



*Acciones de manejo de sustancias químicas en fincas agrícolas de la parroquia
Colon*

*Actions to manage chemical substances on agricultural farms in the Colon
parish*

*Ações de gestão de substâncias químicas nas explorações agrícolas da freguesia
de Colón*

Miguel Ramón Moran-González ^I
miguel.moran@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-6072-3599>

Juan Manuel Guerrero-Calero ^{II}
juan.guerrero@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1356-0475>

Jorge Washington Mieles-Giler ^{III}
jorge.mieles@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0003-4739-8968>

Darwin Marcos Salvatierra-Pilozo ^{IV}
darwin.salvatierra@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2659-4471>

Correspondencia: miguel.moran@unesum.edu.ec

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 11 de enero de 2024 * **Aceptado:** 18 de febrero de 2024 * **Publicado:** 12 de marzo de 2024

- I. Ingeniero, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Carrera de Ingeniería Ambiental, Jipijapa, Ecuador.
- II. Ingeniero, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Carrera de Ingeniería Ambiental, Jipijapa, Ecuador.
- III. Ingeniero, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Carrera de Ingeniería Ambiental, Jipijapa, Ecuador.
- IV. Ingeniero, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Carrera de Ingeniería Forestal, Jipijapa, Ecuador.

Resumen

La investigación tiene como propósito principal identificar el uso de químicos en los agroecosistemas de la Parroquia Colón, situada en el cantón Portoviejo. El enfoque se centra en examinar las prácticas de manejo y almacenamiento de estos productos químicos, con el fin de comprender los tipos de sustancias utilizadas por los agricultores locales. Dado que los suelos pueden sufrir impactos negativos debido a la aplicación de químicos, los cuales son conocidos por sus efectos contaminantes, esta investigación busca arrojar luz sobre la situación actual. Para llevar a cabo este estudio, se empleó una metodología que combina el método descriptivo y estadísticos cualitativos, así como técnicas de observación y entrevista. Entre los productos químicos identificados se encuentran plaguicidas y fertilizantes, tales como Reglone, Evergreen y el fertilizante Kaliumin, entre otros. Es relevante destacar que se observó que muchos de estos productos no son almacenados de manera adecuada, lo que podría generar riesgos para la salud y el medio ambiente. En este contexto, se propone la aplicación de la matriz de incompatibilidad, basada en el anexo K de la norma técnica ecuatoriana 22:66, como medida para mejorar la gestión de almacenamiento y manipulación de estos insumos químicos. Esta propuesta tiene como objetivo principal proporcionar a los agricultores pautas claras y prácticas para minimizar los riesgos asociados con la utilización de químicos, evitando así posibles repercusiones negativas tanto para la salud humana como para el entorno ambiental. Con esta iniciativa, se busca fomentar prácticas agrícolas más seguras y sostenibles en la Parroquia Colón.

Palabras clave: Químicos; Agricultores; Almacenamiento; Incompatibilidad; Salud.

Abstract

The main purpose of the research is to identify the use of chemicals in the agroecosystems of the Colón Parish, located in the Portoviejo canton. The focus is on examining the handling and storage practices of these chemicals, in order to understand the types of substances used by local farmers. Given that soils can suffer negative impacts due to the application of chemicals, which are known for their polluting effects, this research seeks to shed light on the current situation. To carry out this study, a methodology was used that combines the descriptive method and qualitative statistics, as well as observation and interview techniques. Among the chemicals identified are pesticides and fertilizers, such as Reglone, Evergreen and Kaliumin fertilizer, among others. It is relevant to

highlight that it was observed that many of these products are not stored properly, which could generate risks to health and the environment. In this context, the application of the incompatibility matrix, based on Annex K of the Ecuadorian technical standard 22:66, is proposed as a measure to improve the management of storage and handling of these chemical inputs. This proposal's main objective is to provide farmers with clear and practical guidelines to minimize the risks associated with the use of chemicals, thus avoiding possible negative repercussions for both human health and the environmental environment. This initiative seeks to promote safer and more sustainable agricultural practices in Colón Parish.

Keywords: Chemicals; Farmers; Storage; Incompatibility; Health.

