables sucesos se producen en poblaciones vulnerables en situación de extrema pobreza, donde llega fácilmente el veneno a través de las tiendas de agroquímicos, pero no la asistencia técnica que es fundamental para reducir los riesgos de uso de estas sustancias peligrosas.

Los siete casos emblemáticos no hay sido suficientes para que los gobiernos de turno asuman un rol más activo para controlar el comercio y uso de los agroquímicos, por el contrario, han liberalizado el comercio y debilitado el marco normativo solo por atender a los intereses de las empresas agrícolas dedicadas a la importación y al comercio de

estas sustancias. Los costos sociales son ahora enormes, somos visto en el mundo como un país que no tenemos capacidad de prevenir los riesgos sociales y ambientales, nuestros alimentos son devueltos por presencia de residuos de plaguicidas como sucedió con la quinua, en el cuadro adjunto podemos apreciar la historia de ineficiencia y negligencia para detener este serio problema estructural.

Cuadro 1: Casos de intoxicaciones masivas en el Perú, 1999-2018

Caso de intoxicación masivas	N° de intoxicados	N° de muertos	Agente causante
Intoxicación en una escuela unidocente en la Comunidad Campesina de Taucamarca-Cusco, 1999	50	24	Contaminación del sustituto lácteo con plaguicida organofosforado Parathion metílico ²⁰²¹
Intoxicación masiva de alumnos de la Institución Educativa N° 8311 , de la localidad de Arredondo, distrito de Cachachi- Cajamarca por consumir un almuerzo escolar, 2011	94	03	Plaguicida organofosforado o Carbamato ²² . En los almacenes se encontró el fumigante llamado "Gastion"- Fosforo de aluminio ²³
Trabajadores del fundo Beta se intoxicaron por fumigación de espárragos con clorpirifos en Ica, Perú, 2012	397	00	Fumigación del Fundo vecino IQF con el Insecticida Clorpirifos ²⁴
<i>Escolares de la Institución Educativa 88009 del anexo San José del distrito de Nepeña -Áncash, provincia del Santa fueron intoxicados por un insecticida utilizado para la fumigación de cultivo de caña, 2016</i>	92	00	<i>Fumigación aérea con el herbicida glifosato a las plantaciones de caña de azúcar para inducir a su maduración²⁵</i>
<i>Trabajadores agrícolas del fundo Valle del Sol, ubicado en el distrito de Los Aguijes- Ica se intoxican con plaguicidas, 2017</i>	58	00	<i>Fungicida llamado Azoxystrobin (etiqueta amarilla)²⁶</i>
<i>Intoxicación por consumir comida con residuos de insecticida fosforado en un velorio en la localidad San José de Ushua- Provincia de Paucar del Sara Sara, 2018</i>	100	09	<i>Insecticida fosforado²⁷</i>
<i>Trabajadores de un campo de tomate de la Empresa Agrícola Natucultura, ubicada en el</i>	76	00	<i>Inhalar el insecticida malathion²⁸</i>

20 <http://www.enlazandoalternativas.org/IMG/pdf/20-ES.pdf>

21 MINSa, 1999

22 <http://www.dge.gob.pe/boletines/2011/37.pdf>

23 <https://lamula.pe/2011/09/29/mixtura-mortal-fotos-evidencian-insecticida-gastion-en-almacenes-del-pronaa-cajamarca/malcolmallison/>

24 <https://www.sertox.com.ar/modules.php?name=News&file=article&sid=5364>

25 <https://rpp.pe/peru/ancash/chimbote-50-ninos-intoxicados-por-fumigacion-de-cultivos-de-cana-noticia-962915>

26 <https://elcomercio.pe/peru/ica/ica-58-trabajadores-agricolas-intoxicaron-pesticidas-noticia-470252>

27 <https://elcomercio.pe/peru/ayacucho/hubo-100-afectados-intoxicacion-ayacucho-noticia-544744>

<i>distrito de La Matanza-Morropón (Piura), 2018</i>			
Total en el periodo 1999-2018	867	36	

Fuente: elaborado por Luis Gomero Osorio-RAAA, 2018

Efectos Agudos y Sub-Agudos

En localidades agrícolas, como el valle de Cañete, los casos registrados de intoxicaciones por plaguicidas del sexo masculino se dan en su mayoría, entre las edades de 11 a 41 años que podría tratarse de accidentes de tipo laboral, es decir, cuando las personas están aplicando plaguicidas en el campo (Alcalá, 1997). En el caso de intoxicaciones en el sexo femenino, en casi todos se han registrado que han sido por causas voluntarias (suicidios) y en todos los años los casos se registran en las edades de 11 a 30 años.

En Cascas (Rozas, 1999), en las entrevistas realizadas al personal del centro de salud, se encontró que entre enero de 1996 y julio de 1997 se presentaron 2.44% de casos de mortalidad por organofosforados en la localidad de Cascas (Censo de Salud, Gran Chimú, 1997). Asimismo, en Cascas, durante el año de 1997, se atendieron, por consulta externa 14 casos de intoxicación, de los cuales 4 fallecieron y 5 necesitaron ser hospitalizados; muchos de estos casos fueron intentos de suicidio de gente joven, muchas veces el agricultor no guarda bien los plaguicidas y son utilizados por los jóvenes para intentar suicidarse. El porcentaje de mortalidad durante el año de 1997, en Cascas, fue de 28.57%.

En la Comunidad de Huasahuasi, principal zona productora de papa, el uso de agroquímicos es indiscriminado. En 1996, Huasahuasi y sus caseríos han tenido 28 personas que se han suicidado con insecticidas, entre la población de 5 - 19 años ha habido 138 intoxicados, 135 casos atendidos por enfermedades gastrointestinales y 207 enfermedades de la piel; si los relacionamos con el número de la población total, las tasas son altas y por lo tanto es preocupante²⁹.

En el Alto y Bajo Piura se produce algodón con un alto consumo de plaguicidas, siendo el producto más usado es el Belmark®. Analizando los reportes de casos de intoxicaciones y envenenamiento por sustancias químicas, en 1996 se produjeron 59 casos, de los cuales el 74,6% de los casos correspondieron al sexo masculino. De ellos el 56,8% correspondió al caso de intoxicación con químicos por actividades agrícolas de fumigación. La mayor parte de casos de intoxicación es por suicidio. Entre los plaguicidas señalados causantes de las intoxicaciones están: el Carbodan®, malathion, Tamaron®, parathion, Baygon®, Temik® entre otros productos no agrícolas.

La RAAA bajo el auspicio de GTZ/REPAMAR2 realizó un estudio con el propósito de identificar los problemas que viene causando el uso de los plaguicidas domésticos y otras sustancias tóxicas en la salud de las poblaciones urbano marginales en tres departamentos del Perú (Gomero et al., 2000). Para realizar el estudio se visitaron centros hospitalarios, donde se tomaron registros sobre los niveles de intoxicación por sexo, edad y por el tipo de sustancia tóxica causante de la intoxicación. El estudio se realizó en hospitales de tres zonas urbano-marginales: Lima (Hospital Sergio Bernales del Cono Norte, Arzobispo Loayza del Cono Noroeste y María Auxiliadora del Cono Sur), Huancayo (Hospital Daniel Alcides Carrión) y

28 <https://larepublica.pe/sociedad/1294601-piura-76-trabajadores-intoxicados-inhalacion-veneno>

29 <https://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-15-numero-2-1/2450-plaguicidas-en-la-sierra-peruana>

Pucallpa (Hospital N° 1). El estudio reportó alrededor de 500 intoxicados por año en el Hospital María Auxiliadora; de igual manera en el Hospital Sergio Bernalos los casos superan los 350, ambos hospitales están ubicados en zonas de alta densidad poblacional y están cercanos a áreas rurales. Esto es un indicador de la gravedad del problema que lamentablemente no es atendido por las autoridades de salud. En los hospitales de Huancayo y Pucallpa, los casos de intoxicación son significativamente menores comparados con los hospitales de Lima, debido a que los afectados generalmente no recurren a los Centros de Salud para atenderse de este tipo de intoxicaciones³⁰.

Plaguicidas y sus efectos crónicos sobre la salud

El uso de plaguicidas está ligado a la humanidad desde la antigüedad, estos inicialmente eran derivados de la propia naturaleza –en base a la transmisión de experiencias personales- con el desarrollo de la química se sintetizan productos químicos, que día a día son investigados y posteriormente liberados al mercado, actualmente muchos de ellos son presentados como de baja toxicidad y/o biodegradables y hasta como “inocuos”.

La clasificación de la OMS, es limitada, sólo mide la toxicidad aguda, es decir los efectos a corto plazo, y no nos indica nada sobre sus efectos crónicos. Es así que un plaguicida que aparezca con banda verde, en la categoría IV, como "aparentemente inocuo", puede, sin embargo, tener un potencial de causar efectos crónicos graves. Es por ello que no debe ser sinónimo de que el plaguicida "es seguro".

Los plaguicidas pueden producir daño agudo o inmediato y crónico –tardío- debido a su uso constante, su absorción y acumulación en el organismo humano, según las investigaciones epidemiológicas (Echobin et al., 1990; Baker y Wilkinson, 1990; Maddy et al., 1990; Rosentock et al. 1991; Zahm et al., 1997, SPSS, 1993; Hoar et al., 1986).

En los distritos de La Joya, Majes, Hunter y Yarabamba (Agueda et al., 1999), en Arequipa, se realizaron evaluaciones clínicas a los trabajadores del campo mediante la determinación de los niveles de la enzima acetilcolinesterasa en sangre y se realizó un examen médico a los fumigadores para investigar manifestaciones de intoxicación crónica. De los resultados obtenidos, 58 (40%) trabajadores presentaron alguna alteración en el examen médico, las más comunes son las alteraciones del aparato respiratorio (tos, dolor de garganta, dolor torácico, disnea), problemas alérgicos y oculares, éstos últimos se presentaron desde una leve irritación hasta conjuntivitis y opacidad de córnea. Entre los problemas encontrados en la evaluación de antecedentes patológicos se evidenció que algunos trabajadores presentaban episodios de oliguria, mialgias, cefaleas intensas y diarreas; todos estos síntomas se observaron luego del uso de plaguicidas.

Además, los resultados de los análisis de sangre de los trabajadores de campo muestran una relación directa entre los niveles bajos de la enzima acetilcolinesterasa y el mayor tiempo de fumigación. Esto significa que el trabajador del campo está expuesto a intoxicaciones crónicas, sin embargo, al no presentar cuadros clínicos evidentes el trabajador no es consciente de los riesgos que representan los plaguicidas a su salud.

30 <https://docplayer.es/2161918-Responsable-ing-luis-gomero-osorio-colaboradores-blga-ymelda-montoro-zamora-enf-carmen-caldas-rojas-lima-enero-2000.html>

Asimismo, el Instituto Nacional de Salud Ocupacional (INSO), organismo del Ministerio de Salud, realizó en 1999, un estudio sobre los impactos de los plaguicidas en la salud en tres localidades de la Ciudad de Chancay (Chancayllo) y Huaral (La Querencia y San Miguel de Acos), donde se determinaron niveles de acetilcolinesterasa en la sangre de agricultores. En San Miguel de Acos se determinó que el 40% de los agricultores que se sometieron a este examen (de 100 personas) presentan valores anormales de acetilcolinesterasa, por debajo de los estándares normales. De igual manera, en la localidad de Chancayllo el 22% (de 82 personas) y en la Querencia el 23% (de 105 personas) presentan niveles por debajo de los valores normales de la enzima acetilcolinesterasa lo que permite evidenciar el efecto que causa el uso de plaguicidas en el organismo.

A continuación, se describen algunos daños específicos crónicos que producen los plaguicidas en la salud humana y las referencias que sustentan estas afirmaciones.

Enfermedades cancerígenas

La evidencia de la asociación entre la exposición agroquímica y cánceres específicos continúa emergiendo. Desde 1990, más de 30 estudios que han investigado la presentación de cáncer entre los agricultores han sido publicados en las más prestigiosas revistas médicas (Blair et al., 1985; Lora y Fleming, 1999; Council on Scientific affairs, 1988; Weisenburger, 1993; Doe y Paddle, 1994; Fleming y Herzstein, 1997).

Entre los trabajadores agrícolas, los que aplican los plaguicidas tienen un elevado riesgo de presentar cáncer, comparado con los trabajadores agrícolas expuestos y con la población general. Los aplicadores de plaguicidas y los trabajadores que producen y manufacturan arsénico están en riesgo de cáncer pulmonar.