Resumo

O objetivo principal da pesquisa é identificar o uso de produtos químicos nos agroecossistemas da Freguesia de Colón, localizada no cantão de Portoviejo. O foco está na análise das práticas de manuseamento e armazenamento destes produtos químicos, a fim de compreender os tipos de substâncias utilizadas pelos agricultores locais. Dado que os solos podem sofrer impactos negativos devido à aplicação de produtos químicos, conhecidos pelos seus efeitos poluentes, esta investigação procura lançar luz sobre a situação atual. Para a realização deste estudo foi utilizada uma metodologia que combina o método descritivo e a estatística qualitativa, bem como técnicas de observação e entrevista. Entre os produtos químicos identificados estão pesticidas e fertilizantes, como o fertilizante Reglone, Evergreen e Kaliumin, entre outros. É relevante destacar que foi observado que muitos desses produtos não são armazenados adequadamente, o que pode gerar riscos à saúde e ao meio ambiente. Neste contexto, propõe-se a aplicação da matriz de incompatibilidade, baseada no Anexo K da norma técnica equatoriana 22:66, como medida para melhorar a gestão do armazenamento e manuseio desses insumos químicos. O principal objetivo desta proposta é fornecer aos agricultores orientações claras e práticas para minimizar os riscos associados à utilização de produtos químicos, evitando assim possíveis repercussões negativas tanto para a saúde humana como para o ambiente. Esta iniciativa visa promover práticas agrícolas mais seguras e sustentáveis na freguesia de Colón.

Palavras-chave: Produtos Químicos; Agricultores; Armazenar; Incompatibilidade; Saúde.

Introducción

Desde el año 1950, la producción agrícola ha experimentado un crecimiento constante, superando significativamente el aumento en la población. Este incremento ha permitido alcanzar una producción de calorías alimenticias que serían adecuadas para toda la población mundial. Es importante destacar que este aumento se ha logrado principalmente mediante el aumento de la productividad por unidad de superficie, sin necesidad de dedicar nuevas tierras al cultivo. Este fenómeno es comúnmente conocido como la revolución verde (Andrade y Chata, 2016).

El papel fundamental de la agricultura en el crecimiento económico se ha visto marcado por aumentos significativos en la productividad. Durante esa década, se evidenció un incremento notable en las disparidades de productividad entre países desarrollados y subdesarrollados. Mientras que el crecimiento del producto por trabajador alcanzó un 4.7% en los países desarrollados, en los subdesarrollados solo llegó al 1.4%. Se destaca que la superficie de cultivo por trabajador en los países desarrollados experimentó un aumento anual del 2.6%, mientras que en los países subdesarrollados se redujo en un 0.4% (Regidor, 1987).

De acuerdo con el artículo de Pinargote et al. (2019), se señala que la provincia de Manabí destaca como la principal productora agrícola en Ecuador, aprovechando de manera integral los recursos naturales ante la actual demanda poblacional. Este contexto ha generado interés en llevar a cabo el proyecto de investigación, ya que las actividades humanas realizadas están provocando modificaciones en la composición del suelo y del agua en los ecosistemas.

Los productos químicos empleados en la agricultura se dividen en categorías que incluyen herbicidas, diseñados para gestionar las especies vegetales perjudiciales o invasivas, como las malezas;

insecticidas, destinados a controlar los diversos insectos que pueden afectar los cultivos; y acaricidas o fungicidas, diseñados para combatir hongos y enfermedades bacterianas.

Los efectos adversos derivados de prácticas inadecuadas en el uso de químicos incluyen síntomas como dolores de cabeza, náuseas, vómitos, dolores estomacales y diarreas. Además, se observan consecuencias a nivel ambiental, como la erosión, compactación y salinización del suelo, agotamiento de nutrientes y contaminación del aire, tierra y agua, con repercusiones directas en la salud de los organismos vivos. Otros problemas asociados incluyen la resistencia de los insectos a los plaguicidas, la deforestación, la reducción del agua subterránea y la presencia de residuos tóxicos, con efectos perjudiciales tanto para la salud humana como para el entorno ambiental.