La incidencia a cáncer testicular estaría más elevada entre los aplicadores de plaguicidas. Además, los trabajadores agrícolas tienen riesgos elevados de leucemia, mieloma múltiple y cáncer de próstata. Los agricultores y los aplicadores de plaguicidas tienen riesgos elevados de cáncer de estómago. El elevado riesgo de cáncer a la piel de los trabajadores agrícolas, no estaría relacionado exclusivamente a su exposición a la luz ultravioleta, sino también a su exposición a los plaguicidas. El cáncer cerebral es más frecuente y en su descendencia. Numerosos estudios sugieren que los agricultores expuestos a los fenoxiácidos y otros herbicidas tienen un elevado riesgo de sarcoma de tejidos blandos, y el linfoma no-Hodgkin's (Moses et al., 1993; IARC, 1991; Maroni y Fait, 1993; Blair y Zalem, 1990; Mc. Duffie, 1994; Alavanja et al., 1994; Zahm et al., 1993; Zahm y Blair, 1993; Wiklend et al., 1989, Lieberman, 1998 y Saracci et al., 1991).

El perfil ocupacional de los pacientes con Leucemia Mieloide Crónica estudiados por Malpartida entre 1978-1992, se muestran en el cuadro 19 (Malpartida, 1996).

Daniel Lieberman (1998), nos advierte que el uso de plaguicidas del tipo organofosforados en el hogar –doméstico- está relacionado con daños en los cromosomas humanos, que son los que portan a los genes que llevan el mensaje relacionado con la herencia y cambios asociados, lo que lo hace el efecto más adverso en el ser humano. Estos cambios sirvieron como biomarcadores a la exposición tóxica acumulativa. Los individuos susceptibles muestran daños en el ADN cromosómico como alteraciones en su estructura a los meses de su exposición y en la aparición de un mayor número de aberraciones cromosómicas a los años de estar expuestos (Brewster et al., 1992).

La importancia de esos efectos genotóxicos es su asociación con un elevado riesgo de cáncer. Hagmar y colaboradores establecieron que un elevado nivel de rupturas o clivajes cromosómicas parece ser un biomarcador de un riesgo relevante de cáncer futuro (Hagmar et al., 1994).

Sobre el sistema nervioso

Para el Dr. Mohit Bhatt de la Clínica de trastornos del movimiento del Hospital y Centro de Investigación Jaslok, Mumbai, India sus estudios epidemiológicos implican a los plaguicidas organofosforados en la etiología o causa de la enfermedad de Parkinson aguda y reversible, encontrando en algunos pacientes una susceptibilidad genética al parkinsonismo asociado a la toxicidad de los plaguicidas organofosforados (Seidler et al., 1996; Liou et al., 1997; Chase, 1997; Ballard et al., 1985; Sechi et al., 1992; Sánchez-Ramos et al., 1987; Bochetta y Corsini, 1986; De Bleecker, 1992; Jorbert y Joubert, 1988; Senanayaque y Sanmuganathan, 1995; Meco et al., 1994; Peters et al., 1988; Badmann et al., 1997 y Wilhelsem et al., 1997).

Existe un reporte de un caso de una polineuropatía tardía inducida por organofosforados (Pamo, 1994). Así tenemos que se menciona su definido efecto neurotoxicológico y alterador endocrinológico (Tilso, 1998).

Cáncer infantil

Según Olshan (2000) ya existen 40 estudios epidemiológicos médicos publicados que relacionan el mayor riesgo de cáncer debido a la exposición a plaguicidas, sea por ocupación de los padres y/o la aplicación doméstica, es importante recordar el trabajo de Meinert (2000) que encuentra asociación entre la presencia de leucemia y linfoma no-Hodgkin en los niños y la exposición a plaguicidas. Janice (1997) en su estudio de caso-control poblacional encuentra que los usos de los insecticidas contra las pulgas en el hogar se asocian con un mayor riesgo de tumores cerebrales en los niños.

Cáncer de mama

Aún es controversial si la presencia de organoclorados en el ambiente, produce una mayor incidencia de cáncer de mama entre las agricultoras (Hunter et al., 1997), los plaguicidas se concentran en la leche y el tejido glandular mamario. El uso de herbicidas -tipo triazina- también se relacionó con el cáncer de mama, pero esta asociación permanece en debate (Kettles, 1997).

Cáncer de tejidos blandos

Dos estudios suecos a finales de los 70 y a inicios de los 80 relacionaron a los plaguicidas con un tipo de cáncer del tipo Sarcoma de Tejidos Blandos. En un reciente estudio se encuentra que esta asociación se mantiene (Wingren, 1990).

Inmunidad

Se ha reportado que los plaguicidas afectan el sistema inmune, los recuentos de glóbulos blancos o leucocitos se alteran, la proporción de células T y la respuesta de los linfocitos se

suprimen, indicando disminución de la inmunidad mediada por las células, también hay efecto dañino sobre los linfocitos B –relacionados con los anticuerpos–, disminución de la fagocitosis. Los niños expuestos a los plaguicidas tienen 3 veces más infecciones gastro-intestinales, de 2 a 5 veces más infecciones respiratorias. Es tan evidente el efecto sobre el sistema inmune, que actualmente se comenta el término de inmunotoxicidad de los plaguicidas (Marwick, 1996).

Efectos crónicos de los plaguicidas en niños

En los últimos años, una creciente cantidad de artículos científicos ha informado de impactos cada vez más graves en la salud como resultado del uso excesivo de productos químicos en nuestro suministro de alimentos, por ejemplo, en 2018 Irva Herzz-Picciotto y sus colegas informaron de daños cerebrales en niños no nacidos y muertes de adultos como resultados a la exposición de pesticidas organofosforados, que son ampliamente utilizados en la agricultura en todo el mundo. Los consumidores a menudo no entienden sobre el problema productos químicos tóxicos utilizados en la producción de alimentos, no sólo desaparecen después de haber sido utilizados, continúan el ciclo a través del mundo natural persistiendo en el suelo y concentrándose en la cadena alimentaria para dar lugar a dosis a menudo muchas veces más fuertes en el momento en que llegan a los seres humanos³¹.

Los niños son particularmente vulnerables a los efectos dañinos de los plaguicidas. El reporte Pesticides in the Diets of Infants and Children (1993), del National Research Council, una rama de la National Academy of Sciences, confirmó que los niños difieren cualitativa y cuantitativamente de los adultos en su exposición a los plaguicidas. Los niños son más sensibles a los plaguicidas debido a su fisiología y comportamiento. Ellos se ven afectados por pequeñas dosis de plaguicidas, correspondiente a la masa corporal que tienen en comparación a un adulto y tienen órganos más vulnerables y menos capaces de detoxificar los químicos.

Bajos niveles de plaguicidas pueden afectar los sistemas neurológicos, inmunes y aparatos respiratorios. Algunos de los plaguicidas usados en las escuelas son venenos para el sistema nervioso central, como los organofosforados y carbamatos. Los piretroides estimulan hipersensibilidad de los nervios y están asociadas a asma. Muchos plaguicidas están relacionados con alergias, asma y disminuida capacidad para combatir infecciones y el cáncer (Volberg, 1993 y Paigen, 1986).

Muchos plaguicidas están ligados al cáncer. Estudios que muestran que los niños que viven en hogares donde los plaguicidas son usados frecuentemente, sufren elevadas tasas de leucemia, cáncer cerebral y sarcoma de tejidos blandos. Mientras más temprana la exposición más probabilidad de cáncer (Gold, 1979 y Vasselinovitch, 1979).

En Estados Unidos, se tienen documentados cerca de 2,300 envenenamientos por plaguicidas y otras sustancias químicas ocurridos entre 1993 y 1996 en las escuelas americanas, se sospecha que la prevalencia sea más alta (EPA, 2000). De los 48 pesticidas más comúnmente usados en las escuelas americanas 22 pueden causar cáncer, 26 pueden afectar adversamente la reproducción, 31 son venenosos para el sistema nervioso central, 31 pueden causar daño hepático y 16 causar defectos al nacer (GAO, 1999).

31 https://www.pressenza.com/es/2021/05/envenenando-la-red-de-la-vida-del-planeta/?fbclid=IwAR0Ef0JNHhC-O4kJwhdwsIzkZi52IEB-RHXuqmoVpXrAEFhe_D6x044MIg4

La exposición de los niños ocurre como el resultado de aplicaciones efectuadas antes que los niños ingresen a las escuelas y algunas veces mientras ellos están presentes. Los químicos llenan el aire en el salón y se posan en los escritorios, carpetas, lunas y paredes. La exposición ocurre al respirar el aire contaminado o al tocar las superficies contaminadas. Los residuos pueden permanecer por días o descomponerse a componentes más peligrosos.

En vista de los numerosos estudios que relaciona la exposición a plaguicidas con diferentes tipos de cáncer, la EPA ha determinado una clasificación de los plaguicidas según el grado de carcinogenicidad que provoca en el ser humano (Cuadro 20). Entre los plaguicidas extremadamente peligrosos tenemos a la mezcla de cipermetrina + metamidofos (plaguicida altamente peligroso), siendo la cipermetrina el plaguicida posiblemente carcinogénico en humanos.

Plaguicidas disruptores endocrinos

En 2002, la Organización Mundial de la Salud (OMS) definió los disruptores endocrinos (EDC) como “sustancias o mezcla de sustancias que alteran la función o funciones del sistema endocrino y, en consecuencia, que causan efectos adversos en la salud de un organismo sano, de su progenie o de sus (sub)poblaciones”. Posteriormente, en 2012, esta definición fue redefinida por la Endocrine Society como “compuestos químicos exógenos, o mezcla de estos compuestos, que pueden interferir con cualquier aspecto de la acción hormonal”. La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) y la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos (ECHA) publicaron el documento 'Guía para la identificación de los disruptores endocrinos', para evaluar a los plaguicidas y otras sustancias que pueden presentar dicho efecto³².

Es importante indicar que los disruptores endocrinos llegan a nuestro organismo principalmente a través de nuestra dieta, ya que estos contaminantes se encuentran en multitud de los alimentos que consumimos a diario debido al uso masivo de plaguicidas, pesticidas, fungicidas, insecticidas y tantos otros químicos empleados para optimizar la producción agrícola industrializada. Pero, además, este tipo de contaminantes se caracterizan por la capacidad de actuar negativamente en nuestro organismo en dosis extraordinariamente bajas, así como por la característica de persistir durante mucho tiempo en el medio natural. Por ello, también podemos encontrar este tipo de contaminantes en el aire que respiramos, en el agua o en el suelo³³.

Según la organización Pesticide Action Network Europe (PAN Europe) ha elaborado un listado de 53 plaguicidas que tienen la capacidad de alterar el sistema hormonal. Además de estos, otros

muchos plaguicidas podrían ser contaminantes hormonales según muestra la bibliografía científica. Un informe encargado por la Comisión Europea ha identificado 162 sustancias activas que se conoce o se sospecha que pueden ser disruptores endocrinos³⁴, de igual manera PAN Internacional tiene una publicación actualizada de los plaguicidas altamente peligrosos³⁵.

32 <https://www.ecologistasenaccion.org/169891/informe-directo-a-tus-hormonas-guia-de-alimentos-disruptores/>

33 <https://www.enestadocrudo.com/disruptores-endocrinos/>

34 <https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2020/07/informe-directo-a-tus-hormonas-2020.pdf>

Costos estimados de atención en casos de intoxicación aguda por plaguicidas

El presente caso se presenta a modo de ejemplo, es el más reciente de los reportados en el Hospital Materno Infantil, las confidencialidades de los datos de filiación se mantienen, dado que se trata de un menor de 8 años de edad. Natural y procedente de Tocache, ingreso al servicio de Emergencia de un Hospital Materno Infantil, en estado de coma, con depresión respiratoria severa que motivó que se le ingresara a la Unidad de Terapia Intensiva, donde es intubado endotraquealmente y colocado en soporte ventilatorio, debido a su estado crítico, por 72 horas, en que se le retira del ventilador y se le alimenta por sonda nasogastrica, permanece en la UTI por 5 días más y pasa a hospitalización común, donde en forma progresiva recupera el estado de conciencia y la movilidad de miembros inferiores, el paciente permaneció 12 días.

Ante la ampliación de la historia que permitiera a los médicos una explicación del motivo del rápido deterioro del paciente, la abuela manifestó que en esa zona habían estado fumigando 2 días antes, presentando malestar general y decaimiento, postración en cama y somnolencia, con tos y secreciones en regular cantidad, por lo narrado se le solicitó un análisis toxicológico, que dio positivo a carbamatos, con lo que el diagnóstico se determinó como encefalitis severa secundaria a una intoxicación severa a carbamatos.

La familia ha solventado los gastos de la evacuación al Centro de Salud local, al centro hospitalario regional y el traslado al Hospital Nacional en Lima, en donde recibió el tratamiento definitivo, en la espera del proceso de detoxificación del paciente. Los costos que se realizaron para el traslado y atención del paciente pertenecían a los siguientes rubros (ver cuadro 2):

Cuadro 2: Gasto estimado de recuperación de un paciente por intoxicación de plaguicidas.