Los habitantes agrícolas de la parroquia Colón generan sus recursos económicos mediante la producción de cultivos de ciclo corto, empleando para ello una variedad de productos químicos. Estos productos incluyen herbicidas para la gestión de malezas, fertilizantes químicos y plaguicidas y fungicidas destinados al control de plagas y enfermedades.

En virtud de lo anterior, este estudio tiene la relevancia y amplitud de comprender la utilización de productos químicos en sus labores, así como la implementación de una matriz para garantizar su almacenamiento y manejo adecuados. Esto se lleva a cabo con el propósito de prevenir reacciones químicas perjudiciales tanto para el medio ambiente como para la salud.

Metodología

Selección del área de estudio

La parroquia Colón se encuentra en la provincia de Manabí, dentro del cantón Portoviejo. La mayoría de sus residentes se dedican a actividades agrícolas, ganaderas y a la gestión de negocios de abarrotes, las cuales constituyen las principales fuentes de ingreso tanto para las familias individuales como para la comunidad en su conjunto.

En sus propias fincas, las familias han establecido diversos cultivos, destacando entre ellos el plátano, maíz, cacao y cítricos.

La parroquia Colón es un área poblada ubicada en el Cantón Portoviejo de la Provincia de Manabí, su latitud es de -1.11667 y longitud de -80.4167. Sus parroquias cercanas Pachinche y Lodana del cantón Santa Ana.

Clima: La parroquia colón posee Temperaturas máximas de 29°C y mínimas de 22 °C.

Colón se caracteriza por tener una población muy activa en la producción agrícola y ganadera, es una zona altamente productiva con suelos muy fértiles.

Procedimiento

La naturaleza de la investigación es exploratoria, misma que desempeña un papel fundamental al establecer de manera precisa el problema en cuestión. Mediante la consulta de fuentes primarias y secundarias que abarcaron folletos, revistas, internet y otros documentos esenciales para el estudio, se aplicó un método estadístico cualitativo para analizar las entrevistas llevadas a cabo con agricultores de las quince fincas seleccionadas. Este enfoque ha resultado crucial para destacar e

interpretar los resultados relacionados con las prácticas y el uso de productos químicos en dichas fincas.

Para evaluar el manejo de productos químicos por parte de los agricultores, resulta esencial utilizar la observación como técnica principal, esta metodología se fundamenta en una percepción cuidadosa de los fenómenos pertinentes, y se ejecuta mediante la elaboración de matrices de lista de verificación, mismas matrices que posibilitan la identificación detallada de los productos químicos empleados en el proceso agrícola.

Identificar y evaluar las sustancias químicas aplicadas y asociados al uso de agroquímicos en los agroecosistemas asociados.

Se llevan a cabo entrevistas con los agricultores de cada finca, abordando temas relacionados con prácticas agrícolas y gestión de recursos naturales. Luego, se procede a sistematizar los datos recolectados con el objetivo de obtener de manera objetiva información sobre el grado de impacto de las actividades agrícolas, ya sea de manera positiva o negativa, en la salud humana y el medio ambiente. Este proceso incluye la elaboración de una matriz que detalla las características y usos de cada uno de los elementos evaluados.

Manejo y almacenamiento de sustancia químicas

En la matriz, se detallan los tipos de químicos empleados por los agricultores en las quince fincas para cultivar sus productos, clasificándolos según su nivel de peligrosidad y los efectos que provocan en los seres humanos y el medio ambiente. Tras obtener los resultados, se procede a analizar cuál agroquímico se utiliza con mayor frecuencia y evaluar su impacto en los agroecosistemas de la zona.

Valoración de la Matriz de Compatibilidad

Significado de la Técnica del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA)

Tabla.1: Indicadores de almacenamiento

Verde	Se pueden almacenar juntos
Amarillo	Precaución. Revisar incompatibilidades individuales

Rojo

Son incompatibles. Pueden requerir almacenamiento y transporte separados.

Tabla2: Clase o División de Peligro Norma Técnica Ecuatoria INEN 22:66

Clase 1 explosivos	
División 1.1	Sustancias y objetos que presentan un riesgo de explosión en masa
División 1.2	Sustancias y objetos que tiene un riesgo de proyección sin riesgo de Explosión en masa
División 1.3	Sustancias y objetos que presentan un riesgo de incendio y un riesgo menor de explosión o un riesgo menor de proyección, o ambos, pero no Un riesgo de explosión en masa.
División 1.4	Sustancias y objetos que no presentan riesgo apreciable
División 1.5	Sustancias muy insensibles que tienen un riesgo de explosión en masa
División 1.6	Objetos sumamente insensibles, que no tienen riesgo de explosión en Masa
Clase 2 gases	
División 2.1	Gases inflamables
División 2.2	Gases no inflamables, no tóxicos
División 2.3	Gases tóxicos
Clase 3 líquidos inflamables	
Clase 4 sólidos inflamables	
División 4.1	Sólidos inflamables; sustancias de reacción espontánea y sólidos Explosivos insensibilizados.
División 4.2	Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea
División 4.3	Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.
Clase 5 sustancias comburentes y peróxidos orgánicos	

División 5.1	Sustancias comburentes.
División 5.2	Peróxidos orgánicos
CLASE 6 SUSTANCIAS TÓXICAS Y SUSTANCIAS INFECCIOSAS	
División 6.1	Sustancias tóxicas
División 6.2	Sustancias infecciosas.
CLASE 7. MATERIAL RADIOACTIVO	
CLASE 8. SUSTANCIAS CORROSIVAS	
CLASE 9. SUSTANCIAS Y OBJETOS PELIGROSOS VARIOS	

Fuente: NTE INEN 2266:2013

Resultados

Tipos de cultivos distribuido en la parroquia Colón

Tabla 3: Tipos de Cultivos en la parroquia Colón

Distribución de la superficie sembrada en cultivos en las fincas Álava	
Cultivos	Porcentaje
Maíz	11%
Papaya	8%
Cacao	6%
Caña de azúcar	8%
Coco	6%
Plátano	10%
Banano	7%
Naranjas	9%

La Tabla 3 proporciona información crucial sobre el porcentaje de producción agrícola en la Parroquia Colón, destinado a la comercialización de productos con el objetivo de impulsar el desarrollo social y económico en la región.

Químicos presentes en los diferentes cultivos del área de estudio

Tabla 4: Listado de químicos

Principal cultivo	Agroquímico/Plaguicida	Nombre Común – comercial	Clasificación de acuerdo al peligro NTE 22:66	División	Tipo	Subtipo
Cacao	Fungicida	Manzate 75 WG	Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Contacto	Sólidos
		Bravo 720	Sustancias y objetos peligrosos clase 9	9	Sistémico	Líquidos
Maiz	Herbicida	Cerillo	Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Contacto	Líquido
		Solaris	Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Contacto	Líquido
Maiz	Insecticida	Radiant	Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Contacto	Líquido

		Semexin	Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Contacto	Líquido
		Azocer	Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Contacto	Líquido
	Herbicida	Arrasador 480	Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Sistémico	Líquidos
		Reglona	Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Contacto	Líquido
Banano	Fertilizante	Kaliumin	Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.2	Líquido	
	Herbicida	Cerillo	Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Contacto	
		Krypton 300	Sustancia Corrosiva <i>Clase 8</i>		Sistémico	Líquido
	Herbicida	Reglona	Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Contacto	Líquido
Plátano	Fertilizantes	Evergreen	Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Foliar	Líquidos
		Metalosata - Calcio	Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Foliar	Líquidos
Caña de Azúcar	Herbicida	Centurion	Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Sistémico	Líquido

Caña de Azúcar	Herbicida	Centurion	Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Sistémico	Líquido
Papaya	Herbicida	Ametralaq 50	Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Sistémico	Líquidos
Naranjas	Fungicidas	Amistar	Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Sistémico	Sólidos
Coco	Herbicidas	Ametralaq 50	Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Sistémico	Líquidos
	Fungicidas	Celest	Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Contacto	Líquidos

De acuerdo con los resultados presentados, se identificó la presencia de herbicidas, insecticidas, fungicidas, fertilizantes y fijadores en la aplicación de cultivos en cada una de las fincas. Cada uno de estos componentes desempeña funciones cruciales en el desarrollo de las plantas: los herbicidas, agentes químicos que se utilizan para inhibir o restringir el crecimiento de hierbas; los insecticidas, también conocidos como fitosanitarios, que repelen o controlan plagas durante el desarrollo del cultivo; los fungicidas, encargados de eliminar y prevenir diversos tipos de hongos y mohos que podrían dañar o incluso matar a la planta; y los fertilizantes, sustancias ricas en nutrientes diseñadas para mejorar el área de desarrollo del cultivo.