Gastos de atención	Costo
Gastos aproximados de traslado de paciente al hospital (en caso de proceder del interior del país)	150
Gastos que cubre el Hospital (sin considerar honorarios de personal de salud)	1,450
Gastos de familiares que no cubre el Hospital (Movilidad local, alimentación, medicamentos, otros).	1,100
Inversión total	2,700
Equivalencia en US\$	750

Fuente: RAAA, 2006

De este ejemplo se puede evidenciar el costo que asume el Estado en la atención de casos de intoxicación aguda por plaguicidas es equivalente a US\$ 426.00, sin considerar los honorarios del personal de salud que atiende al paciente. Además, está el gasto que realiza la familia del paciente que en muchas ocasiones tiene que comprar medicamentos o costear exámenes de laboratorio, así como asumir otros gastos que le permitan atender a la persona intoxicada convenientemente. Estos gastos ascienden US\$ 324.00, que supera el ingreso familiar del paciente intoxicado. Por esta razón, el aspecto preventivo es fundamental para evitar este tipo de intoxicaciones que afectan a la economía de la familia.

35 https://pan-international.org/wp-content/uploads/PAN_HHP_List.pdf

Evaluación ambiental de los efectos de los plaguicidas altamente peligrosos

El planeta entero se ha convertido en una industria química. Seis mil quinientos (6,500) productos químicos diferentes fabricados por el ser humano son utilizados en la producción, formulación, conservación y envasado de nuestro moderno suministro de alimentos. En este marco el uso indiscriminado de plaguicidas a nivel global es alarmante, pero casi nadie es consciente de ello, porque ocurre principalmente bajo la superficie. Los científicos han identificado un desenfrenado muerte de insectos a nivel mundial, lo que está haciendo es matar el sistema de apoyo a la vida más importante y crucial del planeta que es el suelo, el cual es fuente de vida del 95% de los alimentos que consumimos. Un estudio histórico ha identificado que los plaguicidas que se aplican a cientos de millones de hectáreas cada año están envenenando a los organismos fundamentales que mantienen los suelos sanos, en especial bajo la superficie de los campos cubiertos por monocultivos de maíz y soja, los pesticidas están destruyendo los fundamentos mismos de la red de vida, se calcula que en un puñado de suelo hay entre 10 y 100 millones de organismos pertenecientes a más de 5.000 taxones que realizan muchas funciones importantes, como el ciclo de los nutrientes, el mantenimiento de la estructura del suelo, la transformación del carbono y la regulación de plagas y enfermedades. El estudio concluye que cambios radicales son necesarios para proteger la red de la vida y detener los daños a los invertebrados del suelo³⁶.

Los mayores problemas ambientales en los agroecosistemas de papa se deben al incremento del uso de plaguicidas. Existe un “círculo vicioso” donde el mayor uso propicia más resistencia, resurgencia y aparición de nuevas plagas, bajo estas condiciones los impactos económicos y ambientales son lamentables. La contaminación se produce por la permanencia del plaguicida en el suelo, la dispersión por el aire a las áreas vecinas, su introducción a los cursos de aguas (acequias, ríos y lagunas); amenazando, así la salud del ser humano, los animales domésticos y silvestres, a los insectos polinizadores y otros seres benéficos (Cisneros, 1992).

Existe un cierto nivel de conocimiento de los productores respecto a la contaminación ambiental provocado por el uso de plaguicidas, sin embargo, ellos no toman medidas para poder reducir dicho efecto. Esto se debe a que el agricultor no tiene conciencia y siempre se escuchan palabras de resignación por parte de los productores indicando “que vamos a hacer, es la única alternativa que tenemos a la mano” (testimonios de campesinos). Esto se corrobora con los resultados obtenidos en Chaglla donde los productores consultados afirmaron en un 75% que si existe contaminación de las fuentes de agua y el entorno de la unidad productiva.

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)³⁷.

36 https://www.pressenza.com/es/2021/05/envenenando-la-red-de-la-vida-del-planeta/?fbclid=IwAR0Ef0JNHhC-O4kJwhdwsIzkZi52IEB-RHXuqmoVpXrAEFhe_D6x044Mlg4

37 <http://www.revistaespacios.com/a20v41n10/a20v41n10p11.pdf>

Efecto de los plaguicidas sobre el suelo

Los plaguicidas pueden depositarse en los suelos en forma directa o indirecta. Una vez que se introducen al subsuelo, pueden resultar tóxicos para la flora y fauna que comúnmente habita en los suelos. Los organismos que viven en estos ecosistemas edáficos (Vergara, 1996), participan en procesos estructurales y funcionales de los suelos y permiten el reciclaje de los nutrientes dentro del sistema suelo.

Se ha comprobado que los plaguicidas reducen la diversidad de las especies en el suelo, así como también la biomasa total de esta biota y tal como lo explica Pimentel et al. (1993), es difícil atribuirle un valor monetario al daño que ocasionan los plaguicidas sobre estos organismos. Si su papel es esencial para la estructura y función de los ecosistemas, este cálculo es imposible.

Los hongos y las bacterias son los directamente responsables de la mayor parte de degradación de la materia orgánica, pero una diversa actividad colectiva de protozoarios, nemátodos, anélidos y artrópodos influyen en la descomposición de la flora. Otros procesos muy relacionados a la fertilidad del suelo, como la nitrificación, desnitrificación, amonificación, fijación de nitrógeno, oxidación de azufre entre otras, se basan en la acción de bacterias, actinomicetos y algas. Por otra parte, las micorrizas son hongos que son considerados necesarios para la mayoría de las plantas (Vergara, 1996).

Por ello la aplicación de productos como fungicidas, nematicidas y fumigantes del suelo ocasionan una drástica y en ocasiones irremediable alteración de la composición y equilibrio microbiológico, que muchas veces se desconoce o no se le da la debida importancia. Después de estos daños se requiere un tiempo prolongado para recuperar la bioactividad del suelo.

En un estudio realizado en una zona papera de Colombia (Boyacá) se logró comprobar los efectos detrimentales del aldicarb y carbofuran sobre poblaciones de microartrópodos (Vergara, 1996). También se ha encontrado que la adición de aldicarb al suelo reduce drásticamente la actividad de la bacteria fijadora de nitrógeno conocido como *Rhizobium*, esta reducción de la actividad de la nitrogenasa significa una pérdida económica importante, porque estamos interfiriendo la única vía natural de reciclaje del nitrógeno en la biosfera.

Efectos de los plaguicidas sobre la flora

El mayor efecto de los plaguicidas sobre la flora (especialmente en los cultivos), es cuando se aplican sobredosis o mezcla de productos. En estas condiciones las plantas reaccionan mostrando quemaduras de diferente grado y deformaciones de las hojas. Es común encontrar este problema en la papa cuando se aplica los "cócteles", donde la mezcla de Fitoraz + Furadan + Antracol o la mezcla de Fitoraz + Dithane + furadan, aplicados en exceso pueden causar fitotoxicidad (Gomero y Lizárraga, 1988).

El uso de herbicidas es la que mayor impacto genera a la flora en general, especialmente cuando los productos usados son de amplio espectro. Sin embargo, el uso de herbicidas es limitado en el cultivo de papa, solo se ha encontrado que algunos productores hacen uso del herbicida paraquat en Chaglla (Pérez, 1997) y en el valle del Mantaro el Sencor (Córdova,

1997). De todas maneras, el mal uso de estas sustancias puede generar efectos colaterales a la flora natural de los agroecosistemas de la papa.

Efectos de los plaguicidas sobre la fauna

En todos los ecosistemas naturales o modificados existen numerosos enemigos naturales, como los predadores y parásitos de insectos fitófagos, que ayudan en su regulación. La acción negativa de los plaguicidas sobre la fauna benéfica es diferencial. Por ejemplo, la aplicación de carbofuran sobre la araña predadora (*Oxyopes salticus*) causa mortalidad en un 100%, en cambio la deltametrina y la cipermetrina causan mortandad de 90% y 86,6% respectivamente (Vergara, 1996).

Para determinar los impactos de los plaguicidas sobre la fauna benéfica se ha elaborado una escala de 1 a 5, sobre la base de la evaluación de 400 plaguicidas en los Estados Unidos. Donde 1 representa ningún efecto, 5 representa entre 90 y 100% de mortalidad y los valores intermedios representan niveles de toxicidad entre esos extremos (Benbrook et al., 1996). En el Cuadro 21 se muestra los resultados de esta evaluación, que es importante ha ser tomada en cuenta para determinar los impactos del uso de los plaguicidas en los agroecosistemas.

En general Croft y Theiling citado por Benbrook et al. (1996), establecieron que los predadores son menos susceptibles a los plaguicidas que los parasitoides, pero los impactos de los plaguicidas sobre los predadores son más variables. De igual manera, se determinó que los insecticidas son los más tóxicos, seguido de los herbicidas, acaricidas y fungicidas. Dentro de los insecticidas los piretroides sintéticos fueron los más tóxicos para los artrópodos benéficos.

Agricultores consultados sobre los efectos colaterales del uso de los plaguicidas manifestaron que es común encontrar animales silvestres y domésticos muertos debido a que éstos se alimentan de insectos muertos por efecto de las fumigaciones con plaguicidas o por consumo de alimentos fumigados. Por ejemplo, en Chaglla el 75% de los encuestados indicaron haber encontrado aves muertas por plaguicidas, en menor cantidad zorrillos de monte, perros y aves de corral. Al ser preguntados sobre el lugar donde generalmente se encuentran los animales muertos indicaron que estos se encontraban dentro de las chacras (33%), alrededor de las chacras (34%) y en los caminos (8%) (Pérez, 1997).

Iannacone (2004), en la evaluación de riesgo ambiental del insecticida metamidofos en bioensayos con organismos no destinatarios determinó que tanto el Monofos® como el Tamaron® provocaron un altísimo riesgo sobre el ambiente acuático, sobre *C. calligraphus*, *P. innesi* y *O. mykiss*. Sólo el Tamaron® produjo riesgos en el ambiente terrestre, al evaluarse sobre *P. laevis* y *E. foetida*.

Efecto de los plaguicidas sobre los polinizadores

Las abejas melíferas y silvestres, así como otros insectos y animales polinizadores son absolutamente necesarios para la producción de los cultivos y la alimentación (Pimentel, 1980). La gran mayoría de los plaguicidas son tóxicos a las abejas y este es la causa de la desaparición o reducción drástica de la apicultura en muchas regiones. La mayoría de las muertes de las abejas se debe a la contaminación de las flores, por lo cual en la época de floración no se debe recomendar la aplicación de insecticidas.

Johansen y Mayer (1990) citado por Vergara (1996) exponen que no hay especies, razas o líneas de abejas resistentes a todos los insecticidas y aunque hay algunos registros de una tolerancia moderada a algunos productos, debe extremarse los cuidados. Por ejemplo no debe aplicarse en floración productos como furadan, tamaron, parathion entre otros que son comunes en el cultivo de papa.

Una encuesta aplicada a los productores de los alrededores de las plantaciones de flores en Callejón de Huaylas, en relación a la presencia de abejas en los cultivos, un 46% indicó que la población de abejas en general se había reducido en el valle y lo relacionan al creciente uso de plaguicidas en las plantaciones de flores y otros cultivos como la papa en la región (Gomero et al, 1992).

Niveles de resistencia a los plaguicidas

La resistencia de las plagas a los plaguicidas en general, es un indicador de mucha importancia para conocer los impactos negativos que genera el uso de agroquímicos dentro de los agroecosistemas. Los últimos reportes indican que actualmente existen alrededor de 520 especies de insectos nocivos resistentes a los insecticidas, comparado a los 25 insectos reportados en 1954 nos da una idea de la magnitud del problema; similar comportamiento se viene generando con respecto a la resistencia de fungicidas y herbicidas (Weber, 1994). Por este antecedente histórico, se puede decir que “el remedio, muchas veces es peor que la enfermedad”.

En el cultivo de papa la resistencia a los fungicidas se está constituyendo en una grave amenaza para la agricultura debido a la gran capacidad de reproducción que tiene el patógeno, lo cual le permite destruir un cultivo en el lapso de unos pocos días. La presión de selección de los fungicidas de acción específica es la causa principal del desarrollo de resistencia. Alrededor de 150 especies de hongos fitopatógenos se han tornado resistentes a diversos fungicidas bajo condiciones de campo y en 1980 se reportó resistencia de la *Phytophthora* al metalaxil (Ridomil) en el cultivo de papa (Castaño- Zapata, 1994).

Los fungicidas usados para controlar el tizón tardío no sólo son potencialmente peligrosos y costosos, sino que también están perdiendo su efectividad. En muchos lugares *P. Infestans* ha desarrollado resistencia a los principales fungicidas. Además, han evolucionado nuevas y más virulentas variantes del hongo que pueden vencer la resistencia genética de las variedades de papa. Según los estimados del CIP el tizón tardío ha reducido la producción global de papa en un 15% - una pérdida de US\$ 2,75 mil millones al año sólo en los países en desarrollo.

El aumento de las dosis y frecuencia de aplicación de los plaguicidas es otro indicador del grado de resistencia que vienen adquiriendo las plagas. Por ejemplo, en 1986 los agrónomos recomendaban en Huasahuasi 25 kg/ha de Temik® más 4,5 litros de insecticidas, en 1996, diez años después, técnicamente se recomienda 36 kg/ha de Temik® y 5 litros de insecticidas, por supuesto que los agricultores usan mucho más de lo recomendado técnicamente. El caso del Dithane® que en 1986 sólo se recomendaba 4 kg/ha, actualmente se recomienda el uso de 10 kg/ha mas sus mezclas, lo que nos demuestra que existe niveles de resistencia de las plagas y enfermedades cada vez mayores (Girbau et al., 1997).

El incremento de plagas de la papa, no es un problema exclusivo de la sierra peruana. En la costa, insectos como la mosca minadora, se convirtieron en un problema importante para los

productores de papa de la década de los 70, después que la aplicación de dosis masivas de insecticidas destruyó a los enemigos naturales de la mosca. Según el CIP a comienzos de los 90 el daño por mosca minadora había llegado a tal punto que los agricultores aplicaban dosis muy elevadas de insecticidas en un mayor número de aplicaciones de hasta 12 veces por campaña. Esta situación generó un grave desequilibrio en los agroecosistemas de la papa, propiciando las condiciones para que una plaga sin importancia económica (*Prodiplosis longifila*) ahora tenga los mayores efectos en la pérdida de las cosechas.

Comportamiento Ambiental y datos ecotoxicológicos de los plaguicidas altamente peligrosos

Cada plaguicida después de haber sido aplicado o expuesto al ambiente actúa con una dinámica y un destino propio, de acuerdo a las propiedades mismas del plaguicida y a los diferentes compartimentos de los ecosistemas con los que tendrá que interactuar. El movimiento y la dispersión en los ecosistemas de un plaguicida son las causas de la contaminación ambiental. Su dispersión y destino final dependerá de las características del ecosistema y del plaguicida, tipo de formulación, método de aplicación, condiciones ambientales y agrícolas. Lo anterior tiene importancia para la evaluación y determinación de comportamiento de un plaguicida en el ambiente (suelo, agua, aire), la disponibilidad biológica y la toxicidad a los organismos (terrestres y acuáticos) que se ven expuestos y el potencial de bioacumulación.

Persistencia de los plaguicidas

La persistencia de un plaguicida en el suelo se refiere a la capacidad de resistencia a los procesos de degradación a lo largo del tiempo. Esta es definida de manera diferente, de acuerdo con el tiempo requerido para degradarse un porcentaje predeterminado de la concentración inicial. La vida media o DT50 (días) es el tiempo requerido en días para convertir el 50% de éste en otra(s) sustancia(s), en cualquiera de las matrices o compartimentos ambientales. De acuerdo con este criterio se han establecido cuatro grados de persistencia (Freed y Montgomery, 1970; Freed, 1979; Mata, 1983).

Los plaguicidas que presentan una extrema persistencia en el suelo son el etoprofos, azinfos metil y trazofos, el primero de la categoría Ia y los dos últimos de la categoría Ib. En el caso del metomil, debido a su alta solubilidad en el agua y su moderada persistencia tiene la característica potencial para contaminar aguas subterráneas. La vida media en aguas subterráneas es menor a 2 días. Adsorción a las partículas del suelo es de débil a moderado. Ha sido detectado en aguas subterráneas de los Estados Unidos a concentraciones de 9 y 1,2 ug/l (Fukuto, 1969).

Para el caso del agua, se utiliza la DT50 de todo el sistema de agua/sedimento. Por existir poca información de ensayos experimentales, los valores y pruebas no están estandarizados, es por eso que se utilizó una clasificación más simple.

De los plaguicidas Ia y Ib, tenemos al metamidofos como uno de los plaguicidas que presenta una mayor persistencia en el sistema agua/sedimento, en comparación con los otros plaguicidas. En el caso del oxamil tienen una persistencia no determinada. El oxamil se degrada a oxima y ambos tienen la característica de lixiviación. Es muy soluble en agua. Tiempo medio de persistencia en aguas subterráneas 20 días (condiciones anaeróbicas), 200-

400 días (aeróbicas). La degradación en agua depende del pH, a pH bajo (pH=5) la degradación es lenta DT50: 3 meses. Se han detectado en aguas subterráneas de los EEUU y Holanda (Kreuger, 1991).

Movilidad en el suelo

La movilidad de los residuos de plaguicidas sobre la superficie del suelo y a través de su perfil, está especialmente influida, tanto por la cantidad y la calidad del agua presente, como por las propiedades físicas y químicas del suelo (textura, materia orgánica, profundidad, pendiente, otras) y su interacción con tres propiedades claves de los plaguicidas: la solubilidad en agua, la adsorción al suelo y su persistencia. La movilidad está determinada con base en el Koc (l/kg), Coeficiente de partición entre la fase materia orgánica (suelo) y la fase líquida (agua).

Existen varios plaguicidas que presentan una alta movilidad en el suelo, como es el aldicarb, etoprofos, carbofuran, diclorvos, metamidofos, metomil, metidation, oxamil y el oxidemeton metil, los que son muy solubles en agua. En el caso de aldicarb, sus metabolitos son sulfon aldicarb y sulfóxido de aldicarb, este siendo extremadamente tóxico para crustáceos. Fueron detectados residuos en aguas subterráneas y en pozos de los Estados Unidos de América, con concentraciones superiores a la del límite recomendado para la salud (10 ppm) (Smith, 1987). Después de aplicar al suelo es posible su acumulación en el cultivo (IRET, 1999).

Bioacumulación

El proceso de bioacumulación o bioconcentración se define como la cantidad de un plaguicida que un organismo acumula por adsorción y absorción superficial, oral u otro. Es el resultado neto entre los procesos de toma y excreta. La biomagnificación es el proceso total de bioacumulación, en el que los residuos de las sustancias tóxicas en los tejidos aumentan conforme el material pasa a través de dos o más niveles tróficos. La magnitud de la bioconcentración, que se expresa con el factor de bioconcentración (FBC), depende fuertemente de la característica hidrofóbica interpretada por el coeficiente de partición octanol – agua (Kow) y del contenido de lípidos del organismo (IRET, 1999).

Los plaguicidas que presentan una alta bioacumulación son la bromadiolona, etoprofos y teflutrina, lo cual representa que residuos de estos compuestos pueden fácilmente ser bioacumulados por organismos acuáticos u otros individuos. Estos ocasionaría un ingreso de los plaguicidas a la cadena trófica que puede generar un impacto en la salud de otros organismos de mayor nivel trófico y afectar la salud humana.

Toxicidad en peces

Para describir la toxicidad para los organismos acuáticos se incluyeron datos de concentración media letal (CL50 mg/l) para peces, crustáceos y algas como diferentes grupos de la cadena alimenticia. Para peces se utilizaron los datos disponibles de CL50 para la trucha arco iris (*Salmo gairnieri*) con un tiempo de exposición de 96 horas.

Los plaguicidas que tienen extrema toxicidad para peces son el aldicarb, brodifacouma, azinfos metil, diclorvos, metiocarb y el metidation. El Methiocarb es extremadamente tóxico para invertebrados acuáticos y peces. Los metabolitos sulfóxido y sulfonal son tóxicos (Crosby, 1969; Aizawa, 1982).

El Metidation tiene una persistencia de los que alcanza hasta 4 meses en suelos lodosos. Uno de los productos de degradación es el monotiofosfato. A pesar que posee alta movilidad no se ha detectado en aguas subterráneas. Aplicaciones cercanas a cuerpos de agua pueden causar contaminación. Por su alta toxicidad a organismos acuáticos puede causar efectos negativos (Mata, 1983).

Toxicidad en crustáceos

Para esta prueba de toxicidad, en el caso de crustáceos se utilizaron los resultados para *Daphnia magna*, con un tiempo de exposición de 48 horas ó CL50 (mg/l).

De manera similar a la toxicidad en peces, existen plaguicidas como el aldicarb, brodifacouma, etoprofos, azinfos metil, diclorvos, metidation, metiocarb, metomil, oxidemeton, triazofos y la teflutrina que presentan extrema toxicidad en crustáceos. En el caso del oxamil presenta una alta toxicidad en estos organismos.

Toxicidad en aves

En el caso de las aves normalmente se cuenta sólo con los datos de toxicidad aguda (DL50 oral), que es la cantidad de la sustancia por kilogramo de peso requerido para matar al 50% de los animales de laboratorio expuestos, normalmente la dosis se administra vía oral ó DL50 (mg/kg). La especie que se utilizó como referencia fue el pato "mallard" o pato cabeciverde (*Anas platyrhynchos*), cuando no se reporta dato de toxicidad para esa especie avícola se reporta la información de alguna otra especie característica.

El carbofuran tiene un potencial de lixiviación alto, en suelos con materia orgánica es muy móvil. Se ha detectado en aguas subterráneas de los Estados Unidos. Aunque los metabolitos de carbofuran son menos tóxicos. Es uno de los plaguicidas más tóxicos para las aves y sólo un gránulo puede matar a un ave pequeña. Ha causado matanza de aves en los Estados Unidos (Montes de Oca, 1979).

A pesar de su alta movilidad en suelo, el monocrotofos tiene un bajo potencial de lixiviación, por su baja persistencia en suelo. Ha causado intencional e involuntariamente mortalidad de aves (Smith, 1987).

El metamidofos es muy soluble en agua, aplicaciones cerca de agua superficial puede causar contaminación. Ha sido detectado en aguas subterráneas de los Estados Unidos. Su toxicidad a la vida silvestre aumenta cuando es utilizado en mezcla malation (Smith, 1987).

Toxicidad en insectos

Para clasificar el efecto de los plaguicidas sobre los insectos se basó sobre los datos de toxicidad oral o por contacto disponible para la abeja (*Aphis mellifera*) ó DL50 (mg/abeja).

Uno de los principales argumentos a favor de los plaguicidas organofosforados lo constituye su "selectividad a la fauna benéfica", porque muchos estudios comparan toxicidades de varios insecticidas. Estudios realizados con la finalidad de medir los efectos tóxicos de los insecticidas clorados, organofosforados, carbamatos y piretroides sobre *Trichogramma brasiliensis* A, cuya liberación se recomienda contra el gusano rosado (*Pectinophora gossypiella*) y *Heliothis*, el endosulfan ocupó el cuarto lugar en toxicidad y el sexto lugar en persistencia de toxicidad, entre 11 insecticidas probados (Poul, 1989).

Mejía (1998) demostró que con relación al Clorpirifos, endosulfan, fenitrothion, pirimifos metil no fueron fisiológicamente selectivos al parasitoite *Prorops nasuta* (Ichneumonidae).

Mizell y Schiffahuer (1989) estudiaron la mortalidad causada por fungicidas y acaricidas a los *Crysópidos* (depredadores de áfidos), *Hippodamia convergens*, *Cycloneda sanguinea*, *Aphelinus perpallidus*.

Residuos de plaguicidas en agua

La presencia de residuos de plaguicidas organofosforados se constató en aguas de regadío y consumo humano (pozo) en los Distritos de Imperial, Lunahuaná, Imperial, Nuevo Imperial, Quilmaná y San Vicente de Cañete (Montoro et al., 2000).

Se ha detectado residuos del plaguicida Diazinon en seis de los nueve puntos de muestreo, incluyendo uno de los puntos que corresponde a agua de pozo para consumo humano, siendo el valor más alto detectado el de 2,38 ug/L. También en agua de pozo para consumo humano se ha detectado una concentración de 0,66 ug/L, estos valores son superiores a los estándares permitidos, representando su consumo permanente un alto riesgo para los pobladores ya que estarían expuestos a sufrir una intoxicación crónica.

Otro plaguicida detectado es el clorpirifos, plaguicida de la categoría altamente peligroso, con 1,05 ug/L, concentración por encima del valor máximo permisible. El clorpirifos es un plaguicida con neurotoxicidad positiva en humanos. Tiene una alta persistencia y bioacumulación en la cadena biológica y es extremadamente tóxico para algunos invertebrados acuáticos en concentraciones entre 0,035 y 1,1 ug/L. El valor más alto detectado es de 8,65 ug/L.