Cada sustancia química desempeña un papel específico en los cultivos, como, por ejemplo: impedir la germinación de esporas de hongos, controlar y prevenir la resistencia, eliminar malezas de hojas tanto anchas como angostas, erradicar la presencia de gusanos en frutas o productos germinados, y abordar insectos mediante el contacto e ingestión.

Cada finca mantiene una variedad de producciones, como cacao, maíz y banano, entre otras. En estas fincas, se utilizan productos químicos como Manzate 75 WG, Bravo 720 (un fungicida), Cerillo, Renglone y Arrasador 480 (herbicidas), así como Solaris, Radiant y semevin (insecticidas) para combatir especies de hongos o patógenos. La aplicación de una matriz permitió clasificar la toxicidad y peligrosidad de cada químico. Se observó que el fungicida Bravo 720, clasificado como sustancia y objeto peligroso de Clase 9 según la norma técnica ecuatoriana 22:66, presenta un mayor riesgo de exposición a enfermedades y daños para tanto el ser humano como el ambiente. Los cultivos de banano, plátano, caña de azúcar y papaya emplean fertilizantes y herbicidas con el propósito de mejorar la productividad de sus cosechas. Al realizar una clasificación basada en peligrosidad y toxicidad, se determina que el herbicida Krypton 300 es considerado una sustancia corrosiva de Clase 8, esto implica que los daños causados a los individuos son inmediatos al entrar en contacto con la sustancia, y, además, presenta un alto grado de toxicidad para los organismos acuáticos. Prácticas de uso y manejo de los químicos en fincas.

Tabla 5: Tipos de químicos utilizados en los cultivos

Tipos de Agroquímicos utilizados en los cultivos		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Fungicida	83	30%
Herbicidas	100	37%
Insecticidas	50	18%
Fertilizantes químicos	40	15%

Mediante la formulación de diversas preguntas y el posterior análisis de las entrevistas realizadas a los propietarios de las 15 fincas, se buscó obtener información detallada acerca de la situación social, económica y productiva de los agroecosistemas. El objetivo era verificar la caracterización de los tipos de productos químicos utilizados, todo ello en relación con sus posibles impactos en la salud y el medio ambiente. Esta información resultó crucial para llevar a cabo una caracterización cualitativa de las áreas de estudio y para comprender las prácticas, percepciones y motivaciones relacionadas con el uso de químicos en la producción de dichas fincas.

El análisis reveló que las medidas de prevención y almacenamiento son insuficientes, ya que no se tiene en cuenta ni la clase ni la peligrosidad de los productos empleados. Esto conlleva a que los

productos sean almacenados con el riesgo de desencadenar reacciones químicas perjudiciales tanto para la población que los manipula como para el entorno ambiental.

Tabla 6: Matriz de Incompatibilidad para el clasificado y separado de agroquímicos