También se encontraron residuos de malathion en concentraciones de 0,44 y 1,41 ug/L, valores por encima de los estándares internacionales. El malathion es un producto que presenta una toxicidad positiva, puede alterar el sistema inmunológico en humanos. Sobre los impactos ambientales que causa esta su bioacumulación en la cadena biológica, es altamente tóxico para peces, crustáceos e insectos. Tiene la capacidad de contaminar aguas subterráneas, y su aplicación cerca de fuentes de agua puede causar contaminación.

Residuos de plaguicidas en alimentos

Para un consumidor de alimentos, los mayores riesgos se presentan en los residuos de plaguicidas que en ellos existan, sobre tales riesgos son fundamentales los datos de la Dosis Letal Media (DL50) oral aguda y los de toxicidad crónica. El peligro de ingerir una dosis equivalente a la DL50 oral aguda y los de toxicidad crónica. El peligro de ingerir una dosis equivalente a la DL50 del plaguicida presente como residuos, es naturalmente muy pequeño; mayor peligro presenta la ingestión continuada de cantidades subletales que ocasionan toxicidad crónica, con síntomas confusos y poco definidos (Freed, 1970).

Cuando una cosecha tiene residuos tóxicos que exceden a las tolerancias admitidas, ésta se inutiliza y no debe ser puesta en el mercado. Paralelo al sistema de "tolerancia" que se sigue en muchos países como España y Francia, está el método del "plazo de seguridad" o sea la imposición de prohibir las aplicaciones de un plaguicida determinado dentro de un cierto número de días antes de la cosecha (Goring et al, 1976).

Un estudio realizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), reveló que, en cinco países de América Latina, del 3% al 100% de una variedad de muestras de alimentos (frutas, cereales, verduras, carne de vacuno, carne enlatada, alimentos elaborados y queso), contienen restos de plaguicidas. Asimismo, del 3% a más del 50% de los residuos detectados registran niveles superiores a los valores límites permisibles (USDA-Agricultural Research Service, 1998).

Se han detectado residuos de plaguicidas en alimentos como papa y tomate, en valles donde el uso de productos organofosforados es bastante alto (Cañete, Huaral, Trujillo, Huancayo, entre otros). En el valle de Cañete se determinó que el 32% de las muestras de papa analizadas dieron positivos a residuos de plaguicidas organofosforados y el 34,5% de las muestras de tomate dieron positivos a los análisis de residuos de plaguicidas. La cantidad de residuos encontrados estaban por encima de los límites máximos permisibles especificados en el CODEX alimentarius, encontrando en muestras de papa obtenidas del mercado residuos de hasta 17 ppm de metamidofos y en muestras obtenidas del campo hasta 99 ppm. En tomate se determinó residuos de plaguicidas hasta 85 ppm en muestras obtenidas del mercado, así como residuos de parathion de hasta 57 ppm y en muestras de campo se encontró residuos de hasta 154 ppm de metamidofos y de parathion hasta 49 ppm (Buleje et al., 1994).

Asimismo, Cabrera (1998) realizó un estudio de residuos tóxicos de insecticidas organofosforados en cultivo de tomate en el valle de Moche, donde el 92,3% de los cultivos de tomate se encuentran contaminados con residuos tóxicos del insecticida Profenofos, por encima de los límites de tolerancia de la FAO. El 100% de los cultivos de tomate emplean el metamidofos, como un insecticida básico, entrando residuos tóxicos de este insecticida, pero dentro de los límites de tolerancia que exige la FAO, sin embargo, si comparamos con los límites de tolerancia de residuos de la EPA, reportados en 1997, se ha sobrepasado esos límites en los cultivos de tomate en un 69%.

Según el Informe Nacional sobre Seguridad Alimentaria (MINAG, 2002), el número de brotes notificados de Enfermedades de Transmisión por Alimentos (ETA) ha ido en aumento, siendo notable el caso del año 1998 en que se notificó un total de 118 brotes. De igual modo, el número de personas afectadas muestra una preocupante tendencia creciente durante el periodo mencionado, habiendo llegado en el año 2001 a más de 1,350 afectados. En cuanto a fallecimientos, los casos reportados se refieren a casos de intoxicación por ingestión de plaguicidas órgano fosforados de uso agropecuario (MINAG, 2002).

Un estudio realizado por el laboratorio CEIMIC Perú, a pedido de un equipo de investigación integrado por Jaime Delgado, expresidente de ASPEC, Jaime Yáñez y Aldo Álvarez Risco, determinó que la mitad de los 42 alimentos comprados en diferentes mercados de la ciudad contenían restos de plaguicidas e insecticidas por encima de los límites máximos permitidos para el consumo humano. Senasa sostiene que esta muestra no es suficiente para determinar si hay contaminación en estos alimentos³⁸.

De igual manera una evaluación residuos de plaguicidas en las hortalizas que se producen en el Valle de Chillón, que fue realizada a través del trabajo de investigación (Tesis), se evaluó la presencia de residuos en tres cultivos hortícolas de importancia, brócoli (*Brassica oleracea* var *italica*); cebolla china (*Allium fistulosum*) y apio (*Apium graveolens*), los cuales fueron tomados

38 <https://www.jaimedelgado.pe/post/an%C3%A1lisis-halla-agroqu%C3%ADmicos-por-encima-del-l%C3%ADmite-en-muestra-de-frutas-y-verduras-de-lima>

en 3 puntos: Alameda de trapiche, Zapan y Yangas. Los resultados demuestran que el 78% de las muestras está contaminada cuando esta lista para el mercado³⁹

Envases de plaguicidas desechados en el campo

En el valle de Cañete en encuestas realizadas a agricultores en cuanto al destino final de los envases de plaguicidas, señalan que por lo general éstos son desechados en el campo o arrojados a las acequias después de enjuagarlos, sólo un 12% vuelve a utilizar los envases para otros propósitos. De igual manera se ha determinado que los envases de plaguicidas no tienen una disposición final adecuada al ser abandonados en el campo, se convierte en agentes contaminantes de los suelos y los agroecosistemas en general. En muchos casos también los niños juegan con estos envases o los recolectan (Gomero, 1999).

En el valle de Cascas (Trujillo), casi la totalidad de agricultores encuestados (97%) desecha los envases usados de los productos químicos y los elimina, salvo en algunos casos que declaran que se usan para mezclar productos o para llevar los productos al campo. Sin embargo, muchos de los agricultores manifestaban no saber cómo deshacerse del envase, si quemarlo o enterrarlo, así que lo rompen y lo dejan en el campo (Gomero, 1999).

En el departamento de Piura, los envases del producto químico, generalmente, no son usados (65.3%) y los eliminan salvo en un caso, en que se emplea para el agua como depósito (Rozas, 1999).

Estos resultados nos indican que a pesar de existir cierto grado de sensibilización por parte de los agricultores sobre el peligro de desechos los envases de plaguicidas en el campo y fuentes de agua tanto para la salud de las personas como para el ambiente, se producen prácticas inadecuadas del manejo de envases que se manifiesta en el entierro (contaminación del suelo y de aguas subterráneas), quemas abiertas sin control (contaminación atmosférica y riesgos a la salud humana), venta de envases lo que propicia un mercado ilegal de estos productos y la utilización de estos residuos en actividades domésticas (contaminación de alimentos y riesgos permanentes a la salud humana). Además, los agricultores no saben que disposición final adecuada darle a los envases debido a que no hay un procedimiento normado al respecto por parte de las autoridades competentes. A esto se suma que no se han implementado tecnologías apropiadas para tratar estos desechos tóxicos peligrosos que sean viables a nuestra realidad.

De acuerdo a información entregada por la Dirección de Sanidad Vegetal de SENASA, para la disposición final de los residuos de plaguicidas, las Direcciones Regionales utilizan el entierro. Las autoridades del sector agrario manifiestan que esto residuos están siendo enterrados a grandes profundidades en pequeñas cantidades en zonas alejadas del ámbito urbano o rural y lejos de fuentes de agua (DGSV, 2001).

Sin embargo, los resultados de un estudio realizado para verificar el cumplimiento de la aplicación de la legislación en materia de plaguicidas químicos (Gomero et al. 2002) dirigidos a diversas autoridades competentes en la materia y otros actores involucrados indican que los agricultores están optando no tanto por el entierro, técnico o no, de los envases; sino por dejarlos en el campo (41%) sin ninguna clase de medida de manejo. Ello es sumamente grave ya que es un índice del nivel de riesgo ambiental que estos residuos vienen generando.

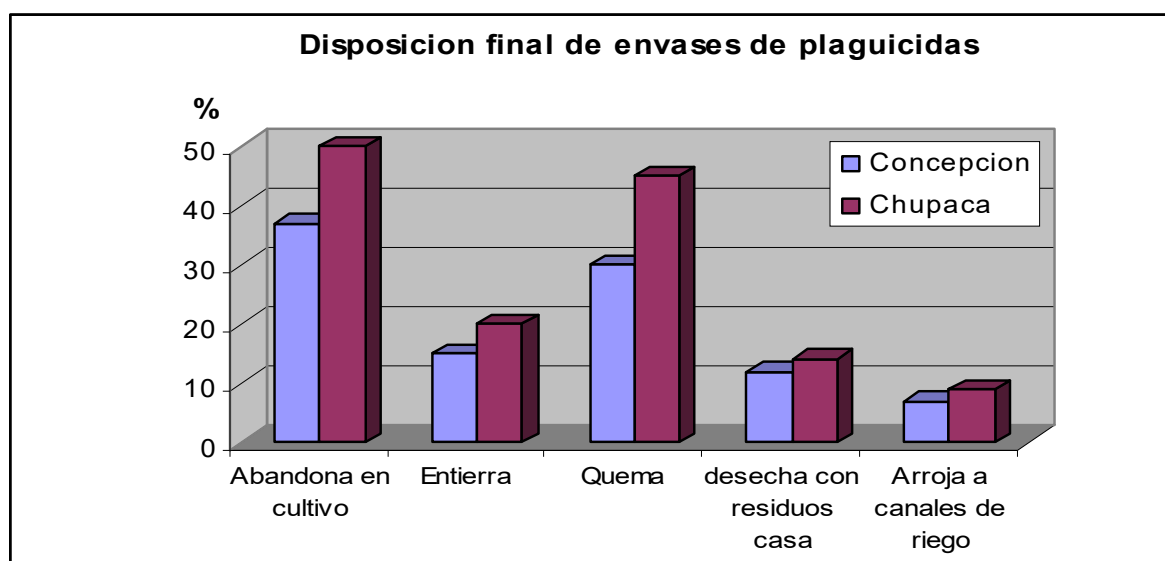
39 <https://raaa.org.pe/blog/evaluacion-de-residuos-de-plaguicidas-en-cultivos-hortícolas-en-el-valle-de-chillon>

De acuerdo a un estudio realizado por Malarín (2004) han existido múltiples intentos de recolección y eliminación de residuos de plaguicidas y envases, entre ellos están la recolección de envases en valles de Chillón, Mala y Cañete y campañas de sensibilización; incineración de envases en ladrilleras con apoyo de la industria con dificultades por falta de control de emisiones; colocación de celdas de confinamiento (silos) en cinco caseríos de Piura sin embargo los agricultores no utilizan los silos por falta de interés y la incineración de envases de granel y envases comerciales dañados a través de un incinerador que no ha recibido aprobación del Ministerio de Salud.

En el mismo estudio se menciona que según datos publicados por la CropLife, se informa que en 1998 en el Perú se comercializaron 700 toneladas de envases; 600 de las cuales fueron de plásticos lavables.

Montoro y colaboradores (2005) en el diagnóstico sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP's) y otros plaguicidas tóxicos y sus implicancias sociales, ambientales y económicas en la agricultura señala que en Concepción el 16% y en Chupaca el 25% de agricultores encuestados abandonan los envases de plaguicidas con residuos. Asimismo, se consultó a los agricultores sobre la realización de la práctica del Triple lavado a los envases de plaguicidas, indicando que el 10% lo realiza en Concepción y el 16% en Chupaca. Estos resultados son muy similares a los obtenidos por Miranda (2004) donde señala que sólo el 12% de los agricultores conocen y practican el triple lavado mientras que el 25% restante no realiza ningún tipo de enjuague antes de desechar el envase.

Sobre las modalidades de disposición de los envases de plaguicidas aplicados por los agricultores, Malarín (2004) señala que el 52% lo bota, 45% lo quema a campo abierto, 23% lo entierra y 4% lo reutiliza. Estos datos fluctúan a los encontrados por Montoro y colaboradores (2005) donde los agricultores señalan que en Concepción el 37% abandona los envases en el campo, 30% quema, 15% entierra, 12% arroja junto a desechos domésticos, 7% arroja en canales de riego; y en Chupaca el 50% abandona en campo, 45% los quema, 20% los entierra, 14% arroja junto a desechos domésticos.



Fuente: RAAA, 2005

En cuanto a la caracterización de los tipos de envases de plaguicidas desechados, tenemos que en el Perú el material más usado para el envasado de plaguicidas es el plástico. De acuerdo a los datos proporcionados por los fabricantes encuestados, el envase de plástico constituye aproximadamente el 80% del total existente. Le siguen los empaques laminados plásticos, los envases rígidos de metal y en menor cantidad las bolsas de papel (Malarín, 2004). De igual manera Montoro y colaboradores (2005) señala que en Concepción el 78% de envases son frascos plásticos, 20% bolsas plásticas, 1% frascos metálicos y 1% otros envases; y en Chupaca el 75% frascos plásticos, 21% bolsas plásticas, 2% frascos metálicos, 2% otros envases.

En las campañas realizadas por CAP/RAAA entre el 2018-2020 en las tres regiones del país se colectaron un total de 2,454 envases, entre frascos y bolsas de plástico, en un área total de 52 hectáreas, obteniéndose un promedio de 43.6 envases por hectárea. La mayor cantidad y la más alta concentración de envases por hectárea se encontró en la localidad de Zapan, que está por el orden de 71.6 por has. En cambio, Macas y Huarabí reportan un promedio de 38.2 y 34.47 envases por hectárea respectivamente. La campaña de recojo realizado en Yungay Ancash permitió recolectar un total de 475 envases en 10 hectáreas y en Bajo Piura se recolectó 319 envases en 12 hectáreas de campos de arroz (ver cuadro 3)

Estos resultados nos demuestran que los productores carecen de conciencia en el manejo de los envases, dejándolos abandonados en los campos de cultivo, principalmente en los alrededores de los canales de riego, donde preparan los productos para su aplicación. De igual manera las empresas propietarias de los envases de plaguicidas no tienen programas establecidos para el recojo de los envases como lo establece la Ley⁴⁰. De acuerdo a los propios informes de las empresas importadoras y comercializadoras de los plaguicidas en la actualidad solo se recoge el 20% de los envases a nivel nacional, mientras que en otros países se recogen más del 80% de los mismos, esta situación se debe a la falta de capacidad de la autoridad competente que es SENASA para hacer cumplir las normas vigentes.

Cuadro 3: Cantidad de envases abandonados por localidades donde se realizó la campaña

Localidad	Hectáreas evaluadas	Plástico rígido (frascos)	Bolsas de plástico	Total	Prom/ha
Macas-Chillón	10 has	70	312	382	38.2
Zapam- Chillón	5 has	87	629	716	71.6
Huarabi- Chillón	15 has	105	457	562	34.47
Yungay- Ancash	10 has	475	-	475	47.5
Bajo Piura	12 has	285	34	319	26.5
Totales	52 has	1022	1432	2454	43.6

Componentes del plan de reducción del uso de plaguicidas.

40 https://www.mef.gob.pe/contenidos/servicios_web/conectamef/pdf/normas_legales_2012/NL20150129.pdf

La propuesta de las políticas para reducir el uso de los plaguicidas se basa en el análisis de los resultados del diagnóstico, tanto de fuentes secundarias como de estudios de campo realizados en los últimos tres décadas por diferentes organizaciones de desarrollo sobre los impactos del modelo de agricultura convencional, cuyo contenido se presenta a continuación.

Metas de las políticas propuesta

- Disminuir, en diez años, 50 % del número actual de casos de intoxicaciones laborales por plaguicidas en el país⁴¹.
- Reducir en diez años al 50 % el expendio y uso de plaguicidas altamente peligrosos en todo el territorio nacional⁴².
- Tener una base de datos accesible que registre año tras año el nivel de reducción del uso de los plaguicidas en el país.
- Lograr en 10 años, que el 80 % de las tiendas de agroquímicos estén localizados de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial y demás normas de seguridad que rigen para el comercio de estos insumos peligrosos y no represente una amenaza a la salud y el ambiente.
- Lograr en 10 años se debe contar en cada una de las regiones un Comité nacional técnico de plaguicidas que asesore a los gobiernos regionales y locales en la implementación de las políticas para reducir el uso de los plaguicidas y su manejo adecuado.
- Lograr en 10 años por lo menos el 20% de las unidades agropecuarias se manejen bajo los conceptos y prácticas del manejo integrado de plagas.

Lineamientos de política para reducir el uso de plaguicidas a nivel nacional.

Se presentan a continuación doce estrategias, con sus respectivas líneas de acción, identificadas con base en los al diagnóstico realizado sobre el uso y manejo de los plaguicidas y a las experiencias de trabajo realizados por la Red de Acción en Agricultura Alternativa RAAA y otros actores claves del sector público y privado.

Articulación de las políticas públicas ambientales y sectoriales

Se trata de articular los acuerdos internacionales y las políticas nacionales a nivel regional, haciéndolas funcionales y coherentes desde las instancias de las autoridades competentes (SENASA, DIGESA y DGAAA) en base a sus funciones específicas a nivel del sector agrario y

41 <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/sala/2020/SE12/plaguicidas.pdf>

42 https://pan-international.org/wp-content/uploads/PAN_HHP_List.pdf

de salud pública, el cual se podrá realizar mediante normas, códigos, leyes, resoluciones. De esta manera, se busca la complementación de acciones coordinadas y definidas de las instituciones y de la ciudadanía en la reducción del uso de los plaguicidas y su manejo adecuado.

Las instituciones que deben articular más sus objetivos y planes de acción, en torno a la articulación de políticas para reducir el uso de los plaguicidas, podemos mencionar a los siguientes:

- Ministerio de Agricultura y Riego a través del SENASA, INIA y DGAAA.
- Ministerio de Ambiente, a través del Viceministerio de Gestión Ambiental.
- Ministerio de Salud a través de DIGESA
- Gobiernos regionales y locales a través de sus Gerencias Regionales de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente.

Fortalecimiento institucional

Se hace necesario apoyar y fortalecer a las instituciones públicas y privadas, cuyas líneas de acción se encaminan hacia el manejo integral del sector agropecuario. El propósito es articular las políticas y la institucionalidad del Estado debe tener la capacidad técnica y administrativa para implementar las políticas, modernizando y optimizando procedimientos, mejorando sustancialmente el flujo de información actualizada y adaptándose a los cambios socioeconómicos del contexto local, nacional e internacional.

En el caso de las instancias desde las cuales se busca la implementación de alternativas y estrategias encaminadas hacia la regulación y vigilancia de la producción sostenible en el sector agrario se requiere crear nuevas instancias y fortalecer a los ya existentes que ayuden a implementar las políticas de reducción, tales como:

- Reestructurar el sistema de funcionamiento de las autoridades asignadas a evaluar los plaguicidas (SENASA, DIGESA y DGAAA) para mejorar su eficiencia en el establecimiento de regulaciones sobre el uso y manejo de los plaguicidas.
- Formar un Comisión Nacional Técnica sobre plaguicidas que involucre la participación de instituciones públicas, privadas, universidades, organizaciones de productores, la empresa, el sector salud y otros actores involucrados en el tema de los plaguicidas.
- Creación y fortalecimiento de los consejos regionales y municipales de plaguicidas, con miras a incluir en sus funciones la dimensión ambiental y social en el manejo de los plaguicidas.
- Fortalecimiento de la Red de Laboratorios del departamento de plaguicidas, con el fin de mejorar la capacidad de diagnóstico y análisis de residuos de plaguicidas.

- Fortalecimiento de instituciones de investigación público y privadas, en capacitación y fomento de la producción más limpia, sustentable y agroecológica.
- Fortalecer y ampliar los programas de capacitación existentes a productores y consumidores sobre los problemas generados por el uso de los plaguicidas y la importancia de promover la producción y el consumo de alimentos inocuos.

Lineamientos tecnológicos sobre uso y manejo de plaguicidas

El diseño tecnológico a ser implementado debe cambiar su enfoque y estrategia basado solo en la aplicación de métodos e instrumentos, bajo el supuesto de que el conocimiento de los productores en general es limitado. La tecnología debe ser asumida desde la integración de factores biofísicos, económicos, sociales, políticos y ambientales puede enfrentar una problemática que se ha hecho compleja e integrada. Las acciones puntuales, o las que atienden sólo un factor de la producción, corren el riesgo de fracasar y, en algunos casos, aumentar la problemática por el uso de plaguicidas.

De ahí la importancia de promover entre las instituciones del sector, investigaciones tendientes a diseñar e implementar programas de Buenas Prácticas de Manejo (BPM), como el Manejo Integrado de Plagas (MIP), y de enfermedades, y medidas alternativas al uso de plaguicidas, como control biológico y cultural, variedades resistentes y recuperación de semillas nativas, a través de:

- Fortalecimiento de las unidades de asistencia técnica e innovación tecnológica agropecuaria. Los municipios deben vigilar, en coordinación con las autoridades ambientales y del sector, los factores de riesgo en el uso de plaguicidas en su jurisdicción y liderar la búsqueda de alternativas viables al manejo de plagas y enfermedades.
- Fortalecimiento de centros de investigación agropecuaria. Promover la investigación ambiental, agronómica, forestal y sanitaria en materia de plaguicidas, manejo integrado de plagas y producción agroecológica en los centros de investigación de los institutos, en los predios de los mismos productores, con las entidades adscritas a los ministerios de Agricultura, Ambiente y Salud, universidades y organizaciones de desarrollo.
- Creación de centros locales y regionales para producción de insumos biológicos con el apoyo del sector privado, con el fin de mejorar la oferta de insumos de buena calidad y registrados en el SENASA e INIA.
- Gestión sobre Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), se requiere promover programas de asesoría y formación a instituciones, grupos de productores y organizaciones para la oferta de alimentos sanos, mediante las buenas prácticas de producción agropecuaria y la sostenibilidad de la producción primaria.

- Es establecer la obligatoriedad para implementar las BPA tanto a nivel de los pequeños y medianos productores, tarea en el que debe involucrarse a los gobiernos locales asignándoles los recursos y el apoyo técnico necesario.

Lineamientos ambientales para reducir y regular el uso de plaguicidas

Como se ha indicado los impactos de los plaguicidas al ambiente son alarmantes y complejos, por ello las políticas deben estar articulados a los lineamientos tecnológicos, la atención a los aspectos ambientales debe estar enfocado al manejo conservación de los recursos naturales (suelo, agua y biodiversidad). En una perspectiva integral del concepto, lo ambiental trasciende el manejo individual y aislado de cada recurso y se ubica en la lógica de los ecosistemas y los recursos transversales. No es suficiente proteger el suelo, el agua y la biodiversidad aisladamente, se requiere estrategias de fortalecimiento institucional y de tecnología para reducir el uso de los plaguicidas sintéticos. Por ello es importante la planificación conjunta y de la definición de acuerdos en las actividades de las instituciones y sectores involucrados en la regulación y uso de estas sustancias, además de los productores.

Se deben orientar los esfuerzos que garanticen el cumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos a nivel internacional y nacional, tales como:

- Gestión en convenios de Producción más Limpia y acuerdos ambientales en Sistemas de Producción Agropecuaria sostenible. Es necesario articular la gestión ambiental de los plaguicidas con las políticas de competitividad del sector agropecuario, principalmente en la coordinación de acciones a través de los comités operativos de los convenios de producción más limpia suscritos por el país a nivel internacional y nacional.
- Formulación y ejecución de programas de evaluación y manejo del impacto de los plaguicidas en el medio ambiente, con énfasis en los recursos agua, suelo y biodiversidad.
- Efectuar acciones conjuntas y coordinadas entre los sectores involucrados para elaborar de los términos de referencia para estudios de impacto ambiental, planes de Manejo Ambiental y planes de Contingencia frente a la contaminación de los recursos agua y suelo debido al uso de plaguicidas.
- Establecer programas de transición agroecológica como una alternativa para reducir el uso de plaguicidas y para recuperar ecosistemas degradados por el uso intensivo de estas sustancias.