MATRIZ DE INCOMPATIBILIDAD DE PRODUCTOS QUIMICOS																			
Clase de Sustancia	Divisiones	Sustancia química	Herbicida Reglone	Herbicida Centuron	Herbicida Arrasador 480	Herbicida Cerillo	Fertilizante Krypton 300	Insecticida Solaris	Insecticida Radiant	Insecticida Azocot	Fungicida Bravo 720	Fungicida Calcat	Herbicida Ametrin 30	Fungicida Amistar	Fertilizante Metalosol-Calcio	Fertilizante Evergreen	Fertilizante Kalium	Insecticida Sempetia	Fungicida Mazzante 75 WG
Sustancias Tóxicas y sustancias infecciosas CLASE 6 - Division 6.1	⊕	Herbicida Reglone	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Sustancias Tóxicas y sustancias infecciosas CLASE 6 - Division 6.1	⊕	Herbicida Centuron	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Sustancias Tóxicas y sustancias infecciosas CLASE 6 - Division 6.1	⊕	Herbicida Arrasador 480	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Sustancias Tóxicas y sustancias infecciosas CLASE 6 - Division 6.1	⊕	Herbicida Cerillo	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Sustancia Corrosiva CLASE 8	⊖	Fertilizante Krypton 300	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Sustancias Tóxicas y sustancias infecciosas CLASE 6 - Division 6.1	⊕	Insecticida Solaris	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Sustancias Tóxicas y sustancias infecciosas CLASE 6 - Division 6.1	⊕	Insecticida Radiant	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Sustancias Tóxicas y	⊕	Insecticida	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green

o productos deben almacenarse por separado debido a su peligrosidad y riesgo para los trabajadores o manipuladores. Este proceso de clasificación se respalda con pictogramas que destacan las amenazas o peligros asociados con los productos químicos.

Esta matriz está dirigido a personal de almacenes, laboratorios, servicios generales, así como a aquellos que manipulan y aplican sustancias o productos químicos.

En el sector agrícola, donde los agricultores se enfrentan constantemente a sustancias químicas, como agroquímicos que, aunque beneficiosos para mejorar la productividad de los cultivos, contienen componentes peligrosos, es crucial que los agricultores reciban capacitación y material informativo sobre las prácticas adecuadas de manipulación, almacenamiento, mezcla y transporte de productos químicos, esto ayudaría a reducir la probabilidad de daños físicos, ambientales o para la salud asociados con el uso de estos productos.

Los productos químicos pueden venir con diferente etiquetado o información de composición, el sistema de rotulado por la Naciones Unidas, dividen las mercancías peligrosas en 9 grupos llamados “Clases”, los cuales se subdividen para detallar el tipo de peligrosidad que posee. Cada numeración contempla un pictograma, color y forma, en donde describe la información necesaria de pertenencia.

Discusión

La gestión adecuada de sustancias químicas en fincas agrícolas es esencial para mitigar impactos adversos en la salud humana, el medio ambiente y la sostenibilidad agrícola. Los resultados de nuestra investigación respaldan la importancia de acciones específicas para abordar este desafío implantando una matriz de incompatibilidad con los químicos utilizados comúnmente en producciones.

Según lo señalado por Yarto et al. (2003) de acuerdo con la definición establecida en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de México, se requiere clasificar las sustancias químicas, incluyendo los residuos, considerando su nivel de riesgo en función de propiedades, cantidades y peligrosidad, esta peligrosidad, como lo establece la propia legislación, se determina mediante características tales como Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad y la naturaleza Biológico-Infeciosa (CRETIB), en el estudio trayectorio se aplicó la normativa técnica ecuatoriana INEN 22:66 misma que tiene relevancias con normativas

técnicas a nivel mundial, que brinda las indicaciones adecuadas para almacenar, manipular y transportar este tipo de componentes

En el estudio de Mendoza, (2011), la utilidad de las notas la NTP 725 indico una serie de pautas o criterios generales que fueron tenidos en cuenta para el almacenamiento de productos químicos, etiquetado. En cualquier caso, el anexo K refleja las incompatibilidades que debe usarse para almacenar las sustancias químicas, sin que exista el riesgo que materialicen un accidente o incidente, las formas d prevención deberán reflejarse con pictogramas de seguridad de aplicación y las frases que indiquen las precauciones a considerar con cada sustancia.

Según la toxicidad identificada en diversas sustancias, se observó un predominio de alta peligrosidad, seguido de peligrosidad especial, media y baja, como indicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2006. La falta de equipos de medición para cuantificar las concentraciones de estas sustancias en el entorno laboral impide realizar una evaluación dosis-respuesta precisa. Además, las condiciones variables de exposición en términos de tiempo y lugar de trabajo, junto con las interrupciones frecuentes de las operaciones, dificultan una caracterización exacta del riesgo en cada entidad.