Lineamientos para reducir los efectos en salud por el uso de los plaguicidas

Para reducir las tasas de intoxicaciones y muertes por plaguicidas es necesario trabajar en la formación del personal de salud, en el conocimiento relevante sobre el uso y manejo de plaguicidas. En esa medida, su papel puede ir más allá de la atención a los problemas y vigilar las medidas preventivas asumidas por los productores y las empresas agropecuarias. Por tanto, se deben coordinar acciones regionales y locales con las autoridades ambientales,

municipales y de salud, tendientes a controlar el uso inadecuado de plaguicidas y proteger la salud de quienes los manipulan, en las etapas del ciclo de aprovechamiento de los productos (desde la producción, transporte, almacenamiento, distribución, aplicación, hasta el manejo de envases, empaques y residuos), así como las dirigidas a proteger el medio ambiente, mediante actividades de investigación epidemiológica, tecnologías y técnicas de manejo adecuado de plaguicidas, por lo tanto las acciones deben estar orientadas:

- La formulación y ejecución del Programa de Vigilancia Epidemiológica de Plaguicidas en Salud Pública.
- Formulación y ejecución del Programa Manejo Integrado de Vectores de Enfermedades.
- Establecimiento de bancos locales de antídotos, para el manejo de intoxicados con plaguicidas.
- Fortalecimiento de centros de Información Toxicológica, locales y regionales.
- Monitoreo frecuente de las microcuencas que abastecen de agua a las poblaciones con la finalidad de detectar oportunamente la presencia de residuos de plaguicidas.
- Realizar periódicamente pruebas de residuos de plaguicidas en la población, de esta manera determinar si la carga toxica se está reduciendo o incrementando, el cual debe estar a cargo de DIGESA.
- Establecer una regulación estricta a los plaguicidas que tienen efectos nocivos sobre el sistema hormonal humano (disruptores endocrinos), estas no deberían entrar en el mercado porque tienen efectos extremadamente negativos en el desarrollo infantil, incluso durante el embarazo.

Lineamientos educativos para reducir y regular el uso de los plaguicidas

Como una estrategia de orden transversal, ésta debe ser parte de cada una de las estrategias y caminos asumidos en el manejo de plaguicidas y el control de plagas y enfermedades en la producción agropecuaria. Sin caer en el simplismo de asumir la educación como una transmisión de información, sin posibilidad de interlocución, ni tampoco hacer de ésta un proceso en extremo abierto y etéreo, la educación es la estrategia más sostenible en la consolidación de las instituciones, en la innovación tecnológica, en la prevención de enfermedades y en la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Las principales acciones a este nivel son:

- Diseño y puesta en marcha de la cátedra de toxicología relacionado a plaguicidas en facultades de Medicina, Agronomía, Veterinaria, Zootecnia y Salud Pública.
- Diseño y desarrollo de cursos especializados sobre uso y manejo de plaguicidas para personal profesional (salud, agrónomos, veterinarios, zootecnistas, personal de educación y extensión agraria) y para tecnólogos en salud, agropecuaria, forestal, ambientales y docentes rurales.

- Incorporar en los centros educativos rurales y los institutos tecnológicos contenidos relacionados a la problemática del uso de plaguicidas y la producción agroecológica.
- Diseño y puesta en marcha de cursos sobre uso y manejo de plaguicidas para productores agropecuarios.
- Cursos sobre uso y manejo de plaguicidas para transportadores y expendedores de insumos agropecuarios.
- Cursos sobre uso y manejo de plaguicidas para aplicadores pertenecientes a empresas (rurales, urbanos e industriales).
- Cursos modulares para implementar sistemas de producción agroecológico como una estrategia clave para la transición hacia modelos más sostenibles de producción.

Lineamientos para regular el comercio interno de plaguicidas

Coordinar acciones de cooperación y apoyo mutuo entre las instituciones del nivel regional y local para la ejecución de normas y procedimientos de control técnico, seguimiento y monitoreo a la ubicación, producción, almacenamiento, comercialización de plaguicidas. En esta medida, se requiere fomentar y controlar acciones dirigidas a:

- Diseño, ejecución de programas de control, y seguimiento a expendios ya establecidos y a misceláneos de productos agro veterinarios.
- Definición de lineamientos generales sobre el personal y sobre la ubicación para el establecimiento de nuevos establecimientos de venta de plaguicidas.
- Establecer una norma nacional para la reubicación de los centros de venta de agroquímicos, que actualmente se ubican en el casco urbano de los distritos y provincias del país, el cual representa una amenaza al ambiente y a la salud de la población.
- Revisar las competencias de SENASA y de los gobiernos locales sobre la apertura de las tiendas de agroquímicos en las diferentes localidades del país.

Lineamientos sobre sistemas de información y registro de plaguicidas

La situación diagnosticada y analizada reclama diseñar sistemas de información y divulgación, dirigidos a los aplicadores y a la comunidad expuesta, sobre los riesgos asociados con la salud y posibles impactos ambientales que puede generar el uso inadecuado de plaguicidas, por lo que se propone:

- Diseñar e impulsar una página Web con normas nacionales e internacionales, productos registrados prohibidos, restricciones, manejo de intoxicaciones, sobre uso y manejo de plaguicidas.

- Desarrollar mecanismos para el registro de intoxicaciones por plaguicidas en el ámbito municipal y regional.
- Diseñar y utilizar de bases de datos sobre plaguicidas de consumo agrícola, pecuario, forestal, en salud pública, plagas caseras e industriales.
- Publicitar y divulgar por diferentes medios de comunicación los lineamientos de política sobre el uso y manejo adecuado de plaguicidas.
- Establecer un sistema simplificado de registro para los insumos biológicos generados para el manejo de las plagas y enfermedades.

Lineamientos para la aplicación de Instrumentos económicos para reducir el uso de plaguicidas

Se propone desarrollar estrategias y mecanismos tendientes a promover la autogestión y autorregulación ambiental, dirigidos a los actores responsables en las diferentes etapas del ciclo de aprovechamiento de los plaguicidas, para ello se propone:

- Promover la adopción de códigos voluntarios relacionados con el uso de plaguicidas como el Código de Conducta sobre uso y manejo de plaguicidas de la FAO y otras normas ambientales como los ISO.
- Utilizar como parte de la regulación ambiental, la aplicación de instrumentos económicos complementarios al uso de normas en la adaptación de tecnologías limpias (tasas, impuestos, subsidios).
- Velar por la generación, adecuación y utilización de instrumentos económicos y fiscales (crédito para reconversión tecnológica, incentivo a la capitalización rural, bajas tasas de interés) para el fomento de sistemas de producción más limpia en la estructura agropecuaria.
- Establecer un fondo de crédito con menos del 5% de interés para implementar programas de manejo integrado de plagas y producción agroecológica a nivel de valles y microcuencas.
- Establecer un impuesto a las ventas de los plaguicidas con finalidad de generar fondos para la gestión ambiental de los plaguicidas y la asistencia técnica a los productores sobre el uso y manejo de los plaguicidas.

Lineamientos sobre el manejo de envases, empaques, residuos y plaguicidas obsoletos

- Fortalecer y ampliar el proyecto piloto que las empresas de agroquímicos vienen realizadas de Manejo de Envases, con participación de las instituciones, municipales y productores.

- En base a los planteamientos de la FAO, se debe hablar de cero incineraciones de los envases de plaguicidas. Es necesario indicar que las empresas de agroquímicos son los que deben asumir la responsabilidad de la disposición final de los envases de plaguicidas.
- Identificar a nivel regional y local, la infraestructura necesaria, como: incineradores, hornos de altas temperaturas, rellenos de alta seguridad, y su capacidad técnica para el acopio, transporte, disposición o eliminación de residuos generados por los plaguicidas.
- Se debe construir la infraestructura necesaria para llevar a cabo las técnicas y procedimientos para la eliminación, disposición y manejo adecuado de los residuos generados por los plaguicidas.
- Promover entre los grupos de productores que, en la planificación de sus cultivos, no usen productos de las categorías I y II, evitar la existencia en sus fincas de productos vencidos.

Mecanismos de Seguimiento y Evaluación

Para el seguimiento y evaluación a las acciones de estos Lineamientos de Política sobre Uso y Manejo Adecuado de Plaguicidas en el Sector Agropecuario, se propone:

- Concertación con los diferentes sectores, públicos y privados, instancias para la socialización de Lineamientos de Política Sobre el Uso y Manejo Adecuado de Plaguicidas y llegar a acuerdos para la evaluación del cumplimiento de los lineamientos de política.
- Las autoridades competentes bajo coordinación del SENASA deben realizar el seguimiento al cumplimiento de los Lineamientos de Política Sobre el Uso y Manejo Adecuado de Plaguicidas
- Apoyar acciones según competencias institucionales en función del uso adecuado de plaguicidas, con acompañamiento de la ciudadanía y del Comité Nacional Técnico de Plaguicidas: Las metas del plan de reducción, los actores involucrados para su implementación y la estimación de costos para la implementación del plan.

Los actores involucrados para su implementación.

Los actores involucrados en su implementación son los siguientes:

Institución	Función
Instituciones Publicas	
Ministerio de Agricultura y Riego- MIDAGRI	Implementa estrategias para mantener el estatus fito y zoonosanitario alcanzado y que permita a nuestro país respaldar el crecimiento de la producción agrícola y ganadera nacional, protegiéndolo del ingreso de

	plagas y enfermedades que no se encuentran en el Perú.
Servicio Nacional de Sanidad Agraria- SENASA	Protege al país del ingreso de plagas y enfermedades, para preservar nuestra riqueza agrícola y ganadera; permitiendo que consumidores peruanos y del mundo puedan disfrutar de alimentos sanos e inocuos. Además es la autoridad responsable conjuntamente con DIGESA y la DGAAA de la regulación del uso de plaguicidas en el país
En el Perú la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA)	En el marco de sus competencias y funciones propone políticas vinculadas a salud ambiental e inocuidad alimentaria orientadas a la protección de la salud pública, por lo que es el encargado de evaluar los potenciales efectos de los plaguicidas en el país.
Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios	Es el órgano encargado de implementar acciones en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental para la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables de su competencia, en concordancia de los lineamientos de las políticas nacionales agraria y ambiental, así como promover la gestión eficiente del recurso suelos para uso agrario. Es la entidad encargada de evaluar el impacto de los plaguicidas al ambiente.
Subdirección de Control Biológico (SENASA)	La Subdirección de Control Biológico tiene por objetivo intensificar el uso del control biológico en los principales cultivos y valles agrícolas del país, así como propiciar la reducción del uso de agroquímicos para disminuir los residuos tóxicos en los alimentos, proteger la salud del agricultor y la contaminación del medio ambiente
Ministerio del Ambiente (MINAM)- Viceministerio de Gestión Ambiental	<p>Proponer lineamientos, metodologías, procesos y planes, entre otros instrumentos, que permitan la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP), en coordinación con los sectores competentes.</p> <p>Aprobar y supervisar la aplicación de los instrumentos de prevención, de control y de rehabilitación ambiental relacionados con los residuos sólidos y peligrosos, el control y reúso de los efluentes líquidos, la calidad del aire y las sustancias tóxicas y peligrosas y el saneamiento ambiental, con el objetivo de garantizar una óptima calidad ambiental, en coordinación con las entidades competentes.</p>
Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)	Desarrollamos actividades de investigación, transferencia de tecnología, conservación y aprovechamiento de los recursos genéticos, así como la producción de semillas, plántones y reproductores de alto valor genético. Articula y regula la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) con los actores del SNIA, orientadas a la competitividad, seguridad alimentaria y adaptación al cambio climático y formulan, proponen y ejecutan la política nacional y el plan de innovación agraria.
Gobiernos Regionales (GOREs)	En el marco de sus competencias en coordinación con la autoridad competente (SENASA) son los que deben aprobar las ordenanzas regionales para regular el uso y manejo de los plaguicidas en su

	territorio.
Gobiernos Locales (GOLOs)	Son los que dan la autorización de apertura de centros de venta de agroquímicos en sus jurisdicciones y según el marco legal deben estar involucrados en la gestión ambiental de los envases de plaguicidas.
Universidades con facultades en Ciencias agrarias a nivel nacional.	Pueden incorporar dentro de sus matrices curriculares la incorporación de temas relacionados con la buenas prácticas agrícolas, impacto del uso de agrotóxicos, el desarrollo de la agroecología y inocuidad.
Instituciones privadas	
Sociedad Nacional de Industrias (SIN)- Comité de Industria Agroquímica	Por intermedio Comité de la Industria Agroquímica realizan acciones para promover el uso adecuado de los plaguicidas y la disposición final de los envases de plaguicidas.
Crop Life- Campo Limpio	<p>Promover y apoyar leyes que con criterios científicos adopten marcos regulatorios adecuados y garanticen el respeto por la propiedad intelectual, los cuales deben ser compatibles con los estándares comerciales aceptados globalmente para la protección de los cultivos, la biotecnología, los productos biológicos y todas las tecnologías emergentes.</p> <p>Comunicar el valor que la industria de la ciencia de los cultivos aporta a la agricultura y al ambiente y promover el diálogo con la sociedad.</p> <p>Promover con eficiencia nuestros programas CuidAgroSM y CampoLimpioSM como un compromiso y contribución a la protección de la salud humana, la biodiversidad y el ambiente.</p> <p>Optimizar el funcionamiento de la red de CropLife de una manera efectiva y eficiente para cumplir con los objetivos comunes de nuestros miembros (asociaciones y compañías)</p>
AGRITERRA- Perú	<p>Contribuir a mitigar el impacto en el medio ambiente, generado por la disposición inadecuada de los envases usados de plaguicidas.</p> <p>Desarrollar programas de capacitación, comunicación y sensibilización para el manejo y uso adecuado de plaguicidas de uso agrícola.</p> <p>Promover la conformación de comités locales que representen y agrupen a los distintos actores locales en los valles para el acopio y proceso de envases usados para su adecuada disposición final de acuerdo a los reglamentos.</p>
Consortio Agroecológico Peruano (CAP)	Propone políticas públicas en los tres niveles de gobierno con amplia participación de los actores, que permiten expresar el potencial de la agroecología para la construcción de sistemas alimentarios sostenibles y distribuir beneficios a todos los que participan en ella.