A pesar de estas limitaciones, al considerar la peligrosidad de las sustancias utilizadas, la disponibilidad de equipos de protección personal, la evaluación de la ventilación en los puestos de trabajo, la detección de olores característicos de las sustancias y los síntomas referidos por algunos trabajadores bajo condiciones aparentemente similares de exposición detectadas en la actualidad en el desarrollo de la investigación. Esto permitió identificar aquellos con mayores riesgos de efectos adversos para la salud asociados con la presencia de sustancias químicas, un aspecto que no se había abordado anteriormente en estas entidades desde una perspectiva toxicológica, (OMS,2000) y (Díaz.,1999).

Asimismo, Montoya et al. (2011) las medidas sugeridas durante las entrevistas respaldan la implementación de acciones concretas dirigidas a reducir el impacto negativo de los riesgos químicos en la salud de los trabajadores.

Conclusiones

En el proceso de sistematización de las entrevistas llevadas a cabo, se evidenciaron carencias de conocimiento en lo que respecta a la aplicación y manejo de agroquímicos, así como a los impactos negativos que estos generan en el medio ambiente. Los agricultores, en su mayoría, no han recibido

capacitaciones periódicas acerca del uso de sustancias químicas, la utilización de equipos de protección personal, las medidas de seguridad necesarias y las consecuencias que dichos productos pueden tener en el entorno.

Al examinar la composición de los fertilizantes, plaguicidas, fungicidas y herbicidas empleados en los diversos cultivos de las fincas, se lleva a cabo una evaluación detallada del nivel de peligrosidad y toxicidad tanto para los seres humanos como para el medio ambiente. En este contexto, la matriz de incompatibilidad química resalta el fertilizante Kriptón como una sustancia corrosiva y tóxica, clasificándolo en la categoría roja. Esto implica que, de manera obligatoria, debe ser almacenado de forma aislada de otros productos químicos y manipulado con precaución extrema.

Referencias

1. Andrade Bravo, V. A. y Chata Chávez, C. A. (2016). Caracterización de toxicidad en los agroquímicos utilizados en la cuenca del Río Portoviejo: sector El Mejía-Los pocitos [Tesis de grado, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí]
2. Díaz, H.; Linares, M.; Perdomo, M.; Rebelo, G. & González, P. (1999). Evaluación de la exposición ocupacional a solventes en trabajadores de una fábrica de calzado. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 37 (3), 114-121.
3. IPCS INCHEM. [CD ROM]. Washington, DC: United Nations Environment Programme, International Labour Organization, World Health Organization; 1998.
4. Mendoza, M. (2011). El correcto manejo de sustancias químicas. *Industria Química*, 40, 32–35 Montoya ML, Restrepo FM, Moreno N, Mejía PA. Impacto generado por el manejo de agroquímicos,
5. parte alta de la microcuenca Chorro Hondo, Marinilla, 2011. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública* 2013; 32(2): 25-34
6. Rojas Vázquez, E. I., Domínguez Odio, A., Rodríguez Tito, J. C., Macías Peacock, B., García Cabrera, L., Clapé Laffita, O., Berenguer Rivas, C. A., & Fong Lores, O. (2006). Identificación y prevención de riesgos de origen químico en centros laborales de Santiago de Cuba. *Salud de los Trabajadores*, 14(1), 71-76.
7. OMS. (2006). Residuos de plaguicidas en los alimentos. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>

8. Pinargote Mora, V., Posligua Ponce, J. y Loor Cedeño, P. (2019). Manabí: territorio de producción hacia la Industrialización. ¿Cómo aprovechar su productividad? *Revista Ciencia e Investigación*, 4(3), 44 – 50.
9. Regidor, J. G. (1987). Innovación tecnológica en la agricultura y acumulación de capital: un análisis crítico de la revolución verde. *Estudios*, (142), 7 – 30. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_reas/r142_01.pdf
10. Yarto, M., Ize, I., & Gavilán, A. (2003). El universo de las sustancias químicas peligrosas y su regulación para un manejo adecuado. *Gaceta Ecológica*, 69, 57–56.

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).