	<p>Promueve la transición agroecológica y la alimentación saludable impulsando la oferta y demanda de productos agroecológicos.</p> <p>Desarrolla capacidades técnicas y empresariales en actores públicos y privados para la agroecología y los sistemas alimentarios sostenibles</p> <p>Promueve el fortalecimiento de la institucionalidad agroecológica con la participación de las organizaciones de la sociedad civil comprometidas con el cambio transformativo hacia sistemas sostenibles.</p>
<p>Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos (RAAA)</p>	<p>Promueve la participación de la sociedad civil para el establecimiento de espacios de concertación, plataformas de acción frente a problemas derivados de la contaminación ambiental y el uso de agroquímicos. Dinamiza espacios de concertación a escala nacional y regional, además de promover la agroecología; en la perspectiva de alcanzar el desarrollo de una agricultura sustentable y la producción de alimentos sin venenos para todos. Sus principales acciones son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordina acciones con las organizaciones socias de la RAAA; además de otras instituciones estatales y privadas interesadas en la protección del ambiente y el desarrollo de la agricultura sostenible. • Promueve la generación de espacios de concertación entre la sociedad civil y las organizaciones del Estado a nivel Nacional y/o Regional • Promueve espacios regionales para la conservación de la agrobiodiversidad y el desarrollo de la agricultura sostenible. • Fomenta la organización plataformas regionales en el tema de Agricultura Sostenible y Seguridad Alimentaria (ASSA) con autoridades locales y organizaciones de la sociedad civil. • Fomenta la elaboración de normas legales relacionadas a la agricultura sostenible, la conservación del ambiente y los recursos genéticos de la agrobiodiversidad. • Impulsa movilizaciones a nivel nacional y/o regional, en torno a la temática de la agricultura sostenible, seguridad alimentaria, y promoción de la agricultura ecológica. • Realiza la elaboración de materiales informativos y difusión como mural, spots radiales, el debate a través de foros regionales y la elaboración de materiales informativos sobre los impactos de los plaguicidas y los alimentos transgénicos en la salud y el ambiente
<p>Asociación Nacional de Consumidores del Perú-ASPEC</p>	<p>ASPEC ha ejercitado una permanente labor de vigilancia ciudadana exigiendo el cumplimiento de las normas de protección al consumidor y defendiéndolas a través de todos los medios a su alcance. ASPEC actúa en diversos temas, tales como alimentación, agricultura, salud, servicios públicos, servicios financieros, publicidad, transporte, educación y productos y servicios en general.</p> <p>Desde su fundación, ASPEC ha realizado diversas campañas que se han caracterizado por su originalidad y su alto impacto mediático y ha interpuesto cientos de acciones legales en defensa de los derechos de</p>

	los consumidores.
Organizaciones de productores	
CONVEAGRO	CONVEAGRO es un foro nacional agrario, sólido, representativo y posesionado, con poder de negociación, con enfoque basado en la sostenibilidad, socialmente integrador y auto sostenible, interlocutor de las necesidades de las organizaciones agrarias, comunidades campesinas y nativas e instituciones vinculados al agro, generadora de propuestas de políticas públicas, con capacidad de incidencia y vigilancia en el proceso de implementación para incrementar la competitividad de los productores y productoras, contribuyendo a la mejora de su calidad de vida.
Asociación Nacional de Productores Ecológicos del Perú- ANPE	ANPE Perú es una organización de productores ecológicos, referente de cambio social y económico basado en la agroecología que garantiza la soberanía y seguridad alimentaria para el desarrollo sostenible de comunidades solidarias, éticas y biodiversas.
AGAP	Es una asociación gremial reconocida a nivel local e internacional por promover la agricultura sostenible como fuente de crecimiento económico, bienestar social y creación de empleo formal en el Perú. Fomenta los programas de buenas prácticas agrícolas y de procesamiento, responsabilidad social y sostenibilidad en las empresas agrarias

Presupuesto estimado del plan.

El presupuesto planteado tiene una proyección para 18 meses, son estimaciones que pueden ajustarse en función a las actividades específicas que pueden realizarse.

Actividad	Presupuesto estimado (S/.)
Diseños del plan de campañas para incidir en la reducción del uso de los plaguicidas en el país.	
Taller virtual para validar y recoger la propuesta para la elaboración del plan de reducción del uso de plaguicidas.	1,000
Elaborar y aprobar el documento de plan de campaña con sus respectivos materiales y cronograma	5,000
Establecer enlaces regionales (instituciones o personas) y crear núcleos de coordinación para que impulsen las campañas de manera simultanea	2,000
Realizar una conferencia de prensa lanzando la campaña a nivel nacional	1,000
Elaboración de los materiales de campaña	
Diseñar en conjunto de gigantografías para difundir la campaña a nivel nacional	1,000
Realizar videos cortos (10 videos) alusivos a la problemática de los plaguicidas y sus alternativas.	10,000
Publicar documentos relacionados a la problemática de los plaguicidas y	20,000

propuestas para reducir su uso	
Mantener con información de campo a nivel de las redes sociales sobre el tema de plaguicidas y sus alternativas.	5,000
Ejecución de la campaña	
Realizar 10 conferencias de prensa para promover la necesidad de establecer políticas de reducción de plaguicidas.	5,000
Recoger 10 testimonios de campo de los productores y productoras sobre los problemas de los plaguicidas y su difusión respectiva	5,000
Elaborar y difundir por lo menos 10 notas de prensa en base a información de campo sobre el problema y las alternativas a los plaguicidas	2,000
Mantener activo el blog de la CAP y la RAAA sobre la problemática de los agrotóxicos.	5,000
Realizar por lo menos 10 foros regionales para promover la reducción del uso de los plaguicidas.	10,000
Sostener reuniones de trabajo con los funcionarios de gobierno para realizar hacer conocer la propuesta y su posible aprobación	1,000
Sistematización de la experiencia	5,000
Recurso humano	
Una comunicadora TP (1500 soles x 18 meses)	27,000
Un especialista en agroquímicos a TP (1,500 x 18 meses)	27,000
Total	132,000

Documentos consultados

- Environmental Protection Agency (EPA): www.epa.gov/pesticides
- Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria: www.senasa.gob.pe
- Reglamento 216 de USAID:
http://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/2151/22cfr216spanish_0.pdf
- Ley de Sanidad Agraria del Perú (Ley N° 1059):
http://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Peru/PE_Ley_Sanidad_Agraria_1059.pdf
- Instituto de Cultivos Tropicales (ICT): <http://www.ict-peru.org/detalle.php?idP=2>
- Clasificación toxicológica de plaguicidas:
<http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/publicaciones%20virtuales/proyectoPlaguicidas/pdfs/anexoB.pdf>
- Estatus legal en la USEPA: <http://www.epa.gov/opprd001/rup/rupreport.pdf>
- Norma Nacional SENASA: http://200.60.104.77/SIGIAWeb/sigia_consulta_producto.html

- Plaguicidas agrícolas restringidos y prohibidos en el Perú según SENASA:
http://www.senasa.gob.pe/0/modulos/JER/JER_Interna.aspx?ARE=0&PFL=3&JER=193
- Reglamento para reforzar las acciones de control Post registro de plaguicidas químicos de uso Agrícola: http://www.peru.gob.pe/normas/docs/DS_008_2012_AG.pdf
- Cisneros, F. El Manejo Integrado de Plagas
http://www.avocadosource.com/books/cisnerosfausto1995/CPA_13.pdf
- Lista de Plaguicidas agrícolas con registro vigente. SENASA 2013.
http://www.senasa.gob.pe/RepositorioAPS/0/0/JER/SUB_SEC_NOR/Resoluci%C3%B3n%20Directoral%20N%C2%BA%200005-2014-MINAGRI-SENASA-DIAIA%20y%20anexos.pdf
- Relación de laboratorios en convenio con SENASA (2009)
http://www.senasa.gob.pe/0/modulos/JER/JER_Interna.aspx?ARE=0&PFL=2&JER=2301
- Parte 216 - Procedimientos Ambientales, Edición 4-1-89, del código 22 de la Ley de Ayuda al Exterior:
http://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/2151/22cfr216spanish_0.pdf
- Reglamento para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola. DECRETO SUPREMO N° 016-2000-AG: <http://www.bvindicopi.gob.pe/regtec/ds16-2000-ag.pdf>
- Ley General de Sanidad Agraria- DL 1059:
http://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Peru/PE_Ley_Sanidad_Agraria_1059.pdf
- Reglamento para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola. Decreto Supremo N° 016-2000-AG
[http://www.aladi.org/nsfaladi/normasTecnicas.nsf/09267198f1324b64032574960062343c/4166bfa363b4a2ae032579f7005b712f/\\$FILE/DS%20N%C2%B0%20016-2000.pdf](http://www.aladi.org/nsfaladi/normasTecnicas.nsf/09267198f1324b64032574960062343c/4166bfa363b4a2ae032579f7005b712f/$FILE/DS%20N%C2%B0%20016-2000.pdf)
- Reglamento para reforzar las acciones de control post registro de plaguicidas químicos de uso agrícola- DS N°008-2012-AG:
http://www.peru.gob.pe/normas/docs/DS_008_2012_AG.pdf
- Clasificación toxicológica de los plaguicidas según la OMS:
<http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/publicaciones%20virtuales/proyectoPlaguicidas/libro/anexos/cuadro1AnexoB.jpg>

- Cisneros, F. 2010. El Manejo Integrado de Plagas.
http://www.agrifoodgateway.com/sites/default/files/articles/Control_de_Plagas_Agricolas_MIP_Ene_2010.pdf
- Navarro, A. 2010. Manejo Integrado de Plagas. University of Kentucky
<http://www2.ca.uky.edu/agc/pubs/id/id181/id181.pdf>
- Ecotox Database. U. S. Environmental Protection Agency: <http://cfpub.epa.gov/ecotox/>
- Chemicals Evaluated for Carcinogenic Potential:
<http://envirocancer.cornell.edu/turf/chemseval.pdf>
- Pesticide Product Label System. USEPA: <http://iaspub.epa.gov/apex/pesticides/f?p=PPLS:5:0::NO::>
- PAN Pesticides Database: www.pesticideinfo.org/
- Reglamento Técnico de Productos Orgánicos. D.S. Nº 044-2006-AG
http://www.senasa.gob.pe/RepositorioAPS/0/0/JER/SUB_SECC/DS_044-2006-AG.pdf
- Comercio Justo. IMO CONTROL.
<http://export.promperu.gob.pe/Miercoles/Portal/MME/descargar.aspx?archivo=102BC3FE-E6BE-4302-AE61-94643F35FEB1.PDF>
- Base de datos de la Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos (RAAA):
www.raaa.org.pe
- Asociación Agriterra del Perú. (2019). Programa de actividades de capacitación y asistencia técnica de plaguicidas agrícolas 2019. AGRITERRA.
-
- Gomero, L; Chamocho, W.; Van den Burg, K. 1992. Las Flores ¿Un callejón sin salida? Impacto de la floricultura en el Callejón de Huaylas. Ed. RAAA. Lima- Perú.
- Gomero, O; Lizárraga, A. 1998. Uso de plaguicidas agrícolas en la sierra peruana, con énfasis en papa: consecuencias y políticas nacionales. Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos. 60 pp.
- Gomero, O; Montoro, Y; Caldas, C. 2000. Diagnóstico sobre el uso, manejo e impactos de los plaguicidas y otras sustancias tóxicas de uso doméstico en zonas urbano-marginales de Lima, Huancayo y Pucallpa. Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos. 88 pp.
- Gomero, L.; Velásquez, H. 2003. Diagnóstico de plaguicidas y salud en los Corredores Económicos de Jaén, Tarapoto y Huancayo. Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos. 60 pp.
- Marañón, P. (2015). Manejo y uso de los plaguicidas agrícolas entre los horticultores en el Valle del Río Chillón- Lima. Presentado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo, en la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

